



**CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.**

CAIET DE SARCINI REZISTENȚĂ

Obiectivul Cetatea Poenari amplasată pe o stâncă deasupra cheilor Argeșului în zona de trecere de la deal la munte la o altitudine de 850-860 m, a fost ridicată în perioada sec. XIII-XV.

Prima perioadă de realizare este din sec. XIII-XIV și cuprinde numai turnul 5/Donjonul de formă dreptunghiulară cu structura verticală din piatră și cea orizontală din planșee de lemn.

A doua perioadă datează de la mijlocul sec. XV când cetatea primește imaginea de astăzi cuprinzând bastioanele semicirculare și ziduri de incintă realizate din zidărie de piatră la partea inferioară și mixtă formată din piatră și cărămidă zidite în stil emplecton, toate perfect mulate pe amplasamentul de stâncă a cetății. Tot în această perioadă s-a realizat și cisterna de apă din lespezi modelate de piatră.

Părăsită la sfârșitul sec. XVI cetatea fortificată suferă distrugeri importante în timp, ajungând în anul 1915 la prăbușirea părții Nordice.

Primele intervenții pentru consolidare, restaurare și punerea în valoare a ruinelor cetății au fost efectuate în perioada anilor 1966-1970, după care ansamblul a intrat din nou într-o perioadă de stagnare.

Neajunsurile apărute în timp au fost generate de uzura fizică avansată, de cutremurele din ultima perioadă, cât și de numeroasele explozii efectuate la platforma drumului DN7C din zona cetății.

Apele meteorice nedirijate și infiltrate în masivele relativ poroase de zidărie de cărămidă precum și ciclurile repetate de îngheț, dezgheț au condus și ele la distrugeri locale, în multe zone au aspect de caverne în structura superioară a zidurilor emplecton.

Deteriorările au fost favorizate și de utilizarea la intervenții de restaurare din anii 1966-1970 a mortarului necorespunzător, cu conținut ridicat de ciment Portland.

Fenomenele de degradare/deteriorare apărute la Cetatea Poenari în formele prezente necesită atât utilizarea unor materiale de calitate superioară și speciale, cât și tehnologii adecvate, corespunzătoare lucrărilor de consolidare și conservare de mare complexitate.

Cap.A1 LUCRĂRI DE INTERVENȚII LA ZIDURILE CETĂȚII/Ob.1

A1.1.) prevederi generale

Acest capitol cuprinde specificațiile tehnice pentru lucrările ce se vor desfășura la zidurile de piatră (turnuri și curține) desprăfuire, biocidare, îndepărtarea intervențiilor cu mortar de ciment, îndepărtarea și/sau stabilizarea sărurilor, îndepărtarea plombărilor necorespunzătoare, curățarea suprafețelor de piatră precum și rostuirea spațiilor dintre modulele de piatră. Aceste faze vor fi urmate de chituiuri și plombări cu mortar de restaurare, fixarea/replantarea desprinderilor, întregirea volumetrică urmate de reabilitarea întregită (finală) a zidurilor afectate, realizate în sistem monoton sau emplecton, cuprinzând tratarea fisurilor, preconsolidarea suprafețelor de piatră friabilă, consolidarea suprafețelor de piatră, tratamente de hidrofugare.

Lucrările de pietrărie se vor realiza pe baza documentației avizate. În cazul în care situația din șantier nu corespunde cu cea din proiect va fi solicitat Proiectantul și împreună cu Executantul se vor stabili și marca pe fațade zonele de placări și plombări.



**CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.**

A1.2. Legi, normative și reglementări

Normativele, standardele și legile care au stat la baza de calcul sunt:

- Legea nr. 10/1995 actualizată 2007, privind calitatea lucrărilor de construcții, Legea nr.177/2015
- Legea nr.422/2001 privind protejarea monumentelor istorice, actualizat
- SREN 1008: 2003 –Apă pentru construcții
- STAS 790-73 – Apă pentru mortare și betoane
- Legea nr.319/2006 privind protecția muncii
- Norm a EN 998-2 Mortar structural pe bază de NHL 3,5 var natural

A1.3. Echipamente

Echipamentul pentru lucrările de pietrărie constă în: perii de diferite tipuri, aspiratoare, compresor aer 210 V, pensule, pompe de mână, instrumentar de uz dentar, dălți și ciocane de diferite dimensiuni, dispozitiv de curățare aer/apă, microsablator, șpacluri, lamele, spatule, etc.

A1.4. Materiale

- a) Mortar structural natural eco compatibil din var natural pur NHL 3,5 conform normei EN 998-2, clasa mortarului M 15, fără conținut de ciment și polimeri sintetici.
 - Rezistența la compresiune la 28 zile $\geq 15 \text{ N/mm}^2$
 - Modul elastic static $\geq 9,5 \text{ GPa}$
 - Permeabilitate la vapori de apă, $\mu = 15-35$ (valoare tabelară-listă)
 - Clasa de reacție la foc – A1
- b) Elemente (bucăți) de piatră prelucrate și finisate pe teren, corelate cu lăcașurilor (suprafețe, volume) concrete ca tip de material și poziție de pe zona de aplicare – completare de zidărie
- c) Tijele de fibră de sticlă sau bare de oțel inox de conlucrare – ancorare elemente de zidărie nou- vechi. Se aplică numai la elemente cu panta de zidire descendentă.+
- d) Cărămidă istorică specială tip nou, cu caracteristici identice cu cele vechi (tip 1 = 24,5 x 15 x 4,5 cm, tip 2 – 36 x 17 x 6 cm) rezistente la îngheț-dezgheț (hidrofobizate).

A1.5. Transport

Transportul materialelor, echipamentului cât și al molozului (în cantitate foarte mică) rezultat din lucrările de pietrărie la ziduri nu pun probleme deosebite.

A1.6. Condiții de execuție

A1.6. 1. Desprăfuire suprafețe

Această operațiune este necesară pentru îndepărtarea prafului depus pe suprafața pietrei și în alveolele naturale, acolo unde acestea există. În același timp, se urmărește îndepărtarea resturilor slab aderente de biospecii moarte în urma tratamentului de biocidare.

Se execută numai de personal calificat în lucrări de conservare-restaurare, folosindu-se aspirator, compresor și perii cu părul moale/mediu.

Operația de desprăfuire se face prin aspirare – suflare – aspirare, funcție de gradul de rugozitate a pietrei și de starea de degradare a zonelor pe care se intervine.



CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.

Se va proceda mai întâi la aspirarea generală a suprafețelor, apoi, dacă este cazul, la suflarea cu presiune a aerului.

Acolo unde trebuiesc îndepărtate biospeciile moarte (slab aderente) în urma biocidării, se vor folosi pensule cu părul moale sau cel mult mediu, care să nu agreseze roca. După efectuarea operațiilor de suflare – pensulare se va executa o aspirare generală.

Vor fi folosite ustensile de forme și cu orificii diferite, adaptabile la suprafețe plane, curbe și alveolare.

A1.6. 2. Biocidarea suprafețelor

Această operațiune urmărește stoparea activității biologice a biospeciilor care determină, direct sau indirect, degradarea pietrei; din punct de vedere a staționării lor, biospeciile sunt fie saxicole (fixate pe piatră), fie tericole (fixate pe solul format în alveole din depunerile de praf și din particulele rezultate din eventuala eroziune a rocii). Tratamentul poate fi aplicat în funcție de situație, atât în scop curativ cât și preventiv.

Substanța biocidă se aplică cu ajutorul pensulelor cu părul moale sau mediu, atât pe suprafața pietrei cât și în alveolele naturale ale acesteia. În cazul unor zone cu alveole adânci, părul pensulelor va trebui să fie suficient de lung, pentru a pătrunde în toate punctele alveolei. Dacă zonele afectate de atacul biologic se concretizează pe zone extinse, operațiunea de aplicare a biocidului se poate efectua prin pulverizarea atentă a soluției pe zonele respective.

După aplicarea substanței biocide, se așteaptă timpul de reacție prescris în fișa tehnică a materialului, după care se îndepărtează flora devitalizată (slab aderentă), cu ajutorul unor perii moi sau cel mult medii, iar dacă este cazul se poate folosi și aspirarea.

A1.6. 3. Îndepărtarea intervențiilor cu mortar de ciment

Zonele cu astfel de intervenții ulterioare sunt poziționate îndeosebi în partea inferioară a zidului median (zona de trecere zidărie piatră-cărămidă). Reprezintă o agresare fizică și estetică a monumentului, drept care operația prevăzută urmărește eliminarea acestora. Astfel de intervenții s-au efectuat cu mortare în conținutul cărora s-a adăugat, pe lângă var, și o cantitate mare de ciment Portland. Gradul de adeziune cât și cel de coeziune ale acestor mortare diferă de la zonă la zonă, ceea ce implică abordarea lucrărilor de îndepărtare a acestora funcție de aceste criterii.

Îndepărtarea zonelor zidite cu ciment se face manual cu unelte mai sus amintite.

Îndepărtarea se face cu blândețe, evitându-se total afectarea suprafeței pietrei.

Este foarte important de urmărit ca, prin operația aceasta, să fie eliminat aspectul inestetic, fără a se insista la curățarea porilor.

A1.6. 4. Curățirea suprafețelor

Intervenția cu cel mai mare impact vizual asupra cetății Poenari, curățirea deși motivată aparent numai de considerente estetice trebuie să răspundă unor principii științifice de conservare și protejarea unui monument istoric important.

Fiind o intervenție tehnică complexă, delicată și inversibilă 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.

Curățirea trebuie să răspundă următoarelor criterii:

- nu trebuie să provoace degradări directe sau indirecte fațadei sau mediului înconjurător
- trebuie să permită pe cât posibil conservarea imaginii patinei – considerată ca strat protector al pietrei în timp
- nu trebuie să genereze sau să accelereze procese de degradare



**CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.**

– trebuie să poată fi controlată, dozată sau oprită în orice moment.

Se urmărește îndepărtarea depunerilor aderente pe suprafața pietrei și cărămidii (resturi de atac biologic, pete diverse, etc.) precum și crustele negre formate datorită poluării atmosferice.

Se execută de către restaurator sau specialistul atestat calificat în lucrări de conservare – restaurare.

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. În anumite situații curățarea nu poate fi făcută decât după operațiunea de preconsolidare/consolidare.

Tehnologia este o combinație de metode și tehnologii de natura fizico-chimice care să asigure efectul scontat și care să țină cont de specificațiile generale de la acest capitol.

A1.6. 5. Preconsolidare suprafețelor de piatră și cărămidă friabilă

Din analiza suprafețelor a rezultat ca paramentul cetății Poenari la partea de piatră este constituit atât din roci silicatică (sand stones) cât și din roci de natură carbonatică (lime stones), iar la partea de zidărie de cărămidă din argilă arsă. Un tratament de consolidare adecvat se poate face numai după apariția studiului petrografic ce urmează a fi executat ca o prioritate în cadrul intervenției directe.

Având în vedere că soluțiile de bază de silicați de etil (OH) au dat rezultate satisfăcătoare în timp atât pe rocile silicatică cât și pe cele carbonatice, se propune acest tip de tratament.

Această operațiune are ca scop o consolidare provizorie în zonele sensibile ce necesită o intervenție de natură mecanică înaintea consolidării finale a suprafeței respective.

Aplicarea consolidanților se poate face prin injectare sau picurare în cazul zonelor de dimensiuni mici sau prin pulverizare în cazul zonelor mai extinse. Produșii folosiți trebuie să fie compatibili și să întrunească toate caracteristicile necesare scopului în care sunt folosiți.

A1.6. 6. Consolidarea suprafețelor de piatră friabilă

Se execută de către restaurator sau specialist format în baza rezultatelor analizării petrografice și a stabilirii metodelor individualizate de aplicare, în funcție de natura pietrelor și gradul de absorbție al suprafețelor.

Se va proceda mai întâi la următoarele operațiuni preliminare:

- identificarea exactă prin releveul petrografic a suprafețelor ce necesită acest tratament și marcarea lor pe releveul intervenției întocmit de executant
- efectuarea de probe, în condiții diferite de umiditate și temperatură

Aplicarea substanței consolidante prin pulverizare se va face cu pulverizator de mână, foarte fin, în mod repetat, în etape, cu multă atenție, pentru a se evita formarea șiroirilor. Suprafețele supuse tratamentului, fie prin pulverizarea fină, fie prin aplicare de comprese, vor fi protejate față de razele solare, prin intermediul unor paravane de umbră.

Aplicarea consolidatului se repetă pe toată perioada destinată operațiunii, până la obținerea rezultatului scontat, confirmat de specialistul petrograf.

A1.6. 7. Tratament de hidrofugare

Această operație trebuie să confere suprafețelor de piatră o rezistență sporită la contactul cu apă. Tratamentul urmărește aplicarea unui produs ce nu închide porii suprafețelor dar care are proprietatea de respingere electrostatică a moleculelor polare de apă. Se vor efectua teste de laborator atât cu produși pe bază de silicați de etil (H), cât și produși pe bază de emulsii acrilice. În funcție de rezultatele obținute în urma testelor cât și în urma consultării specialiștilor petrografi se va decide natura produsului folosit.



CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGES,
Comuna AREFU, Județul ARGES
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.

Se va executa manual de personal calificat în lucrări de conservare-restaurare, respectându-se normele specifice de protecția muncii privind aplicarea soluțiilor chimice toxice.

Operațiunea necesită marcarea lucrărilor pe relevul intervenției de conservare-restaurare, ce cade în sarcina restauratorului.

Substanța folosită la hidrofugare se aplică pe întreaga suprafață prin pulverizare uniformă, evitându-se șiroirile. Pulverizarea se începe cu zonele superioare și continuă gradual spre soclul monumentului.

A1.6. 8. Îndepărtarea zonelor (petelor) de ciment aderente, fără rol structural

Spre deosebire de petele cu mortar de ciment de marca inferioară, petele cu lapte de ciment sau petele datorate unor mortare de marcă superioară, prezintă o aderență puternică la piatră.

Eliminarea acestor pete, puternic aderente, este necesară datorită aspectului lor inestetic, însă operația în sine prezintă, în același timp, un grad de pericolozitate ridicat, existând riscul ruperii materialului suport.

Îndepărtarea petelor de ciment se face manual, cu atenție, evitându-se total afectarea suprafeței pietrei.

Este foarte important de urmărit ca prin operația aceasta să fie eliminat aspectul inestetic, fără a se insista la curățarea porilor.

Înainte de începerea operațiunii propriu-zise se vor executa câteva sondaje în vederea determinării consistenței, grosimii materialului și gradului de aderență.

Dacă după curățare zona mai păstrează un aspect de "voal gri-albăstrui", se va decide de către reprezentanții avizatorului, proiectant și restaurator, pentru fiecare situație în parte, metoda adecvată ce va urma să fie aplicată. În cazul apariției în spatele petelor a unor alveole naturale ale pietrei, se va proceda în același fel.

În zonele de contact dintre pata locală de ciment și piatra suport se vor face probe de "înmuiere" a mortarului de ciment cu apă potabilă, în vederea eliminării mai lesnicioase a acestuia și pentru evitarea agresiunii pietrei.

A1.6. 9. Îndepărtarea chiturilor și plombărilor necorespunzătoare

Operațiunea se aplică asupra acelor chituri și plombări ce au fost executate cu ocazia intervențiilor anterioare sau prăbușirilor în timp și care au un aspect total inestetic, fiind executate grosolan, neprofesionist, cu mortare incompatibile cu structura pietrei sau zidăriei de cărămidă.

Restauratorul sau specialistul din partea executantului va întocmi relevul amănunțit al acestora și va executa mici sondaje pentru fiecare în parte. Sondajele urmăresc să constate dacă plombarea sau chituirea a fost făcută într-o alveolă sau o depresiune naturală a pietrei.

Funcție de situația constatată, se va proceda fie la o curățare cât mai bună în cazul unor alveole naturale pentru ca aceste alveole, fiind naturale, să fie lăsate ca atare, fie după desfacere se va proceda la replombarea sau rechituirea zonei.

Chiturile și plombările necorespunzătoare se desfac în fragmente mici și foarte mici, până la zona de contact cu piatra suport, cu ajutorul instrumentarului de specialitate, după caz. La zona de contact nu se va insista prea mult dacă există riscul distrugerii crustei de autoprotecție sau a pietrei și cărămizii însăși.

Se vor face probe de "umezire" a mortarului de chituire sau de plombare. Dacă mortarul este sensibil la umezire, se poate continua îndepărtarea acestuia, încercându-se îndepărtarea totală prin folosirea unor unelte confecționate din lemn de esență foarte tare.

Dacă aderența la interfața cu piatra este deosebită, se oprește operația de curățare la acest nivel.



**CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.**

Pentru pregătirea operațiunii de plombare, se curăță reziduurile cu minuțiozitate prin aspirare și prin periere cu perii (pensule) cu părul scurt, moale/mediu.

A1.6. 10. Chituri și plombări cu mortare speciale

Operațiunea de plombe cu mortar de restaurare structurală se referă la acele zone unde s-a procedat la eliminarea plombărilor anterioare inestetice sau în zonele extrem de degradate.

În funcție de zona în care se aplică plombarea, se va proceda la variația granulometriei agregatelor, ținându-se seama de caracteristicile zonei învecinate plombării. Integrarea coloristică și de textură vor răspunde aceluiași deziderat, astfel încât intervenția să fie cât mai puțin vizibilă.

Executarea plombării cu mortar structural se face după o prealabilă curățare atentă a zonei lacunare, urmată de umezirea acesteia cu pulverizatorul de mână.

Plombarea se execută în straturi succesive de mortare, a căror granulație va fi diferită, descrescând dinspre interior spre exterior. Stratul de mortar vizibil va fi pigmentat în întreaga sa masă, la culoarea pietrei în zona respectivă. Când mortarul de suprafață ajunge la plasticitatea optimă, se va proceda la texturarea acestuia în acord cu textura pietrei din zona alăturată.

În situația unor plombări mai consistente din punct de vedere al adâncimii acestora, plombarea se poate face cu "tasele" din piatră, recoltate din piatră similară. Acestea vor fi alese, prelucrate și finisate astfel încât să fie aproape identice cu zona învecinată și vor fi fixate în plomba prin intermediul mortarului de restaurare cu granulație fină și plasticitate mare.

A1.6. 11. Rostuirea spațiilor dintre module (tronsoane) de zidărie

De-a lungul timpului, o parte din rosturi au fost reumplute cu mortare, în marea lor majoritate necorespunzătoare.

Operațiunea de rostuire a spațiilor dintre moloanele de piatră și cărămidă arsă este o operație dintre cele mai importante, trebuind să asigure o ameliorare a aspectului estetic actual, să asigure o cât mai bună etanșare a rosturilor pe o perioadă lungă de timp și să contribuie la îmbunătățirea stării structurale a zidurilor cetății.

Se va proceda, mai întâi, la îndepărtarea selectivă a mortarelor de îmbinare degradate sau necorespunzătoare, cu ajutorul uneltelor de mână de tip șpaclu fin și al lamelelor din oțel lungi și flexibile sau chiar scoabe metalice. Mortarele noi, necorespunzătoare, preparate cu ciment Portland, vor fi îndepărtate în mod obligatoriu, astfel încât să nu fie afectat în vreun fel piatra sau crusta de autoprotecție.

După curățare, se va proceda la aspirarea – suflarea – aspirarea particulelor de agregat rămase între rosturi, iar apoi se va umezi rosturile cu pulverizatorul de mână. După această pregătire prealabilă a rosturilor, se va proceda la introducerea noului mortar structural de restaurare NHL 3,5 și la îndesarea cât mai bună a acestuia, asigurându-se îndepărtarea excesului ce poate apărea la fața pietrei.

Atunci când mortarul de restaurare introdus va căpăta o plasticitate avansată, se va proceda la realizarea texturării acestuia, cât mai apropiată de zonele vecine.

În situația în care se constată ca mortarul de adâncime este într-o stare corespunzătoare și nu cedează ușor la curățire, se va proceda la injectarea rostului cu mortar structural de restaurare fluid, asigurându-se mai întâi, rostuirea la față, înainte de injectarea de profunzime; injectarea se face prin intermediul ștuțurilor fine, de jos în sus.

A1.6. 12. Tratarea fisurilor și crăpăturilor în zonele martor, cele mai vizibile, istorice

Operațiunea se referă la consolidarea zonelor în care apar fisuri în piatră sau în zidărie de cărămidă.

Tratarea fisurilor urmărește aplicarea unui material consolidant la interfața celor două suprafețe de material despărțite prin fisurare.



CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.

În situația existenței unor fisuri puternice, având caracterul unor crăpături, tratarea acestora se vor face prin injectare cu mortar structural de restaurare, granulație fină cu fluiditate corespunzătoare.

După efectuarea desprăfuirii zonei fisurate (conform Caietului de sarcini ce se referă la operația respectivă), se spală cu minuțiozitate fisura prin injectare manuală cu apă distilată. După evaporarea apei, se introduce în fisură un amestec de mortar realizat prin amestecul unei pulberi foarte fine din același tip de piatră ca obiectul tratat cu un consolidant pe bază de etil silicat (OH). Soluția de etil silicat poate fi adăugată și ulterior prin picurarea cu ajutorul unei seringi de-a lungul fisurii.

În situația fisurilor cu caracteristicile unor crăpături, se va proceda la injectarea sau îndesarea minuțioasă în fisura foarte bine curățată și spălată prealabil, a unui mortar structural de restaurare de granulație fină, preparat în amestec cu pulbere de piatră sau cărămidă, la un grad de fluiditate corespunzător fiecărei situații în parte. Se va acorda o atenție sporită atât îndepărtării excesului de material, cât și integrării cromatice și de textură în zona învecinată.

A1.6. 13. Integrarea volumetriei în ansamblu

Această operațiune are ca scop de a completa zonele lipsă din materialul lapidar atât din motive estetice cât și din rațiuni de ordin funcțional și structural. Tratamentul urmărește să redea elementelor de piatră și cărămidă caracteristicile estetice, fizice și mecanice inițiale.

Funcție de tipul, mărimea și poziționarea zonelor lacunare se pot delimita două aspecte metodologice ale intervenției:

- reîntregirea volumetrică a zonelor lacunare cu ajutorul mortarelor structurale de restaurare compatibile pentru situația particulară a zonei tratate
- reîntregirea volumetrică prin taselare.

În cazul folosirii mortarelor se vor efectua ranforsări cu tije de fibră de sticlă sau oțel inox fixate în piatră cu rășină epoxidică iar aplicarea mortarului se va face în straturi succesive. Mortarele folosite la această operațiune vor conține și o cantitate de emulsie acrilică (rețea se va stabili numai după analiza propunerilor în laboratoare specializate).

În cazul alegerii soluției prin taselare, aplicarea rășinii de îmbinare se va face astfel încât să fie mai retrasă cu cca. 3 mm față de marginile ce formează conturul fracturii, pentru ca, după realizarea îmbinării prin lipire, să se poată efectua restaurarea rostului de îmbinare cu mortar structural de restaurare de granulație foarte fină.

Se va asigura integrarea cromatică și de textură în zona de îmbinare.

Timpul de întărire al adezivului folosit va respecta fișa tehnică a materialului, timp în care piesele ce fac obiectul îmbinării prin lipire, vor fi ferite de orice atingere.

Soluția se va determina numai după efectuarea testelor și probelor necesare în urma analizării acestora de către restaurator, proiectant și diriginte de șantier.

A1.6. 14. Controlul calității

Nu se admit abateri la lucrări de pictrărie și zidărie de cărămidă.

A1.6. 15. Recepția lucrării

Se verifică modul de realizare a calității execuției conform prezentelor specificații, de către specialiști atestați.

Se consideră defecte ce trebuie remediate prin refacere totală sau parțială a lucrărilor, funcție de cum va decide consultantul, următoarele:

- nerespectarea prezentelor specificații
- folosirea materialelor necorespunzătoare

A1.6. 16. Reguli și metode de verificare

- Se vor respecta planurile și specificațiile lucrării.



**CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.**

- Verificările se fac în timpul și după terminarea lucrărilor, pe sectoare și zone.
- **Materialele care prezintă îndoieli privind calitatea și încadrarea în clasele de calitate se vor supune verificărilor de laborator conform prescripțiilor.**

**Cap.A2 – LUCRĂRI DE CONSOLIDARE ZIDURI PORTANTE TURNURI ȘI
CURTINE, CU TIRANȚI METALICI ÎNGLOBAȚI ÎN SECȚIUNILE
VERTICALE ȘI ORIZONTALE ALE ZIDURILOR PRIN
INTERMEDIUL GĂURILOR FORATE**

A2.1.) BARE OȚEL (TIRANȚI) VERTICALI

Soluția se aplică în cazul zidurilor aflați pe platforma superioară relativ orizontală a cetății unde zidurile portante a turnurilor și curtinelor sunt poziționați direct pe stâncă în sistem simplu rezemat (neancorat) vezi pl. Rs1, Rs2, Rs6m.

- a) Asigurarea capacității portante la nivelul acestor ziduri, în zonele cu secțiuni slăbite și fără conlucrare cu stratul suport stâncă necesită lucrări de consolidare suplimentară, prin armarea pe toată înălțimea zidului cu tiranți metalici formați din bare de oțel profilat PC 52, diametru $\phi 22-25\text{mm}$. Soluția de consolidare a fost solicitată și în expertiza tehnică. Barele de oțel vor fi introduse în găurile forate vertical cu diametru de 40-50 mm, care după poziționarea corectă a tiranților se vor mata cu mortar fluid epoxidic. La capetele superioare barele PC 52 diametru $\phi 22-30\text{ mm}$ se vor ancora în centura superioară de pe coronament. Găurile forate vor intra (pătrunde) minim 25-30 cm și în stâncă, necesar pentru ancorarea tiranților) în stratul suport.
- b) În plan orizontal soluția se aplică la zidurile cu grosimi și rigidități diferențiate, la care nu sunt asigurate conlucrările nici între segmentele de zidării (transversale și longitudinale), sau la ziduri realizate în sistem emplecton neomogene.
- c) La zidurile de cărămidă cu structuri monotonă în stare relativ bună și grosime medie (max. 1,5-1,8 m), tiranții metalici se vor realiza într-un șir central poziționați la interspații regulate maxime de 0,6 – 0,7 grosimi de zid (1,0 – 1,1 m) (bare din oțel inox sau spiralate).
- d) La zidurile realizate în sistem neomogen emplecton, tiranții se vor poziționa pe cele două fețe laterale de zidărie de cărămidă și nu în miezul central al peretelui. Interspațiile dintre găurile forate vor fi de 0,55 – 0,65 grosimi. Numărul și poziția finală a tiranților introduși în găurile forate se va stabili în timpul execuției atât pentru cele 5 turnuri cât și pentru cele patru cortine (ziduri).

A2.2.) BARE OȚEL ORIZONTALE

Starea actuală a Cetății Poenari prezintă fenomene accelerate de degradare datorate, în principal, apelor meteorice infiltrate și a efectului produs de acestea în structura zidurilor de cărămidă relativ poroase. Fenomenul de degradare a fost și este favorizat și de folosirea la intervențiile de restaurare a cimentului Portland, utilizat în special în zonele de zidărie aparente și care necesită refacerea în totalitate ale acestor zone vezi pl. Rs1, Rs6m.

- e) Pentru asocierea paramentului nou la structura de zidărie veche care și ea este afectată structural, din 50 în 50 cm sau din 65 în 65 cm în rosturile orizontale ale zidăriei de dublare se vor fora găuri orizontale (sau înclinate de la caz la caz) și se vor introduce elemente de armare din bare elicodiale de oțel austenitic spiralat. Rezistența barelor de



CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.

$\phi 10$ mm prezintă valori ridicate, astfel la întindere este de 10,7 kN și la forfecare de 7,8 kN. Aceste bare vor fi ancorate în masivul de zidărie veche prin intermediul găurilor prealabil forate de minim 60 cm adâncime și 25-30 mm diametru. Găurile realizate vor fi curățate prin aspirare-spălare și matare (injectate) cu mortar structural de restaurare sau cu mortar epoxidic bicomponent. În momentul de matare se înglobează capul de injectie corespunzătoare prin care se injectează (fără presiune), urmată prin umplerea golului cu pistolul menționat până la saturare sigură. În golul umplut, având diametru de $\phi 25-30$ mm și $l = 60$ cm se vor introduce barele de oțel $\phi 10$ mm cu ajutorul pistolului ori manual. Capătul superior (capul) a barelor de ancorare și mărire de capacitate portantă la solicitări orizontale vor fi prelungite până la fila exterioară a paramentului nou. Densitatea barelor de ancorare forate orizontal sau înclinat se vor stabili în funcție de starea de degradare a zidurilor structurale, dar la interspații nu mai mult de 6-8 rânduri de cărămizi pe verticală și 50-65 cm (2 – 2,5 cărămizi) pe direcția orizontală. Stabilirea zonelor afectate precum și suprafețele aferente acestora unde va fi necesar aplicarea soluției de consolidare și mărire de capacitate portantă prin intermediul barelor de oțel orizontale se va stabili în timpul lucrărilor de execuție.

Cap.A3 LUCRĂRI DE CONSOLIDARE ȘI REABILITARRE ZIDURI PORTANTE
PRIN REZIDIREA PORȚIUNILOR DEGRADATE SAU LIPSĂ

Multe zone de ziduri portante turnuri sau cortine, cu pondere mai ridicată de la nivelul platformei superioare a cetății prezintă prăbușiri locale sau caverne apărute în timp. Unele lucrări de consolidare prin rezidire sau umplere a golurilor efectuate în mare parte au fost realizate necorespunzător. Porțiunile de zid sus enumerate fără țesere și ancorare în zidurile existente, în mare parte cu materiale necorespunzătoare sau de slabă calitate, îndeplinind doar rolul de zidărie de umplutură sau în cel mai fericit caz de zid autoportant.

Odată cu realizarea proiectului de execuție pentru cetatea Poenari s-a efectuat și evidențierea și reluarea porțiunilor (suprafețelor) parazitare prăbușite sau neconforme și fără capacitate portantă, impunând :

- a) Desfacerea și îndepărtarea în continuare a zonelor deteriorate și "curățirea până la zona sănătoasă" de zidărie
- b) Înaintea începerii lucrărilor de rezidire sau plombare se vor crea și în zidul portant original ștrepi și nituri în vederea realizării țeserilor
- c) Realizarea zonelor în sistem de țesere și ancorare corespunzătoare, utilizând materiale de calitate superioare și cu același caracteristici dimensionale, cărămizi istorice tip 1 = (24,5x15x4,5)cm, tip 2 = (36x17x6)cm și mortar structural NHL 3,5
- d) Pentru o conlucrare vechi-nou mai corectă, odată cu rezidirea porțiunilor de zid nou se vor introduce mustăți de ancoraj din cinci în cinci rânduri de cărămizi.
- e) În zonele de ziduri structurale executate în sistem emplecton se va avea în vedere realizarea conlucrării între cele trei straturi, care va începe cu rezidirea pe verticală cu trei-cinci rânduri de cărămidă pentru ambele laturi exterioare de cărămidă, urmată cu umplerea miezului cu material identic sau superior celui original (var hidraulic, spărturi de cărămizi sau piatră și elemente de lemn de esență tare).



**CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.**

- f) La realizarea unor zone expuse apelor meteorice și proceselor de îngheț-dezghet (ex.cote superioare ziduri), se vor folosi mortare hidrofuge și placări cu piatră sau cărămidă hidrofobizată.

Următorul pas va fi identic cu cel anterior, continuată cu pasul 3-4-5 etc. până la apropierea de nivelul superior de rezidire (cu minus unu-două rânduri de cărămidă de pe latura verticală) unde se termină și umplerea miezului emplecton.

Ultimul strat central de miez se realizează prin împănarea până la refuz cu material de restaurare (spărturi de cărămidă, segmente lemn, mortar semiîntărit de restaurare structurală, etc.)

**Cap.A4 CONSOLIDAREA ZIDURILOR PRIN INJECTAREA FISURILOR ZONE
MAI PUȚIN AFECTATE (fisuri și crăpături locale)**

- Consolidarea fisurilor și crăpăturilor se realizează prin injectarea în zidărie a mortarului structural de restaurare NHL 3,5 fără conținut de ciment și polimeri sintetici, certificat EN 998/2 – GM 15, cu rezistență la compresiune minimă de 15 N/mm².
- În acest scop fisurile se curăță bine de depuneri parazitare și praf cu jet de aer comprimat, se spală cu apă, după care se introduc pe adâncimi de 5 cm ștuțurile prin care urmează să se facă injectarea. Ștuțurile se montează la intervale de 0,75 – 1,0 m în lungul fisurii și se fixează cu mortar. Presiunea de injectare nu va depăși 3 atm. Injectarea se face inițial prin țeava situată la baza fisurii. După ce mortarul a început să scurgă în afară prin țeava următoare, primul ștuț se astupă cu un dop și injectarea se continuă prin ștuțul următor. Operația se repetă prin injectarea mortarului succesiv prin fiecare ștuț.
- Pentru situații mai complexe când lățimea fisurilor în unele zone (segmente) depășesc limita admisibilă și devin ziduri macrofisurate cu crăpături haotice greu controlabile, pe lângă consolidarea prin injectare se va aplica complementar soluția prezentată în cap.A5.

**Cap.A5 SISTEMUL DE CONSOLIDARE COMPLEMENTARĂ CU "BARE
SPIRALATE DE OȚEL AUSTENITIC", ÎN ZONELE MAI PUTERNIC
AFECTATE**

Materiale, manoperă

Materiale

- bare oțel austenitic spiralate de $\phi 6-10$ mm
- adeziv mortar tropic bicomponent Hs
- adeziv mortar tiotropic HsxL

Manoperă

- frezare și/sau calcinare rosturi max 20-30 mm și/sau perforare
- goluri de 18-22 mm
- debitare și fasonare bare
- pregătire rost prin suflare cu aer sau aspirare



CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.

- spălare cu jet de apă
- preparare mortar
- injectare pat mortar și/sau găuri
- fixare bare oțel
- închidere cu mortar
- verificare după întărire cu scule speciale.

Notă :

–Detaliile de execuție în varianta finală se vor elabora numai după dezvelirea și relevarea zonelor afectate.

–Inventarul și clasificarea fisurilor se va prezenta pe schițe desenate (plan orizontal după axul zidului și planuri verticale după ambele fețe). Având în vedere că tipul, numărul, adâncimea fisurilor cât și volumul golurilor care urmează să se umple prin injectare, nu se pot determina decât după realizarea investigațiilor și prin lucrarea efectiv realizată, stabilirea cantităților de lucrări, cât și costul real se vor determina după finalizarea acestora. Soluția tehnico-economică este valabilă și pentru stabilirea diametrului și lungimii barelor de oțel spiralate.

În documentația proiectului s-a aplicat o soluție de medie ponderată.

Cap.A6 CONSOLIDARE ELEMENTE STRUCTURALE DE BETON ARMAT
DEGRADATE

Cuprinde reabilitarea zonelor degradate cu straturi de beton exfoliate și cu armături decopertate, etc. necesitând aplicarea de noi straturi de beton peste cel existent special pregătit:

- a) Betonul va fi reparat de toate tipurile de defecte: exfolieri, scurgeri de rugină din armături, segregări, fisuri, etc.
- b) Suprafața betonul afectat se curăță până la structura portantă prin sablare cu nisip sau prin buciardare,
- c) După curățare suprafața de beton se va uda bine cu apă cu cel puțin 6 ore înaintea aplicării amorsei.
- d) Amorsa ce urmează a fi aplicată trebuie să fie un material pe bază de ciment, compatibil cu structura betonului ce realizează o foarte bună legătură între betonul vechi și stratul de reparație. Pe suprafața betonului umezit, amorsa se aplică cu o bidinea sau pensulă cu păr aspru, până la realizarea unui strat continuu.
- e) În cazul în care sunt armături decopertate vizibile, afectate de coroziune, suprafețele se vor curăța până la luciul metalic. Armăturile curățate se vor proteja anticorosiv ori cu mortare de reparații speciale ori cu vopsele de pasivizare.
 - în funcție de grosimea stratului nou pentru reparații (40-50) mm se alege mortarul, ținând cont și de mărimea maximă a agregatului (granulație 0 -4 mm). Modul de elasticitate mortar = 30.500 N/mm^2
 - rezistența la compresiune mortar la 28 zile = $56-60 \text{ N/mm}^2$
 - rezistența la tracțiune mortar la 28 zile = $10-11 \text{ N/mm}^2$
- f) Pentru suprafețele mari, mortarele de reparații (EC 20-EC 40) se pot aplica și prin torcretare umedă. Acest procedeu poate asigura eliminarea stratului de amorsă, dar nu și a protecției armăturii. Avantajele acestui procedeu sunt :
 - viteaza de execuție sporită



CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.

- randament mărit
- densitate mare a materialului aplicat
- aderență ridicată a stratului suport
- pierderi minimale de material ricoșat

La torcretare se va avea grijă de cantitatea de apă de amestec și timpii de malaxare : optimizarea debitului de material/debitul de aer, precum și distanța pistolului față de suprafața de reparat (30-50) cm. Suprafața torcretată va trebui protejată prin stropire contra evaporării apei timp de trei zile și acoperit cu folie de pânză umedă.

g) În zonele unde odată cu exfolierea stratului de beton și armăturile de rezistență au suferit degradări prin corosiune pronunțată și micșorarea secțiunilor transversale active, se vor lua măsuri prin completarea și înlocuirea barelor afectate, pregătite pentru fiecare caz în parte.

h) Legarea armăturilor

La completări sau încrucișări de bare noi - bare vechi, legăturile se vor realiza între ele ori cu sârmă neagră sau mai preferabil cu sudură electrică prin puncte.

i) Stratul de acoperire cu beton

Pentru protecția armăturilor contra corosivității și pentru buna conlucrare cu betonul este necesar să se realizeze un strat de acoperire a armăturilor de minim 3 cm.

Cap.A7 CONFECȚII METALICE

Prezentul capitol se refera la executia lucrarilor de productie si montaj structura metalica

Lucrari de trasare

Trasarea lucrarilor se va face cu grija pentru a obtine toleranta ceruta de montarea structurii metalice. Se vor pastra repere de control pana la terminarea lucrarilor de structura.

Documente de referinta

- STAS 767/0-88 -Constructii din otel. Conditii tehnice generale de calitate.
- Normativ C139-87-Instructiuni tehnice privind protectia anticoroziva a elementelor de constructii metalice.
- STAS 5555/1 si 2 -80 Sudarea metalelor
- STAS 8600 -79 Tolerante si asamblari in constructii.
- C 150-199 - Normativ privind calitatea imbinarilor sudate din otel ale constructiilor civile, industriale si agricole.

Procedura

Masuri pregatitoare

Preluarea frontului de lucru prin proces-verbal semnat de responsabilul tehnice al lucrarii, din partea executantului precum si din partea beneficiarului si a executantului fazei anterioare.

Se vor preciza eventualele neconcordanțe si faze nefinalizate cu angajarea scrisa ca termen si conditii calitative a celor care trebuiau sa le finalizeze.

Verificarea calitatii la primirea pe santier

Consta in verificari scriptice si directe. Verificarile scriptice include :

a) verificarea actelor de insotire a marfii, corespondenta ei cu comanda facuta, modul cum este marcata si transportata



CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,

Comuna AREFU, Județul ARGEȘ

Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.

b) verificarea existenței și examinarea conținutului documentației de atestare, a calitatii elementelor din oțel (conform proiect), a claselor de calitate a sudurilor cap la cap. Documentația de atestare a calitatii trebuie să cuprindă certificate de calitate a tuturor elementelor din oțel livrate cu confirmarea scrisă a uzinei bazate pe certificate ale furnizorilor sau pe încercări proprii

c) buletine de verificare nedistructivă pentru cordoane de sudură.

Elementele care nu au fost însoțite de certificate de calitate și la care se constată neconcordanțe și deficiențe vor fi respinse la recepție. În cazul în care la recepția finală a elementelor din oțel din uzină au participat și delegați ai unității de montare, verificările de mai sus nu sunt obligatorii dar se va verifica dacă nu s-au produs deformări în timpul manipulării și transportului.

Verificarile efectuate urmărirea recepției în șantier sunt consemnate în procese verbale de recepție pe șantier a elementelor de construcție din oțel

a) schițe cu marcarea și poziționare elementelor din oțel

b) piese scrise și desenate ale proiectului de execuție dacă au suferit modificări și completări pe parcursul execuției, însoțite de aprobarea în scris a proiectantului pentru fiecare din modificări

Verificarile directe a elementelor din oțel (vizual și prin măsurători), includ:

- geometria exterioară a elementelor de construcție din oțel și respectarea condițiilor de prindere și rezemare

- verificări ale îmbinărilor, aspectul exterior și consemnarea integrității, neregularități evidente ale execuției, protecția anticorozivă, menținerea protecției executate în uzină.

Încercări directe asupra calitatii materialelor și îmbinărilor pentru toate elementele furnizate fără certificat de calitate.

Verificarea subansamblelor se face bucata cu bucata. În cazul în care la unul sau la mai multe subansamble se vor constata deficiențe de calitate, acestea vor fi consemnate în acte de constatare însoțite de schițe și detalii suficiente pentru a putea fi ușor de verificat și de remediat de delegatul uzinei.

Verificarea materialelor de asamblare

La recepția pe șantier a materialelor de asamblare (suruburi, nituri, saibe, electrozi, sarmă pentru sudare) verificarea constă din:

a) verificarea existenței și examinarea conținutului documentelor de atestare a calitatii materialelor și a corespondenței cu prevederile proiectului și ale prescripțiilor tehnice.

b) Verificarea prin încercări directe a calitatii materialelor în conformitate cu prescripțiile tehnice corespunzătoare. În cazul în care lipsesc certificatele de calitate emise de unitatea producătoare sau ele nu conțin toate elementele sau sunt dubii asupra exactității datelor din certificate, se vor face sub comanda unității de montare.

Verificarea frontului de lucru înaintea montării/centură suport de beton armat poziționat pe coronament zid donjon

Montarea elementelor construcțiilor de oțel va putea începe numai după efectuarea următoarelor verificări care să ateste:

a) Întocmirea corectă a proiectului de execuție.

b) Executarea integrală și de bună calitate de către uzină a completărilor și remedierilor deficiențelor de calitate semnalate cu ocazia recepției la primirea pe șantier și în conformitate cu avizul scris al proiectantului și al prescripțiilor tehnice, inclusiv verificarea existenței și conținutului documentelor de atestare a calitatii pieselor și materialelor folosite cu ocazia remedierii.

c) Exactitatea axelor principale de construcție precum și a elementelor în raport cu axele construcției.



CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,
Comuna AREFU, Județul ARGEȘ
Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.

- d) Existența și conținutul documentelor de verificare și recepționare a elementelor de reazem și centura suport (reazem) de beton armat/donjon.
- e) Poziția în plan și ca nivel al buloanelor de ancoraj precum și starea de protejare.
- f) Indreptarea profilelor deformate la transport fără afectarea calității lor sau înlocuirea lor.
- g) Existența și poziționarea corectă a elementelor provizorii de susținere, ancorare, etc.

ABATERI LIMITA DE LA FORMA ȘI DIMENSIUNI CONF. STAS 767/0-88

Abateri limita la indreptarea și indoirea pieselor.

Abateri la limita de la rectiliniaritate a profilelor indreptate la rece sau la cald: sâmburea nu trebuie să fie mai mare de $L/1000$ din lungimea piesei fără a depăși 10 mm.

Descrierea abaterii Valoare admisă (mm)

- a) Abateri la lungimile elementelor și la distanțele între îmbinările de montaj pentru intervale de dimensiuni până la : 1,5 m = ± 3 mm, 2,5 – 4,5 m = ± 5 mm, 4,5–9 m = ± 7 mm
- b) Abateri la forma rectilinie a axei elementului în plan orizontal sau vertical.
 L =distanța între punctele de prindere $0,001 L$ dar max.15mm.
- c) Înclinarea a tălpii grinzilor cu inimă plină a elementelor T sudate a stălpilor față de poziția corectă.
 - la locurile îmbinărilor de montaj $0,005B$
 - pe restul grinzii $0,01 B$

Abateri limita admise la montajul elementelor de construcții din oțel

Denumire abatere Valoare admisă (mm)

- a) Deplasarea suruburilor de ancoraj în plan orizontal:
 - când suruburile sunt în interiorul conturului plăcii de bază 5 mm
 - când suruburile sunt în exterior 10 mm
- b) Abateri la capătul superior al suruburilor de ancoraj pe verticală +20
- c) Abateri la lungimea filetului surubului de ancoraj +30
- d) Abateri la față de distanța teoretică între reazemele construcției din oțel. +20 mm

La elementele de construcții din oțel care se îmbină la montaj prin sudură cap la cap, deschiderea locală a rostului cusăturilor, după prinderea provizorie la montaj, nu trebuie să fie mai mare decât 6 mm în nici o parte în lungul îmbinării.

Zonele în care se depășește toleranța prevăzută în proiect (fără însă ca deschiderea rostului să fie mai mare de 6 mm) se remediază prin sudare de încărcare în condițiile specificate în documentația tehnică.

Abateri la construcțiile din oțel după executarea lucrărilor de montaj

Denumire Descrierea abaterii Valoarea admisă (mm)

Firme: tălpi piramidă

- Sâmburea tălpii comprimate a firmelor între punctele de fixare în sens transversal $L =$ distanța între punctele de fixare $L/750$, dar max.15 mm
- Abateri la nodul superior de la mijlocul firmelor față de planul vertical ce trece prin axele reazemelor $h =$ înălțimea firmei $h/250$, dar max 10 mm

Verificarea lucrărilor de montare

Verificări pe parcursul execuției lucrărilor de montaj

- a) îndeplinirea tuturor prevederilor proiectului pentru tehnologia de montare a elementelor de oțel.
- b) realizarea de bună calitate a lucrărilor de montare și poziționarea corectă a elementelor de oțel.



CONSERVAREA ȘI CONSOLIDAREA CETĂȚII POENARI – ARGEȘ,

Comuna AREFU, Județul ARGEȘ

Proiect nr. XXXI-1120/2021 - Faza : D.T.A.C. + P.Th.

c) receptia lucrarilor sau partilor de constructie ce devin ascunse (cordoane de sudura care nu mai sunt accesibile la sfarsitul fazei de lucrari, prelucrarea marginilor, protectii anticorozive, verificarea calitatii curatirii elementelor care se imbinda prin suruburi pretensionate etc.), cu consemnarea indeplinirii conditiilor calitative în procese-verbale de lucrari ascunse ce conditioneaza inceperea operatiunilor urmatoare.

d) Verificarea strangerii suruburilor de inalta rezistenta (conform instructiunilor tehnice C133/82).

e) Verificarea continutului documentatiei de executie a constructiei sudate –aceleasi la montaj ca si la confectie.

f) Conditiiile de calitate pentru taierea otelurilor si forma imbinarilor sudate sunt conf. tab.3 din normativ C 150-99 si conditii de calitate pentru materiale de sudare din tab.4. Imbinarile sudate de montaj se executa de sudori autorizati care vor aplica poansonul pe imbinare.

Controlul nedistructiv al imbinarilor sudate consta din:

-verificarea vizuala in proportie de 100% pentru toate piesele sudate inainte de vopsirea elementului si dupa indepartarea zgurii. Verificarea are drept scop depistarea defectelor de suprafata si eventuale abateri geometrice.

-Controlul ultrasonic combinat cu radiatii penetrante.

-Controlul cu radiatii penetrante.

-Controlul cu lichide penetrante si controlul cu pulberi magnetice. Controlul nedistructiv se va efectua cu aparatele si specializarile prevazute în normativul C150-99. Verificarile II, III, IV se realizeaza în laboratoare de incercari autorizate prin grija RTS.

Verificari pentru receptia elementelor sudate la primirea pe santier

La primirea pe santier sunt obligatorii verificari in scopul depistarii si eliminarii degradarilor dobandite in timpul manipularii si transportului.

Imbinarile sudate vor fi verificate pe santier prin sondaje astfel:

a) verificarea aspectului vizual pe imbinari curatate in prealabil de vopsea prin procedee care nu mascheaza defectele de suprafata. Se recomanda arderea cu flacara si curatarea cu perii de sarma.

Procentajele controlate prin sondaj vor fi: 10% pentru nivelul B, 5% pentru nivelurile C si D.

b) Imbinarile controlate vizual vor fi verificate si prin masurarea dimensiunilor geometrice si a defectelor de suprafata (conf.cap.6.2.)

Verificarea asupra elementelor în situația când elementele se imbinda prin sudare pe santier.

- unitatea de montaj are obligatia verificarii distantelor intre imbinarile de montaj prin suduri, indiferent de nivelul de acceptare a imbinarilor sudate, pentru toate elementele, subansamblele sau piesele din otel, inainte de ridicarea in pozitia finala. Elementele cu abateri peste cele indicate in cap.6.2. nu se vor monta decat cu avizul proiectantului sau dupa remedierea defectelor constatate de catre furnizor .

Pentru elementele care se imbinda la montaj prin suduri la nivelurile de acceptare B, C se va executa un premontaj la sol inainte de ridicarea la pozitia finala, cu care ocazie se vor efectua toate operatiile de ajustare necesare, astfel incat capetele ce se imbinda prin sudare sa se incadreze in abaterile admise.

- se vor depista si remedia deteriorarile produse la transport si manipulare.

Verificarea calitatii imbinarilor sudate la montaj

- pe parcursul executiei imbinarilor sudate la montaj se va da atentie deosebita verificarilor periodice ale tehnologiilor de sudare utilizate



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 : D.T.A.C. + P.Th.

-verificarile se fac pe probe martor conf. SREN 288 în proporțiile stabilite prin caietul de sarcini sau de către responsabilul tehnic cu sudura în absența caietului de sarcini în cadrul laboratoarelor autorizate.

Verificarea aspectului

Verificarea aspectului constituie o operațiune de control obligatorie și eliminatorie, pe laminate, piese și îmbinări sudate în toate fazele de execuție, în scopul depistării defectelor de suprafață și a zonelor cu eventuale abateri geometrice.

Examinarea aspectului se face vizual în procent de 100% pentru toate laminatele piesele și îmbinările sudate, pe toată lungimea și suprafața lor, înainte de vopsirea elementelor și după îndepărtarea zgurii, în condițiile prevăzute în tabelul 5.

Controlul aspectului în faza finală se face pe ambele fețe ale îmbinării sudate pe o lățime adiacentă de minimum 250 mm în stânga și în dreapta sudurii cuprinzând și verificarea existenței poansonului sudurului.

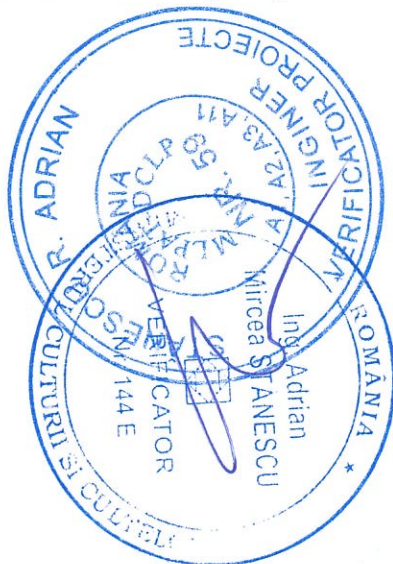
Cap.8. MĂSURI ȘI REGULI DE PROTECȚIA MUNCII

În execuție se vor respecta cu strictețe normele de Securitate a muncii pentru fiecare tip de tehnologie și operațiune în parte, acordând o atenție deosebită la Normele republicane și departamentale de protecția muncii.

Cap. A9. FAZE DETERMINANTE

Se vor verifica și consemna în procese verbale de lucrări ascunse toate fazele de lucrări cuprinse în Programul de control.

La aceste faze este obligatoriu anunțarea proiectantului pentru deplasarea pe șantier cu 10 zile înaintea fazei determinante, de asemenea se va anunța obligatoriu proiectantul la orice neconcordanță întâlnită în situ față de proiect.



ÎNTOCMIT

Dr.ing.Szekeres Balogh Gerő

