

## Borderou

| Parte Scrisă       | Număr<br>pagini | Faza      | Editie/Revizie     |
|--------------------|-----------------|-----------|--------------------|
| Listă de semnături | 01              | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |
| Memoriu Tehnic     | 16              | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |
| Caiet de sarcini   | 54              | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |

| Parti Desenate            | Număr<br>plan | Faza      | Editie/Revizie     |
|---------------------------|---------------|-----------|--------------------|
| 1_PLAN INLOCUIRE FUNDATII | R - 1         | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |
| 2_PLAN INLOCUIRE SUBSOL   | R - 2         | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |
| 3_PLAN INLOCUIRE PARTER   | R - 3         | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |
| 4_PLAN INLOCUIRE ETAJ 1   | R - 4         | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |
| 5_PLAN INLOCUIRE ETAJ 2   | R - 5         | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |
| 6_PLAN INLOCUIRE ETAJ 3   | R - 6         | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |
| 7_PLAN INLOCUIRE TERASA   | R - 7         | P.T.-D.E. | Editie 0/revizie 0 |

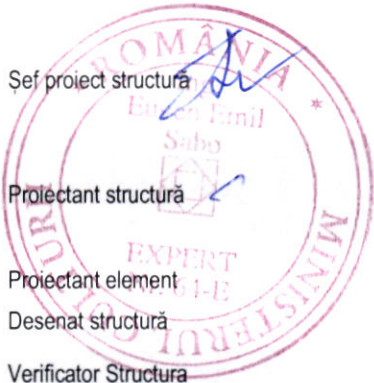
MARIA-  
IOANA  
VASIIDigitally signed  
by MARIA-  
IOANA VASII  
Date: 2025.07.09  
10:26:25 +03'00'

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                  |         |    |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                  | Editie: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc.    | C  |

## Listă de semnături

În cadrul proiectului echipa de proiectare este formată din persoanele menționate în tabelul de mai jos. Responsabilitatea privind proiectul este împărțită după cum urmează:

- Șeful de proiect răspunde de stabilirea soluțiilor tehnice, repartizarea activităților în cadrul echipei de proiectare și de aprobarea modelului de calcul folosit în determinarea eforturilor de calcul;
- Proiectantul are rol de a proiecta la eforturile de calcul și de a pregăti tema pentru desenator;
- Desenatorul are rolul de a redacta toate planurile de execuție;
- Arhitectul are rolul de a coordona pe specialități proiectul de ansamblu din partea proiectantului general;
- Verificatorul intern are rolul de a asigura conformitatea documentației cu tema de arhitectură și legislația în vigoare, în calitate de reprezentant al proiectantului – specialitatea rezistență și stabilitate;
- Verificatorul tehnic atestat MDRAP este desemnat de beneficiar să verifice calitatea proiectului tehnic în condițiile legii.

| Nume, Prenume                | Rol în cadrul proiectului               | Semnătura                                                                             |
|------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Arh. Constantin Goagea       | Șef proiect complex                     |                                                                                       |
| Ing. Eugen Emil Sabo         | Șef proiect structură                   |    |
| Ing. Horia Mihnea            | Proiectant structură                    |   |
| Ing. Cristina Copoiu         | Proiectant element<br>Desenat structură |                                                                                       |
| Dr. Ing. Capatana Dan George | Verificator Structură                   |  |

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |    |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc.    | C  |



# Memoriu tehnic

-specialitatea rezistența și stabilitate-

## 1 Date generale:

Documentele ce stau la baza proiectului sunt următoarele:

- Tema de proiectare;
- Expertiza tehnică;
- Studiu geotehnic;
- Releveul clădirii;

Amplasamentul, faza, și alte elemente de identificare a obiectivului se pot găsi în tabelul de mai jos:

|                                   |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Denumire proiect                  | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |
| Beneficiar:                       | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     |
| Proiectant general                | SC Q GROUP PROIECT S.R.L.                                                                                                                           |
| Proiectant specialitate structură | S.C CROSS STRUCTURAL DESIGN S.R.L.                                                                                                                  |
| Faza:                             | P.T.-D.E.                                                                                                                                           |
| Adresă amplasament:               | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov                                                                                                    |
| Număr intern proiect:             | P28 2023                                                                                                                                            |
| Data emiteri proiect:             | 12 ianuarie 2024                                                                                                                                    |
| Ediție proiect                    | Ediție 00                                                                                                                                           |
| Verificare proiect                | A1,A2                                                                                                                                               |

## 2 Încadrare în clase și categorii:

În conformitate cu HG nr. 766./1997 construcția din zidărie se încadrează în categoria de importanță „B” adică „Construcții de importanță deosebită”, iar construcția din metal se încadrează în categoria de importanță „C” adică „Construcții de importanță normală”

În conformitate cu CR0-2012 construcția din zidărie se încadrează în clasa de importanță-expunere „II”, iar construcția din metal se încadrează în clasa de importanță-expunere „III” pentru care factorii de importanță expunere sunt:

| Denumire acțiune                     | Clasa de importanța II | Clasa de importanța III |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| La acțiunea seismică: $\gamma_{I,e}$ | 1.2                    | 1.0                     |
| La acțiunea vântului: $\gamma_{I,w}$ | 1.10                   | 1.0                     |
| La acțiunea zăpezii: $\gamma_{I,s}$  | 1.15                   | 1.0                     |

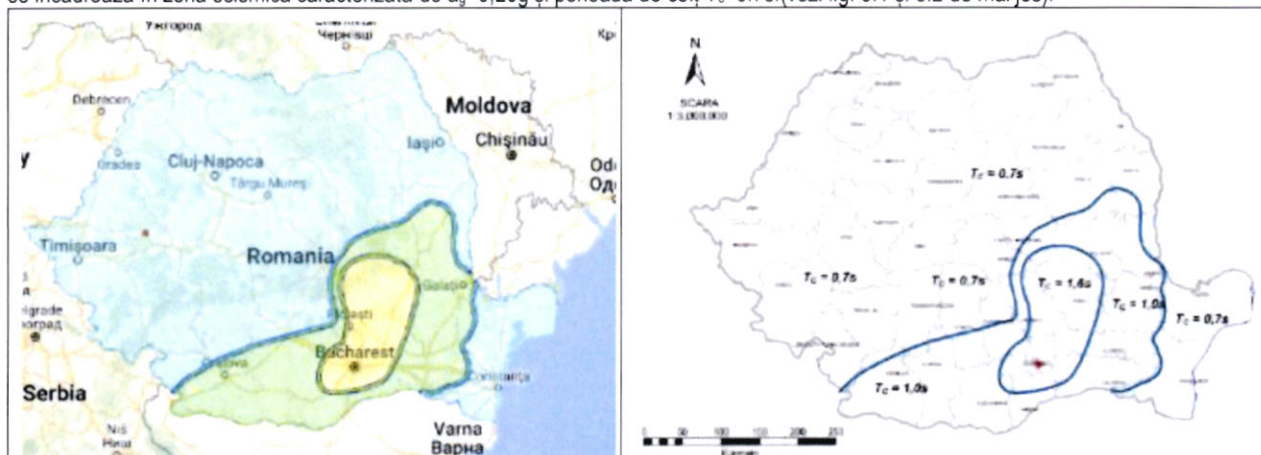
Pentru proiectarea construcțiilor la acțiunea seismică, teritoriul României este împărțit în zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic în fiecare zonă se consideră, simplificat, a fi constant și este un nivel minim pentru proiectare. Hazardul seismic pentru proiectare este

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                  |         |    |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                  | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11 2023                                       | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresă Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc.    | C  |

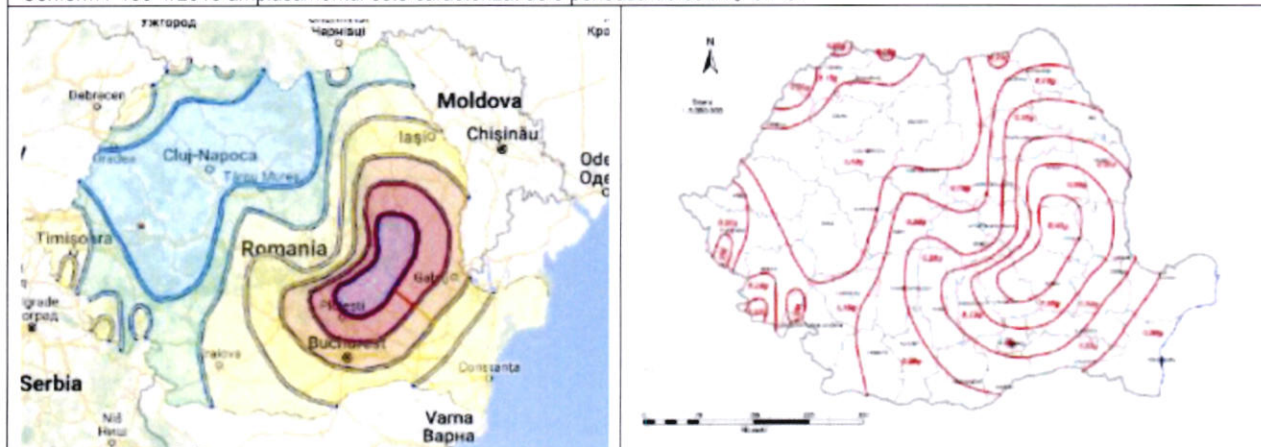
Data emiter: 12 ianuarie 2024

descrie de valoarea de vârf a accelerației seismice orizontale a terenului  $a_g$  determinată pentru un interval mediu de recurență (IMR) de 225 de ani.

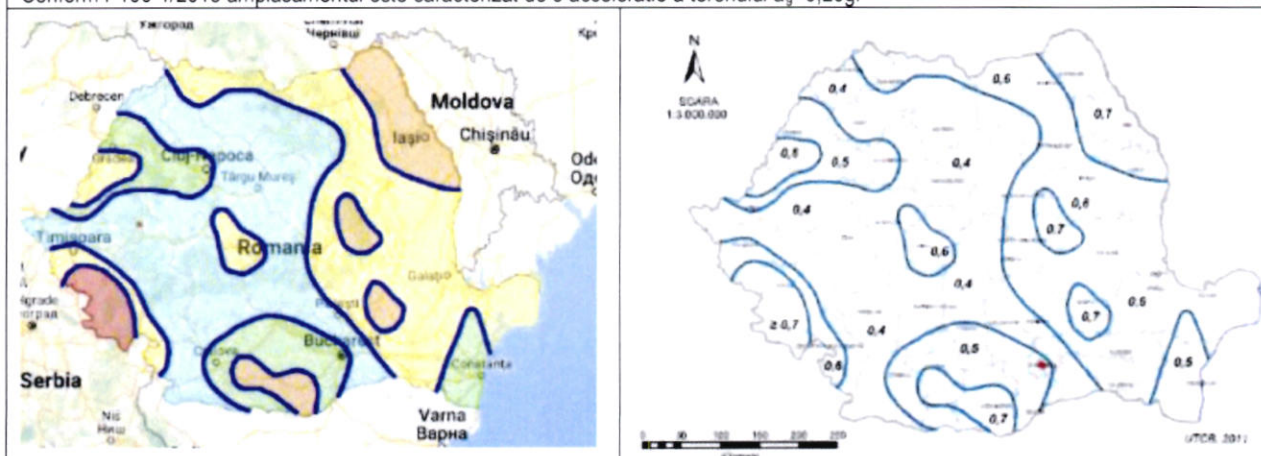
La cererea beneficiarului s-a dispus proiectarea obiectivului „Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor” din str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov conform normativului P100-1/2013, normativ aflat în vigoare la data semnării contractului de proiectare. Conform normativului P100-2013 amplasamentul se încadrează în zona seismică caracterizată de  $a_g=0,20g$  și perioada de colț  $T_c=0.7s$  (vezi fig. 3.1 și 3.2 de mai jos).



Conform P100-1/2013 amplasamentul este caracterizat de o perioadă de colț  $T_c=0.7 s$ .



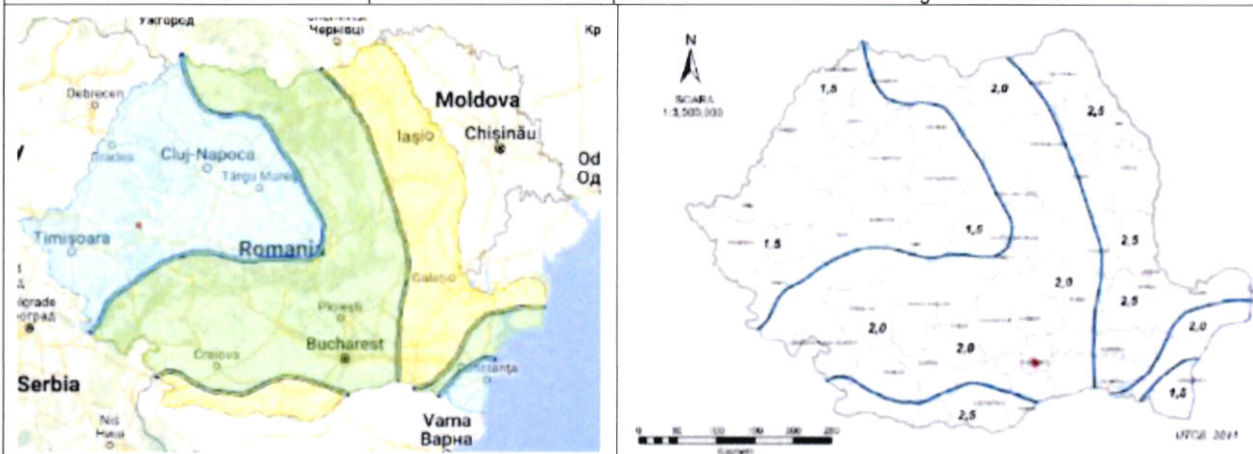
Conform P100-1/2013 amplasamentul este caracterizat de o accelerație a terenului  $a_g=0,20g$ .



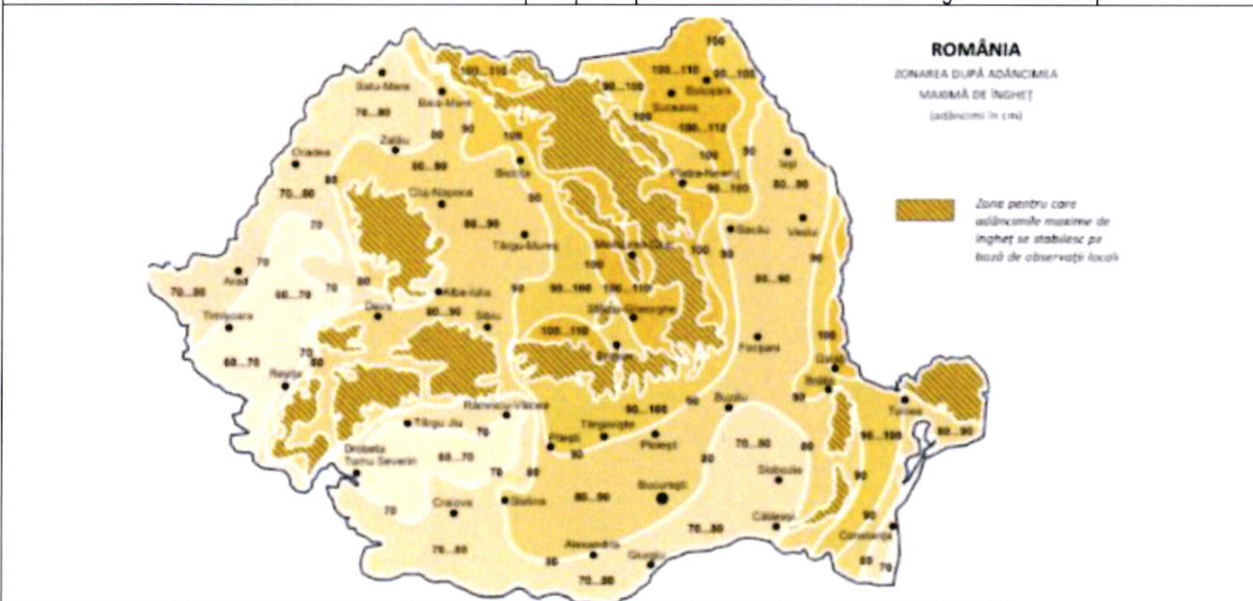
|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc.    | C  |



CR-1-1-4/2012 valoarea de referinta a presiunii dinamice din vant pentru un IMR de 50 de ani este egala cu 0.6 kPa.



CR-1-1-3/2012 valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol pentru un IMR de 50 de ani este egala cu 2.0 kN/mp.



Potrivit STAS 6054/77 adancimea de inghet este de 100-110cm.

Conform expertizei tehnice factorul de comportare este:

- Structură din zidărie:  $q=1.5$  (cf. P100-3/2019, anexa B – Structuri din beton, §B.4.2.1);
- Structură din metal:  $q=2.0$  (cf. P100-3/2019, anexa B – Structuri din beton, §B.4.2.1);

### 3 Descrierea amplasamentului si pozitionarea constructiei pe teren

Bastionul Postăvarilor se situează în colțul sud-estic al Cetății Brașovului.

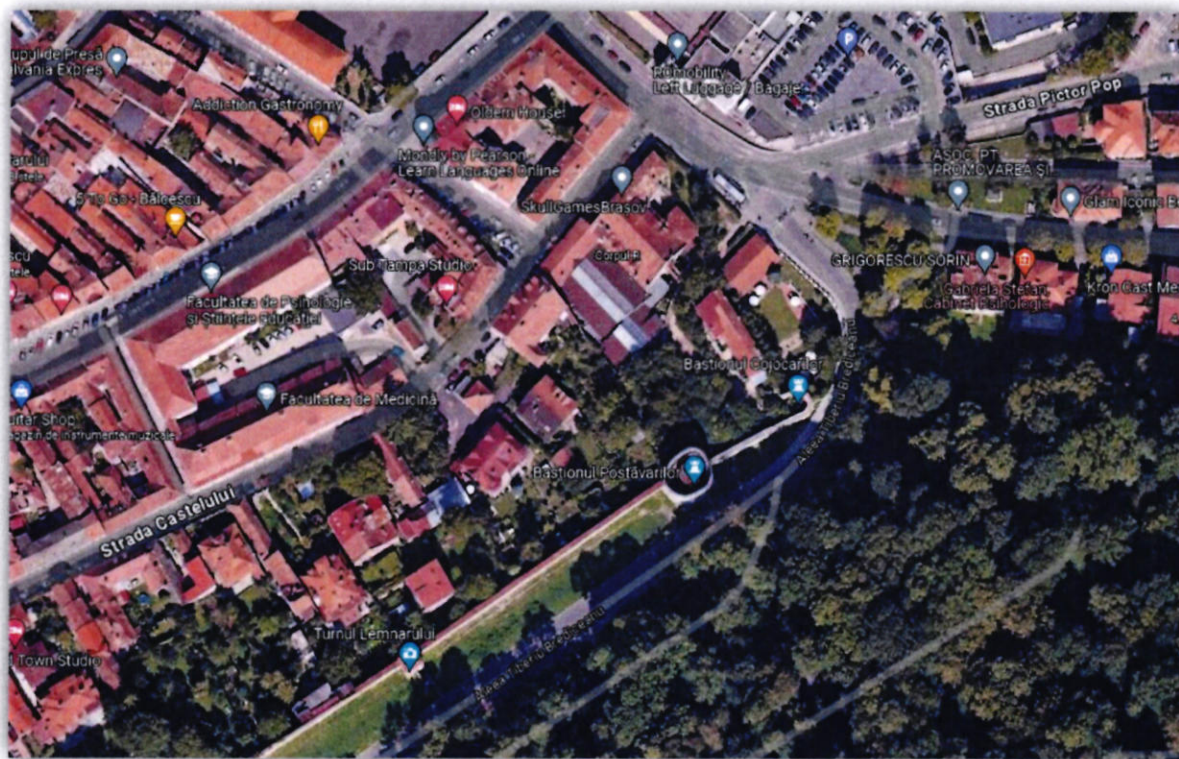
De la Bastion sunt pornite ziduri de cetate în patru direcții: spre Bastionul Funarilor, spre Tâmpa (astăzi dărîmat), spre oraș (spre NV, din care astăzi există doar o mică porțiune de ruină), iar spre NE s-a construit o mică fortăreață (Bastionul „Țesătorilor roșii”). Toate aceste lucrări de construcții au fost realizate în sec. XV-XVI din blocuri și bolovăniș de calcar alb, nefasonate, prinse cu mortar de var. Accesul auto se asigura direct din strada Aleea Tiberiu Brediceanu, Brașov.

Amplasamentul pe care se vor realiza aceste tipuri de lucrări, se află în str. Castelului, Nr. 136, mun. Brasov, jud Brasov

|                     |                                                                                                                                                       |                      |                                                  |         |    |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a „monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                              | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                       | Adresă Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brasov, jud Brasov | Doc.    | C  |



Poziția aproximativă a amplasamentului:



#### 4 Descrierea condițiilor de teren

Programul de investigații geotehnice a vizat executarea lucrărilor de teren pentru a determina datele geotehnice, hidrogeologice, seismice și cele referitoare la antecedentele amplasamentului pentru o descriere adecvată a proprietăților esențiale ale terenului. Totodată, a fost realizat și un sondaj deschis la nivelul fundațiilor pentru a identifica geometria acestora, adâncimea de fundare și materialele constitutive.

Studiul geotehnic privind amplasamentul, întocmit S.C. Geminex S.R.L. menționează următoarele:

- Straturile întâlnite în forajul geotehnic sunt, în ordine, următoarele: umplutură, argilă nisipoasă cafenie cu intercalatii de mortar, argilă nisipoasă negricioasă, argilă brună/cafenie și praf argilos cafeniu. Nu se cunoaște stratul pe care este așezată construcția, nefind identificată cota inferioară a fundațiilor;

- În lucrările executate nu s-a interceptat orizontul de apă;

- Sondajul deschis a fost realizat până la cota -7.60m, iar fundațiile sunt executate din zidărie de piatră cu mortar. Pe latura de SV a sondajului a fost identificată o fisură verticală în fundații;

Având în vedere adâncimea de fundare, lățimea fundațiilor și natura terenului de fundare, se estimează o presiune convențională în gruparea fundamentală,  $P_{conv} = 350\text{kPa}$ , pentru încărcări centrice și  $P_{convGS} = 420\text{kPa}$  pentru încărcări din gruparea specială;

- Din cauza infiltratilor de apă, pământurile argiloase (dar mai ales cele prăfoase identificate de la cota -4.40 în jos) se pot înmuia, reducându-se astfel capacitatea lor portantă, generând tasări suplimentare;

- Argila nisipoasă în care s-a executat dezvelirea de fundație a bastionului prezenta umiditate ridicată. Pământurile situate la adâncime mai mare aveau umiditate normală și stare consistent-vâtoasă;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc.    | C  |



## 5 Descrierea obiectului existent

### 5.1 Scurt istoric

Bastionul Postavarilor a fost edificat între anii 1450-1455, suferind modificări/reabilitări/consolidări în perioadele 1521-1522, 1961-1962 și recent, în anul 2008.

Conform Listei monumentelor istorice (LMI) din 2015 (jud. Brașov), construcția face parte din ansamblul fortificațiilor orașului, fiind monument istoric încadrat în grupa valorică A, cod BV-II-m-A-11294.04, poziția 122.

În conformitate cu studiul istoric, turnul prezintă cele patru niveluri de apărare reprezentate de locurile de implantare a grinzilor care susțineau galeriile de lemn și totodată elementele defensive.

Deși construcția turnului a avut loc foarte probabil în cea de a doua parte a secolului al XV-lea, primele informații documentare nu datează mai devreme de 1521 și 1522, când sunt realizate intervenții importante la construcție. Elemente defensive similare - pechnease cu un pinion din cărămidă dispus în trepte la partea superioară, ce au în același timp un efect decorativ, sunt păstrate la majoritatea fortificațiilor orașului din aceeași perioadă. Intervenții de mai mică anvergură sunt menționate în perioada imediat următoare: în anul 1534 se încheie construirea noilor trepte, iar în anul 1550 se amenajează o cameră în interior. Odată cu ridicarea incintei exterioare pentru protejarea liniei de apărare de est a orașului, în fața turnului a fost construit Bastionul Tabacariilor roșii.



Bastionul Postavarilor

În cei peste 570 de ani de existență, structura a fost solicitată de o serie de seisme de origine vranceană, aceasta zonă constituind o sursă activă și persistentă de cutremure. Acestea sunt în principal de adâncime intermediară (subcrustale - cu adâncimi între 60 și 170 km). Totodată zona Făgăraș-Câmpulung reprezintă o sursă activă de cutremure de mică adâncime. Cele mai importante seisme suferite de structura analizată sunt:

- **29.08.1471:  $M_w = 7.5$ ,  $h = 110$  km.** Conform cronicilor locale, acesta a fost cel mai violent cutremur din secolul al XV-lea, având loc în timpul domniei lui Ștefan cel Mare. A produs alunecări de teren, replicile sale simțindu-se în Moldova și Țara Românească pentru încă 5 zile. În Transilvania au fost semnalate pagube semnificative;
- **24.11.1516:  $M_w = 7.5$ ,  $h = 150$  km.** Evenimentul a produs pagube la Brașov, unde s-au darâmat mai multe case și o bună parte a zidului de incintă al orașului, fiind dovezi că s-a simțit și la Suceava;
- **În 1590**, cel puțin un cutremur major a avut loc pe teritoriul României, data fiind incertă. Cronicarul muntean Radu Popescu, când vorbește de moartea principelui Ștefan Bathory ajuns rege al Poloniei, se referă la 10 august 1590, când „s-a făcut un cutremur mare în Țara Ungurească (Transilvania) încât clopotele Brașovului singure se trăgeau și multe case s-au prăvădit” (Cernovodeanu și Binder, 1993). Acest cutremur apare în Catalogul Bigsees cu mărimea-moment ( $M_w$ ) estimată 6.0, la adâncimea de 10 km, în zona seismică Făgăraș-Câmpulung;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc.    | C  |



Data emiteri: 12 ianuarie 2024

- **24.12.1605: Mw = 7.1, h = 150km.** La Biserica Neagră din Brasov s-a prăbusit o parte a boltii de deasupra altarului, si s-au năruit multe cosuri ale caselor;
- **08.11.1620: Mw = 5.6, h = 30km.** Conform lui Rethly (1952), acest cutremur s-a simit la Cluj-Napoca si in tot Ardeaul. A provocat multe pagube in Burgherg si Balya, Huhalom, Bolzin, iar la Brasov s-au darămat turnurile biserici mari (Biserica Neagra), au cazut bucăți din tencuiala, s-au dărămat multe case si Turnul Strungarilor, iar pe Tâmpa s-au rostogolit bolovani mari (Cernovodeanu si Binder, 1993);
- **19.08.1681: Mw = 7.1, h = 150km.** La Brasov, clopotele bisericilor au batut singure, iar Biserica Neagra a suferit numeroase daune;
- **12.06.1701: Mw = 7.1, h = 150km.** Acest cutremur a fost resimit in Transilvania, Tara Românească si Moldova, pâna in Polonia. La Brasov s-au darămat clădiri, bolte ale bisericilor si o portiune de 15 stânjeni din zidul orasului spre Tâmpa. Cutremurul s-a caracterizat prin trei socuri consecutive, asemănator cutremurului din 4 martie 1777;
- **11.06.1738: Mw = 7.7, h = 130km.** Acest cutremur a fost resimit in toata tara. Aproape toate casele au avut de suferit la Brasov, Poarta Româneasca (Ecaterine) dinspre Schei a fost avariata, iar zidul cetatii din apropiere si Turnul tâmplarilor s-au prăbusit cu totul. A fost avariata si cladirea gimnaziului Honterus, veche de peste doua sute de ani, care a fost ulterior rezidita din temelii;
- **26.10.1802: Mw = 7.9, h = 150km.** Acesta a provocat numeroase victime si imense pagube materiale pe teritoriul României si in zonele transfrontaliere. A fost resimit pe o suprafată foarte mare (mai mult de 2 mil. km<sup>2</sup>), până la Constantinopol, Kiev, Moscova, St. Petersburg, Varsovia, Varna si Vidin (Stefănescu, 1901; Radu, 1993). Brasovul si imprejurimile sale au fost puternic afectate. Aici au fost fisurate numeroase case, peretii bisericilor si diferite turnuri. Biserica Neagra a suferit de asemenea multe avarii (Rethly, 1952; Cernovodeanu si Binder, 1993);
- **23.01.1838: Mw = 7.5, h = 150km;** În Tara Românească, acest cutremur a provocat prăbusirea si avarierea grava a 217 biserici, cele mai multe fiind in Râmnicu Vâlcea si Craiova;
- **10.11.1940: Mw = 7.7, h = 150km.** Cutremurul a cauzat importante efecte morfologice la nivelul scoartei terestre, in special in regiunile subcarpatice din Muntenia si Moldova. Aceste efecte s-au manifestat prin alunecări de teren, fisuri, tasări si formarea de crăpături in straturile superficiale ale scoartei;
- **04.03.1977: Mw = 7.2, h = 94km.** Cel mai distructiv cutremur de pe teritoriul României in rapoartele oficiale finale (Bălan et al., 1982) se mentioneaza: 23 de judete grav afectate, dintr-un total de 40; 32.900 de structuri au fost grav avariate iar 182.000 au fost mai putin avariate, la nivel national.
- **30.08.1986: Mw = 7.1, h = 131km.** Cutremurul din 1986 a fost unul puternic, însă energia eliberat a fost de cel puțin 3 ori mai mică decât cea a cutremurului din 4 Martie 1777.



Structura metalica

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                  |         |    |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                  | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul in Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresă Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc.    | C  |

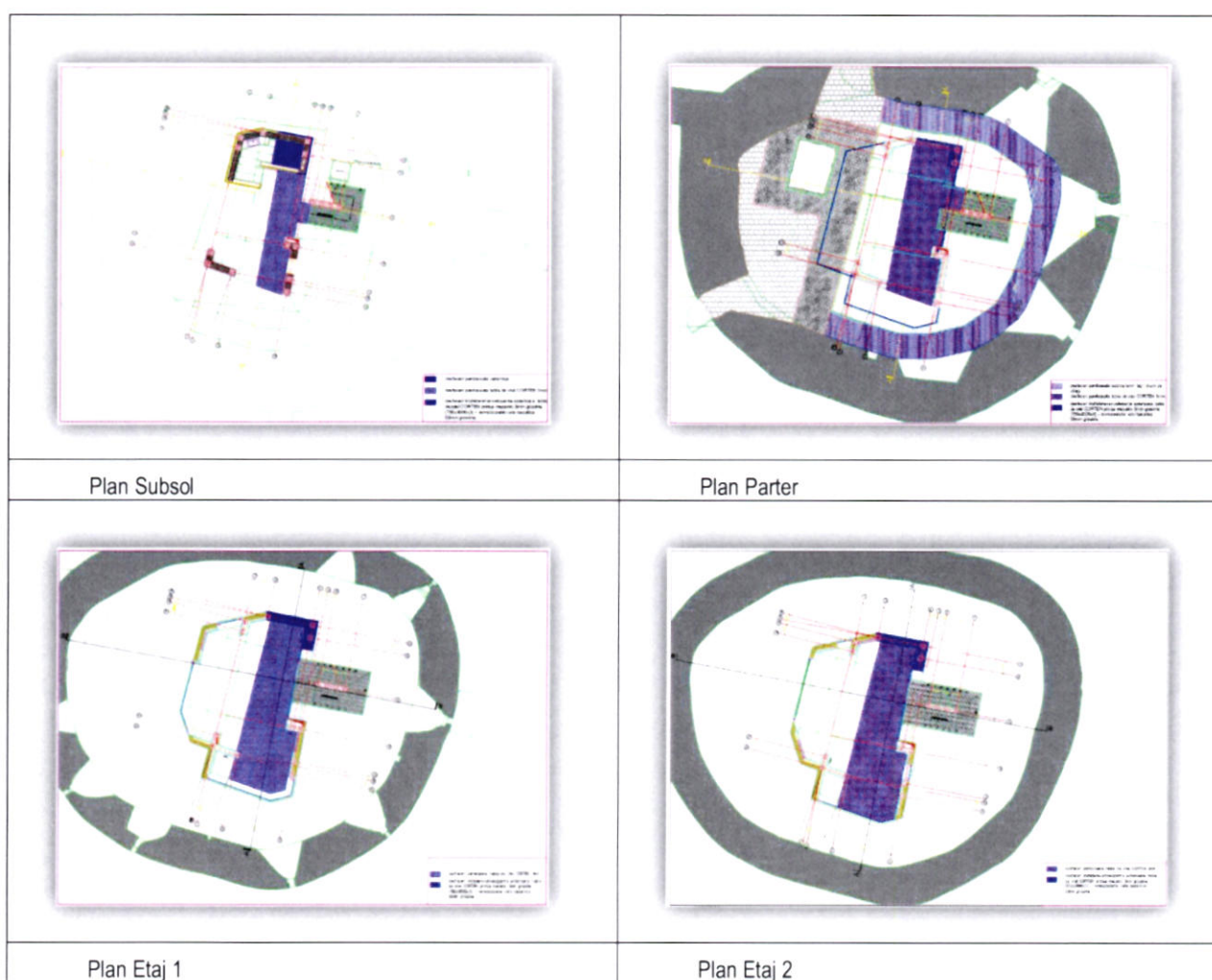
Data emiteri: 12 ianuarie 2024

Construcția metalică a fost edificată între anii 2008-2011, cu scopul de a refuncționaliza spațiul interior al bastionului. Aceasta are o structură independentă de cea a bastionului și nu a fost clasată drept monument istoric. Această structură are 4 niveluri care comunică cu monumentul doar la nivelul subsolului, parterului și etajului 3. În acest sens, proiectul propus oferă posibilitatea vizitării și utilizării spațiului interior, fără a se interveni în mod agresiv-irreversibil asupra conformării și substanței originare a zidăriei existente.

Punctul de vizitare s-a dorit astfel a fi o construcție unitară, atât volumetric cât și funcțional: un registru inferior liber circulației la nivelul accesului, trei niveluri superioare ce pot adăposti eventuale evenimente/expoziții temporare/cafele și un registru inferior, situat sub cota accesului, ce conține un grup sanitar și tabloul electric al construcției noi.

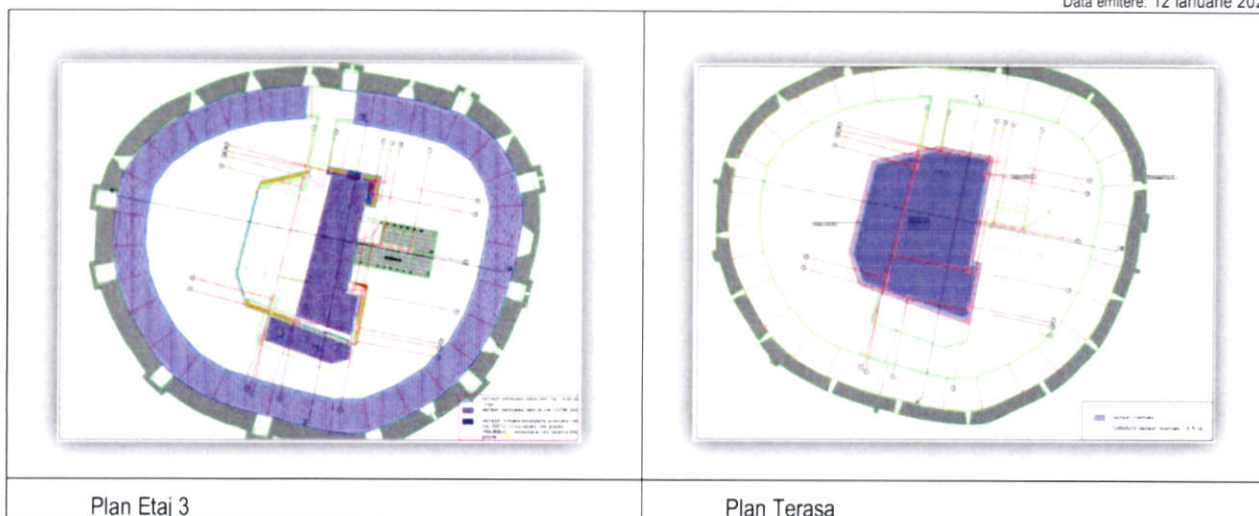
## 5.2 Descrierea generală a obiectului studiat

Construcția studiată este împărțită în 2: construcția de zidărie, monument istoric edificat între anii 1450-1455 și construcția metalică, edificată între anii 2008-2011, cu scopul de a refuncționaliza spațiul interior al bastionului.



|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11/2023                                       | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc.    | C  |





#### Constructia din zidarie – Bastionul Postavarilor

Forma structurii în plan orizontal este neregulată, elipsoidală, având diametrul maxim la bază, măsurat la exterior, de aprox. 17.10m. Diametrul scade pe înălțime, ajungând până la aprox. 15.50m la partea superioară, măsurat în aceeași secțiune verticală. Grosimea peretilor este de asemenea variabilă pe înălțime, având trei puncte principale în care aceasta diferă considerabil. Înălțimea maximă a tumului, măsurată pe latura de N (înspre str. Castelului) este de aprox. 17.50m (de la C.T.A. până la comisa). Latimea fundației este de 3.4 m, iar adâncimea de fundare depășește 3.4m adâncime față de nivelul terenului din interiorul cetății.

Regimul de înălțime este P, având o suprafață construită de aproximativ 101.53 mp, conform relevu.

#### Constructia metalica

Forma clădirii în plan orizontal este neregulată, poligonală, prezentând o serie de retrageri și ieșinduri în deosebi pe zona de E (zona scării). Din punct de vedere al regularității în elevație, începând cu primul etaj structura prezintă două console, pe laturile de S și V. Înălțimea totală este de aprox. 15.50m, măsurată de la cota inferioară a subsolului. Circulația pe verticală este asigurată de o scară exterioră metalică balansată, fără podest intermediar. Scara este compusă din 3 tronsoane diferite.

Regimul de înălțime este S+P+3E, având o suprafață construită de 30.6 mp conform relevu.

### 5.3 Descrierea sistemului structural existent:

#### Constructia din zidarie – Bastionul Postavarilor

Structura de rezistență este reprezentată de pereți groși din zidărie simplă, realizați din blocuri de cărmidă și piatră. Conform relevuului, grosimile acestor pereți variază pe înălțimea structurii, având la bază aprox. 2.30m și ajungând până la aprox. 0.70m. La comisa, pe ultimii aprox. 0.60m, au grosimea medie de 0.30m. Latimea fundației este de 3.4 m, iar adâncimea de fundare depășește 3.4m adâncime față de nivelul terenului din interiorul cetății.

Primul drum de strajă de la cota 0.00 reazema direct pe pereții din zidărie, aici fiind totodată și primul punct de reducere a grosimii acestora. Al doilea drum de strajă se află la aprox. 9.00m față de cota 0.00, iar accesul se poate face doar prin structura metalică de la interior. Pe această zonă, în cadrul proiectului din anul 2008, s-au prevăzut o serie de profile metalice introduse în pereții structurali ai tumului în vederea lățirii zonelor de călcare. Ambele drumuri de strajă, conform informațiilor, au fost refăcute în cadrul proiectului de restaurare realizat recent.

#### INTERVENȚII ANTERIOARE

În anul 1961 (conform arhivei DMN se primește un aviz favorabil pentru „Proiectul de restaurare al zidurilor cetății Brașovului – latura de sud cu următoarele recomandări:

- balconul de lemn și scara nu se pot executa în soluția propusă, întrucât antrenează spargeri de guri pentru încăstrarea pieselor din lemn. Soluția poate fi acceptată sau în ipostaza reconstruirii drumului de strajă de la ultimul nivel cu respectarea poziției originale a pieselor de susținere sau în ipostaza unui balcon și a unei scări tratate în spirit modern, fără crearea de guri noi;
- se preferă înlocuirea sapei de beton cu copertine de tigle solzi de tip vechi cu varf ascuțit așezate pe un pat de beton de egalizare;
- pentru plombarea zidului de vest se va utiliza zidăria de piatră brută în locul betonului turnat în cofraj;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc.    | C  |



Data emiter: 12 ianuarie 2024

- finisajul suprafeței de zidarie nu se va executa cu tencuieli driscuite. După ridicarea schelelor se va analiza starea de rezistență a tencuielilor vechi și în caz ca procentajul tencuielilor cu bună aderență depășește cca. 50% din suprafața totală, se vor rostui suprafețele cu tencuială cazută, conservându-se tencuielile vechi. În cazul în care majoritatea tencuielilor sunt burduse, se va executa o tencuială specială subțire urmărind neregularitățile zidăriei de piatră, pentru care se vor face în prealabil diferite probe, la examinarea cărora vor fi convocați delegații D.M.I.

La data de 27.11.1961, în urma unei vizite pe șantier, arh. E. Greceanu constată:

- parte din tencuiala executată pe zidăria nouă nu a făcut priza, fiind executat pe zidărie înghețată;
- tencuielile noi s-au executat fără netezire de mână, ceea ce va micșora durabilitatea tencuielii;
- se recomandă renunțarea la patinarea artificială prin spalare, adaos de negru de fum etc., lăsând vizibile diferențele între tencuielile vechi și noi;

La data de 29.06.1962, în urma cercetării șantierului de restaurare s-au făcut următoarele constatări de către delegatul D.M.I arh. E. Greceanu:

- a fost demolată porțiunea de zidărie ieșită din verticală de pe latura de nord, măsură complet justificată de starea de dezechilibru existentă încă în zona imediat învecinată;
- s-a montat armătura pentru centura circulară interioară situată la nivelul celui de-al doilea drum de straj și s-a început saparea șantului centurii exterioare. Se recomandă o deosebită atenție la turnarea centurii interioare pentru a nu se depăși nivelul golurilor grinzii vechiului drum de straj;
- pentru tencuirea bastionului se recomandă să se verifice stabilitatea tencuielilor existente, executându-se tencuieli noi numai în zonele de consolidări aparente, racordări cu tencuieli vechi;
- pentru realizarea unei belvedere la partea superioară a bastionului se recomandă studiarea unei soluții care să evite cât mai mult posibil introducerea unor piese noi de sprijin în zidărie, iar scara de acces să fie executată pe o singură travee interioară.

Conform Expertizei realizate în anul 1992 de către arh. Renel Marian și ing. Firța Ioan se observă următoarea stare de degradare a fortificațiilor:

- tencuielile realizate în perioada 1961-1962 se prezintă foarte bine cu excepția unor mici zone de tencuială desprinsă;
- în interiorul bastionului sunt construcții provizorii (improvizatii).

De asemenea, conform înscrisurilor, Turnul Postăvarilor a fost consolidat cu ajutorul unei centuri de otel-beton, în anii 1961-1962 pe baza unei Expertize tehnice semnate de ing. Kessler Gert. Tot în această perioadă s-au executat lucrări sumare de consolidare prin injectarea fisurilor, înlocuirea materialelor degradate și refacerea tencuielilor exterioare și interioare.

În urma testelor efectuate de NDT Laboratory prin dr. ing. Teodor Pavlu, a fost identificată o centură la aprox. 3-4m față de cota terenului amenajat dinspre Aleea Tiberiu Brediceanu. Scanarea radar 3D a indicat prezența unor elemente metalice sub forma unor profile/platbande.

Beneficiarul nu a putut pune la dispoziția echipei de elaboratori cartea tehnică a construcției reconstituită, care să conțină intervențiile suferite de structură în perioada mai recentă (1960-prezent). Astfel, în absența acesteia, se pot face referiri numai la constatările de pe teren concretizate în relevee și poze precum și la informațiile colectate în urma realizării încercărilor nedistructive pe amplasament pentru stabilirea aproximativă a caracteristicilor materialelor.

### Construcția metalică

Structura de rezistență este reprezentată de cadre spațiale metalice.

Stâlpii structurii sunt confecționați din tevi patrate 180x180x12mm și amplasați pe conturul de formă poligonală. Pe zonele unde aceștia sunt apropiați, sunt dispuse între ei rigidizări orizontale confecționate tot din teavă patrată cu dimensiunile de 100x100x8mm, pe toată înălțimea construcției, la o distanță de 350mm. Acestea încep a fi dispuse față de cota finită a pardoselilor la distanțe cuprinse între 195mm și 330mm. Grinzile principale sunt reprezentate de profile HEA240, iar cele secundare din profile HEA120.

Sistemul de fundare este de tip radier din beton armat cu grosimea de 75cm, având încastrată o grindă de fundare pentru susținerea scării de acces de pe zona de E.

Pe zona de subsol, în vederea rigidizării structurii, s-a optat pentru realizarea unor pereți structurali din beton armat ce înglobează profilele metalice verticale. Conform memoriului de rezistență, planșeul peste subsol este de tip dală. Restul planșeelor, conform detaliilor de execuție, sunt alcătuite din tablă cutată 35/187.5/1 și suprabetonare de 55mm.

Circulația pe verticală este asigurată de o scară exterioară metalică balansată, fără podest intermediar. Scara este compusă din 3 tronsoane diferite: primul tronson de la subsol la nivelul de acces - pe o înălțime de 2.68m; al doilea tronson, de la parter la etajul 1 pe o înălțime de 3.24m; al treilea, de la etajul 1 la etajul 2 și de la etajul 2 - la etajul 3 - amândouă cu o înălțime liberă podest - podest de 3.06m. Clădirea monument istoric are astfel un acces direct pentru vizitatori din exterior, la cota terenului, prin modificarea unei guri de tragere de la nivelul parter, situat pe fațada de sud-vest a bastionului.

De asemenea se impune un număr maxim de 40 de persoane simultan în construcție, limitare impusă conform memoriului tehnic inițial al structurii metalice.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc.    | C  |



## INTERVENȚII ANTERIOARE

Din informațiile primite de la beneficiar și din observațiile în amplasament, structura nu a suferit niciun fel de intervenție în scurtă perioadă în care a fost în exploatare.

## 6 Evaluarea încărcărilor

Evaluarea încărcărilor se va face pe baza codului SR EN 1991-1-1:2004.

## 6.1 Valori caracteristice ale încărcărilor

Din punct de vedere al încărcărilor gravitaționale, s-au considerat încărcări din exploatare (utile) și încărcări din zăpadă, doar pe cele două drumuri de străjă. La acestea se adăugă greutatea proprie a elementelor componente.

Coeficientul parțial de siguranță s-a considerat  $\gamma_M = 3.0$ , în conformitate cu P100-3 se alege pentru structuri proiectate și executate anterior anului 1900.

Tabella 1: Tabella C8A.2.1 [8].

| Tipologia di muratura                                                          | Categoria | $f_m$<br>(N/cm <sup>2</sup> ) | $\tau_0$<br>(N/cm <sup>2</sup> ) | E<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | G<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | W<br>(kN/m <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| muratura in pietrame disordinata<br>(ciottoli, pietre erratiche e irregolari)  | I         | 100<br>180                    | 2.0<br>3.2                       | 690<br>1050               | 230<br>350                | 19                        |
| muratura a conci sbazzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno | II        | 200<br>300                    | 3.5<br>5.1                       | 1020<br>1440              | 340<br>480                | 20                        |
| muratura in pietre a spacco con buona tessitura                                | III       | 260<br>380                    | 5.0<br>7.4                       | 1300<br>1980              | 300<br>660                | 21                        |
| muratura a conci di pietra tenera                                              | IV        | 140                           | 2.8                              | 900                       | 300                       | 16                        |

Zidăria considerată în calcul: Zidărie categoria II cf. Normă Italia: zidărie grosieră cu parament de grosime limitată și nucleu interior

Tabella 2: Tabella C8A.2.2 [8].

| Categoria | malta buona | giunti sottili<br>( $< 10$ mm) | ricorsi o<br>listature | connessione<br>trasversale | nucleo<br>scadente s/o<br>ampio | iniezioni | intonaco<br>armato |
|-----------|-------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------|--------------------|
|           | 1           | 2                              | 3                      | 4                          | 5                               | 6         | 7                  |
| I         | 1.5         | -                              | 1.3                    | 1.5                        | 0.9                             | 2.0       | 2.5                |
| II        | 1.4         | 1.2                            | 1.2                    | 1.5                        | 0.8                             | 1.7       | 2.0                |
| III       | 1.3         | -                              | 1.1                    | 1.3                        | 0.8                             | 1.5       | 1.5                |
| IV        | 1.5         | 1.5                            | -                      | 1.5                        | 0.9                             | 1.7       | 2.0                |
| V         | 1.2         | 1.2                            | -                      | 1.2                        | 0.7                             | 1.2       | 1.2                |
| VI        | 1.5         | 1.5                            | -                      | 1.3                        | 0.7                             | 1.5       | 1.5                |

Coeficienți de corecție cf. normă Italia: 1.4 – mortar de bună calitate, 0.8 – nucleu interior

Pentru stabilirea încărcărilor utile din acțiunea zăpezii, normativul de referință este CR-1-1-3-2012.

Încărcarea din zăpadă pe acoperiș ia în considerare depunerea de zăpadă în funcție de forma acoperișului și de redistribuirea zăpezii. Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe acoperiș,  $s$ , pentru situația de proiectare persistentă/transitorie se determină astfel:

$$s = \gamma_{is} m C_e C_{ts} \text{ unde,}$$

- $\gamma_{is}$  este factorul de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii;
- $m$ : coeficient de formă al încărcării din zăpadă pe acoperiș;
- $s_k$  valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasament;
- $C_e$  coeficient de expunere al construcției în amplasament;
- $C_t$  coeficient termic;

## 7 Ipoteze de calcul

## 7.1 Gruparea Fundamentală

$$1,35 \times \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1,50 \times Q_{k,1} + \sum_{i=2}^m 1,50 \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |    |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11/2023                                         | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresă Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc.    | C  |

$G_{k,i}$  este efectul pe structura al acțiunii permanente  $i$ , luată cu valoarea caracteristică

$Q_{k,i}$  este efectul pe structura al acțiunii variabile  $i$ , luată cu valoarea caracteristică

$Q_{k,1}$  este efectul pe structura al acțiunii variabile ce are ponderea predominantă între acțiunile variabile, luată cu valoarea caracteristică

$\Psi_{0,i}$  este un factor de simultaneitate al efectelor pe structură ale acțiunii variabile  $i$ , luate cu valorile lor caracteristice, având valoarea:

$\Psi_{0,i} = 0,7$  pentru toate încărcările mai puțin cele din depozite, împingerea pământului, materialelor pulverulente și a fluidelor;

$\Psi_{0,i} = 1,0$  pentru încărcările din depozite, împingerea pământului, materialelor pulverulente și a fluidelor

## 7.2 Gruparea Specială:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I \times A_{Ek} + \sum_{i=2}^m \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

$A_{Ek}$  este valoarea caracteristică a acțiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurență, IMR adoptat de cod

$\psi_{2,i}$  este coeficient pentru determinarea valorii cvasipermanente a acțiunii variabile  $Q_i$ , având valorile recomandate după cum urmează:

0 pentru acțiuni din vânt și acțiuni din variații de temperatură

0,4 pentru acțiuni din zapadă și acțiuni datorate exploatarei

0,3 pentru acțiuni datorate exploatarei

0,8 încărcări din depozite

$\gamma_I$  este un coeficient de importanță a clădirii

## 8 Incadrarea in clase de risc seismic conform expertizei tehnice

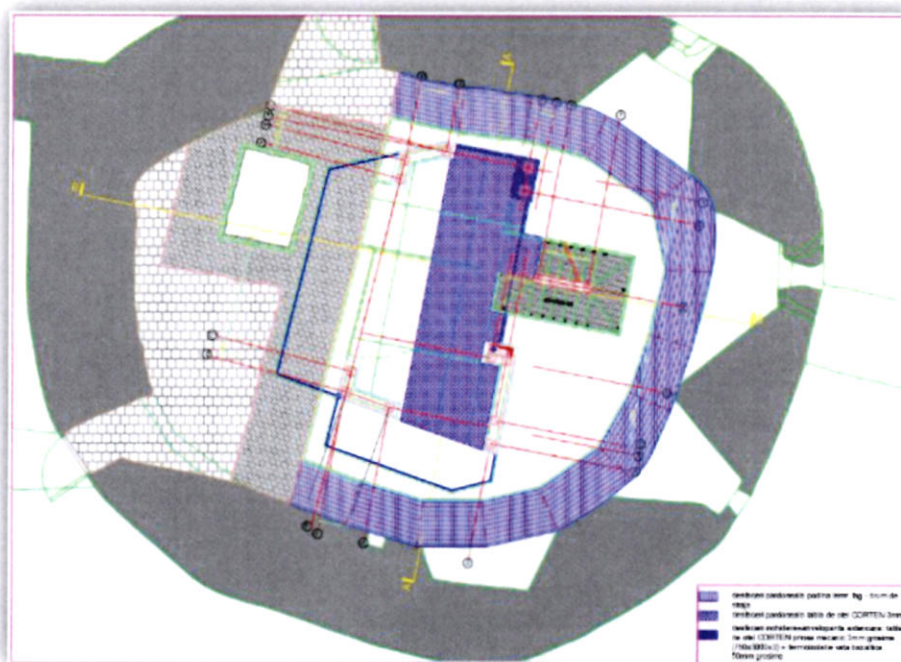
| Bastionul Postavarilor – Structura din zidarie                                                                                                                                                                                                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>- CLASA RS II DE RISC SEISMIC –</b>                                                                                                                                                                                                                     |  |
| În care se încadrează CLĂDIRILE SUSCEPTIBILE DE AVARIERE MAJORĂ LA ACȚIUNEA CUTREMURULUI DE PROIECTARE CORESPUNZĂTOR STĂRII LIMITA ULTIME, CARE PUNE ÎN PERICOL SIGURANȚA UTILIZATORILOR, DAR LA CARE PRĂBUȘIREA TOTALĂ SAU PARȚIALĂ ESTE PUȚIN PROBABILĂ; |  |
| <b>Structura metalica</b>                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <b>- CLASA RS III DE RISC SEISMIC –</b>                                                                                                                                                                                                                    |  |
| În care se încadrează CLĂDIRILE SUSCEPTIBILE DE AVARIERE MODERATĂ LA ACȚIUNEA CUTREMURULUI DE PROIECTARE CORESPUNZĂTOR STĂRII LIMITA ULTIME, CARE POATE PUNE ÎN PERICOL SIGURANȚA UTILIZATORILOR;                                                          |  |

## 9 Propuneri de intervenție structurala

Având în vedere clasele de risc seismic în care sunt încadrate structurile și starea de degradare a acestora, se propun următoarele lucrări de intervenție, grupate în mai multe tipuri de soluții. Se face mențiunea că măsurile propuse și mai jos detaliate se vor actualiza și adapta odată cu fazele următoare ale proiectării și realizarea de decopertari, investigații suplimentare.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11 2023                                         | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc.    | C  |





Bastionul Postavarilor

## 9.1 INTERVENȚII

Structura existentă din zidărie este înscrisă în Lista Monumentelor Istorice, actualizată în anul 2015, cod BV-II-m-A-11294.04 - Bastionul Postavarilor, iar soluțiile de intervenție trebuie avizate de Ministerul Culturii.

De asemenea, soluțiile de intervenție se bazează pe analiza situației propuse prin tema de proiectare. Este posibil ca, la începerea lucrărilor de intervenție, să fie evidențiate și alte vicii ascunse, care să necesite realizarea unor intervenții mai extinse.

În stabilirea propunerilor de intervenție s-a ținut cont de următoarele:

- Intenția exprimată de beneficiar de a efectua lucrări de modernizare asupra imobilelor;
- Zonele identificate ca fiind degradate sau cu risc de avariere, conform prezentului document;
- Încadrarea structurii din zidărie în Lista Monumentelor Istorice.

### 9.1.1 SOLUȚIA MINIMALĂ

Ambele structuri, atât pavilionul cu structură metalică (2008-2011), cât și structura istorică din zidărie (1450-1455) suferă procese active de degradare. Astfel, soluția minimală de intervenție presupune în primul rând stoparea acestor fenomene de degradare și repararea zonelor afectate în scopul ameliorării rezistenței și durabilității structurale.

În perioada recentă, avarii semnificative au apărut în principal la nivelul pavilionului metalic, unde, în urma deteriorării straturilor de protecție și de finisaj și a sistemelor de colectare și evacuare a apelor meteorice, au apărut avarii semnificative la elementele nestructurale, dar și declanșarea fenomenelor de coroziune la nivelul structurii principale a turnului.

Meteorice, au apărut avarii semnificative la elementele nestructurale, dar și declanșarea fenomenelor de coroziune la nivelul structurii principale a turnului.

Lucrările de reparație presupun:

- Desfacerea tuturor elementelor de finisaj verticale și orizontale pe zonele avariate (fâșiile de CORTEN, fâșiile de tablă striată de la nivelul pardoselilor etc.), a vatei minerale și a structurii de susținere a CORTEN-ului, până la dezvelirea completă a structurii metalice de rezistență;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc.    | C  |



Data emiter: 12 ianuarie 2024

- Șlefuirea până la luciul metalic a structurii metalice de rezistență pe zonele care prezintă început de coroziune și pe zonele de îmbinare- suduri executate în șantier (în conformitate cu SR EN ISO 8501-1:2002, SR EN ISO 8504:2002, SR EN ISO 8504-2:2002 și SR EN ISO 8504-3:2002);
- Decopertarea stratului de acoperire cu beton (în cazul planselor ce prezintă degradări de tipul petelor de rugină) și inspectarea barelor de armatura, sablarea acestora și protejarea cu un mortar pasivizant (de tipul MAPEFER 1K sau similar). Ulterior protejării acestora, se vor reface secțiunile elementelor din beton prin aplicarea prin tencuire a unui mortar de tipul MAPEGROUT T60 sau similar;
- Inspectarea cordoanelor de sudură ce asigură continuitatea stâlpilor, iar în cazul în care acestea sunt executate deficitar, se vor curata (etapizat, cu rezemarea temporară a structurii) și se vor reface. Cordoanele de sudură trebuie să fie convexe și ulterior șlefuite până la fata stâlpilor. Suplimentar, se recomandă dispunerea unor eclise pe zonele unde s-a intervenit;
- Identificarea zonelor potențial afectate termic și realizarea unor teste nedistructive care să confirme sau infirme cele menționate anterior. În funcție de rezultatele testelor se vor decide măsurile de intervenție, dacă este cazul. Dacă au fost afectate grinzile, se recomandă dispunerea unor rigidizări stânga-dreapta față de zonele influențate termic. Acestea se vor dispune perpendicular pe zonele afectate și sudate atât de inimă cât și de tălpile respectivelor profile;
- Inspectarea sudurilor executate pe șantier în conformitate cu normativul C150-99 pentru un nivel de acceptare B. Se vor lua măsuri de remediere a defectelor identificate, dacă este cazul;
- Verificarea îmbinărilor „grindă-stâlp” și asigurarea faptului că acestea sunt de tip „încastrat” (sudurile sunt realizate atât pe inima profilelor, cât și pe tălpi, perimetral). Dacă se constată că acestea sunt executate deficitar (în urma inspecției, cf. notei precedente), sau se constată că nu pot dezvolta o comportare de încastrare, se vor prevedea măsuri suplimentare de consolidare (refacerea sudurilor, dispunerea unor rigidizări sau, pentru cazurile extreme, tăierea locală a profilelor respective, înlocuirea și resudarea acestor zone);
- Dispunerea unor scurgeri/sifoane pentru balcoanele și terasa structurii. Se recomandă dirijarea apelor către canalizare (sau către un bazin colector ce va fi golit periodic);
- Asigurarea unui rost seismic între pasarella metalică și structura din zidărie. Totodată, conlucrarea acesteia cu structura tumului va fi de tipul „simplu-rezemat”;
- Înlocuirea elementelor corodate de la nivelul scării metalice sau reabilitarea acestora;
- Asigurarea sigilării corecte a tuturor ușilor și ferestrelor pentru a preveni infiltrarea apelor meteorice la interior;
- Refacerea protecției anticorozive în conformitate cu reglementările tehnice aplicabile în vigoare;
- Refacerea tuturor finisajelor în conformitate cu propunerile arhitecturale. La dispunerea acestora se vor respecta cu strictețe procedeele și materialele (subansamblele) compatibile recomandate de producătorul finisajelor în fișele tehnice/tehnologice;

În cazul structurii din zidărie, intervențiile la nivel minimal presupun:

- Desfacerea elementelor componente ale drumurilor de strajă, cu excepția grinzilor metalice. Grinzile se vor șlefui până la luciul metalic și se vor reface protecțiile anticorozive. Totodată se va verifica/asigura ancorarea corespunzătoare a acestora de structura din zidărie;
- Refacerea drumurilor de strajă în conformitate cu propunerea arhitecturală;
- Tratarea tuturor elementelor din lemn împotriva putrezirii și ignifugarea acestora;
- Refacerea plăcilor de bază (de la subsol și parter) în conformitate cu propunerea arhitecturală. Se vor prevedea sisteme de pompare/drenare a apelor pentru a se preveni stagnarea acestora pe suprafețele plăcilor de bază;
- Sistematizarea terenului din proximitatea structurii și/sau dispunerea unor sisteme de preluare: apelor pluviale (de ex. Rigole) astfel încât să se elimine riscul infiltrării apei la straturile de sub fundații (care, conform studiului geotehnic, sunt sensibile la umezire).
- Înlăturarea zonelor de tencuială grav avariate și inspectarea zidăriei astfel dezvelite. În cazul în care se constată avarii ale acesteia (fisuri, crăpături, umiditate ridicată, grad de umplere cu mortar a rosturilor insuficient, blocuri de zidărie fracturate/lipsa etc.), se vor extinde etapizat zonele de decopertare, până când zidăria de sub tencuiele prezintă într-o stare bună. Se va acorda o atenție sporită zonelor existente cu fisuri vizibile la nivelul tencuielelor (de exemplu fisură perimetrală din partea superioară a tumului);
- Realizarea de lucrări de reabilitare a zidăriei avariate, după caz: asanare, lucrări de rețeseri cu înlocuirea blocurilor fisurate, completarea blocurilor lipsă, înlocuirea blocurilor grav avariate, injectări pe traseul fisurilor, ameliorarea rosturilor de mortar (curtarea rosturilor și asigurarea gradului de umplere cu mortar al acestora); pe zonele unde pereții au grosimi mai mari de 50 cm este recomandată executarea de injectări în masă, în vederea reumplerii golurilor din masa de zidărie, refacerea coeziunii interioare și restabilirea proprietăților fizice și mecanice adecvate; stabilirea sistemului efectiv de injectare se va stabili în fazele următoare de proiectare, după realizarea investigațiilor suplimentare.
- Consolidarea coronamentului de cărămidă se va realiza pe interior, localizat pe ultimele asize de zidărie, prin tehnici de consolidare minim invazive (ex. Geogrilă înglobată în mortare pe bază de var hidrolic) astfel încât să nu se modifice imaginea și aspectul tumului;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc.    | C  |



- Refacerea tencuielilor pe zonele unde se intervine; se recomandă ca în zonele care se decopertează, înainte de refacerea tencuielilor, să se dispună o armătură din fibre de bazalt, rezistente la alcali (Mapegrid B250 sau similar) înglobate într-un mortar pe bază de var hidraulic (Planitop HDM Restauro sau similar). În dreptul golurilor de ușa sau fereastră, dacă este cazul, fibrele se vor întoarce de pe o față pe cealaltă, astfel încât să fie aplicate inclusiv pe grosimea pereților.

**Dacă se execută soluția minimală de intervenție, Bastionul Postavarilor – structura de zidărie va fi încadrată în clasa RS III de risc seismic, iar Structura metalică va fi încadrată în clasa RS IV de risc seismic.**

### 9.1.2 SOLUȚIA MAXIMALĂ

Pentru a se asigura o redundanță structurală sporită, în special în cazul turnului din zidărie, ca intervenție extinsă, se poate opta pentru decopertarea extinsă a tencuielilor și realizarea lucrărilor de reparație descrise mai sus pe toată înălțimea structurii.

În cadrul lucrărilor de intervenție, se vor avea în vedere toate recomandările de conservare și restaurare la nivelul paramentului, conform studiilor de specialitate.

Intervențiile de conservare-restaurare, se vor face doar de către personal calificat, folosind materiale și substanțe compatibile cu cele istorice, confirmate prin probe de laborator și teste in-situ. Orice intervenție direct asupra materialului original trebuie să fie permisă doar după o documentare adecvată privind aspectele de ordin istoric precum și realizarea unor investigații științifice privind natura tuturor materialelor, starea inițială de conservare, propunerile de intervenții cu materialele și metodologiile de lucru utilizate.

## 10 Concluzii și recomandări conform expertizei tehnice

În urma analizelor calitative și cantitative, au rezultat următoarele încadrări ale construcțiilor existente

- Structura din zidărie (1450-1455): Clasa de risc seismic RSII;
- Structură metalică (2008-2011): Clasa de risc seismic RSIII.

Soluția de consolidare care se va executa (minimală sau maximală) se va alege în funcție de tema de proiectare a beneficiarului, necesitățile privind funcționalul și spațiile interioare, durata de viață viitoare preconizată a construcției, etc.. Din punct de vedere structural, se recomandă varianta maximală de intervenție, care asigură respectarea cerințelor de rezistență și stabilitate corespunzătoare clasei RS IV de risc seismic (similar unei construcții noi).

După execuția lucrărilor de desfacere a tencuielilor, obligatoriu se va chema expertul tehnic pe șantier, pentru vizualizarea stării construcției și investigarea elementelor structurale existente. Dacă se va dovedi necesar, măsurile din expertiza tehnică actuală se vor actualiza printr-o notă de completare a expertizei tehnice.

Dacă odată cu realizarea unor investigații suplimentare în etapele următoare de proiectare sau la începerea lucrărilor de desfacere/decopertare se va dovedi necesar, intervențiile corespunzătoare soluției minimale se pot suplimenta cu măsuri corespunzătoare soluției maximele și nu numai, în funcție de degradările relevante.

Conform P100-3/2019, cap.2.1, art.9, în cazul realizării lucrărilor de intervenție recomandate, expertiza tehnică se poate completa, detalia sau definitiva la încheierea lucrărilor de decopertare a elementelor structurale, situație care poate influența volumul, costurile și durata lucrărilor de reabilitare seismică.

Conform P 100-3/2019, cap. I. I, art.23, concluziile și recomandările expertizei tehnice devin caduce în cazul schimbării documentelor normative față de cele aflate în vigoare la data elaborării expertizei. În cazul schimbării semnificative a stării de degradare a clădirii față de situația de la momentul expertizării sau atunci când s-au produs modificări ale clădirii privitoare la: funcțiune, sistem structural sau componente nestructurale. Evoluția stării de degradare a clădirii, față de situația de la momentul expertizării, se consemnează de către un expert tehnic.

În cazul ambelor structuri este necesară aplicarea urgent a unor măsuri de reabilitare și consolidare structurală. În cazul în care aplicarea acestora este întârziat, este posibil ca încadrarea în clase de risc seismic să se modifice, în sens negativ, fiind identificate în prezent procese active de degradare. Soluția minimală de intervenție presupune în primul rând stoparea acestor fenomene active de degradare și repararea zonelor afectate, în scopul ameliorării rezistenței și durabilității structurale.

## 11 Normative de referință

Indicativ reglementare  
tehnică

Denumire reglementare tehnică

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |    |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postavarilor" |                      |                                                    | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresă Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc.    | C  |

|                                        |                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CR 0 – 2012</b>                     | Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor, indicativ                                                                                           |
| <b>P100-1/2013</b>                     | Cod de proiectare seismică                                                                                                                                |
| <b>P100-3/2019</b>                     | Cod de proiectare seismică. Partea a III-a.<br>Prevederi pentru evaluarea seismică a clădirilor existente                                                 |
| <b>CR 2-1-1.1/2022</b>                 | Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat                                                                                   |
| <b>CR 6 – 2013</b>                     | Cod de proiectare pentru structuri din zidărie                                                                                                            |
| <b>NP 112-2014</b>                     | Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață                                                                                                     |
| <b>NP 120/2014</b>                     | Normativ privind cerințele de proiectare și execuție a excavațiilor adânci în zone urbane                                                                 |
| <b>SR-EN 1991-1</b>                    | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor<br>Partea 1-1: Acțiuni generale – Greutăți specifice, greutăți proprii, încărcări utile pentru clădiri             |
| <b>SR-EN 1992-1</b>                    | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton.<br>Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri                                                     |
| <b>SR EN 1992-1-1:2004<br/>AC:2012</b> | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton.<br>Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri                                                     |
| <b>NE 012/1-2007</b>                   | Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat<br>Partea 1: Producerea betonului              |
| <b>NE 012/2-2010</b>                   | Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat<br>Partea 2: Executarea lucrărilor din beton             |
| <b>SR EN 1998-5:2004</b>               | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur.<br>Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice                    |
| <b>SR EN 1998-5:2004<br/>NA:2007</b>   | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur.<br>Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice. (Anexa națională) |
| <b>Legea 10</b>                        | Calitatea în construcții                                                                                                                                  |

## 12 Urmărirea în timp

Având în vedere cele precizate în "Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor" urmărirea construcției în timp va fi de tip curentă.

Urmărirea de tip curentă în conformitate cu "Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor" se va realiza realizând următoarele:

- va fi o activitate sistematică de culegere de date privind starea tehnică a construcției. Această activitate se va corela cu celelalte activități de reparații și întreținere, pentru a menține construcția în parametrii normali de exploatare;
- va avea caracter permanent, și se va realiza prin grija proprietarilor, direct sau prin reprezentanți;
- se va realiza prin examinare vizuală, cu mijloace de măsurare de uz curent;
- constatările facute în cadrul activității de urmărire curentă se înregistrează în cartea construcției;
- dacă în cursul examinării construcției s-au descoperit degradări, se stabilesc măsuri de intervenție în timp;
- în cazurile în care s-a depășit durata de serviciu a clădirii, se schimbă destinația sau condițiile de exploatare, proprietarul va solicita efectuarea unei expertize tehnice prin care se stabilesc măsurile necesare.

În cazul schimbării destinației clădirii sau a unor părți de clădire (o încăpere, o zonă întreagă din clădire), schimbare compartimentărilor pe anumite zone, schimbarea poziției ușilor și a ferestrelor și alte schimbări de acest gen, se va anunța proiectantul pentru a prezenta punctul de vedere referitor la aceste schimbări.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11/2023                                       | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc.    | C  |



### 13 Protecția muncii

La execuția lucrărilor de construcții aferente prezentului proiect, constructorul va lua toate măsurile necesare pentru respectarea normelor actuale de protecție și securitate a muncii avizate de M.L.P.A.T. și M.M.P.S. cu Ordinul nr.578/DB/ 5840 –1996.

La elaborarea prezentului proiect s-au avut în vedere următoarele normative și prescripții pentru protecția muncii :

Legea Protecției Muncii Nr. 90/1996 (L90) , republicată în anul 2001, și Normele Metodologice de aplicare a Legii Protecției Muncii Nr. 90/1996 (NM), republicată în anul 2001,

Norme Generale de Protecție a Muncii (NGPM) din 2002,

Funcție de tipul lucrării executate și de tehnologiile aplicate vor fi respectate și prevederile următoarelor norme specifice de protecție și securitate a muncii:

Prescripții minime pentru semnalizarea de securitate și sănătate la locul de munca din 1999;

Norme Specifice de Protecția Muncii (NSPM) pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor – cod 57/1999 ;

NSSM pentru construcții și confecții metalice – cod 42/2000 ;

NSPM pentru transportul intern – cod 6/2000 ;

NSPM pentru activități de terasamente

La execuția lucrărilor, cât și în activitatea de exploatare și întreținere se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate care vizează activitatea pe șantier.

În cele ce urmează se prezintă principalele măsuri care trebuie avute în vedere la execuția lucrărilor.

- 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.

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

Acesta este obligatoriu pentru întreg personalul muncitor din șantier, precum și pentru cel din alte unități care vine pe șantier în interes de serviciu sau interes personal.

Pentru evitarea accidentelor sau a îmbolnăvirilor, personalul va purta echipamente de protecție corespunzătoare în timpul lucrului sau de circulație prin șantier.

Aparate de sudura (grupuri de sudura), precum și generatoare de acetilena vor trebui controlate înainte de începerea și în timpul execuției sudurilor de către serviciul "Mecanic sef" al întreprinderii sau a șantierului respectiv.

În timpul montajului se vor evita manevrele lângă stâlpii electrici aerieni pentru a nu se produce avariarea acestora.

Se vor monta placuțe avertizoare pentru locurile periculoase.



|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  | Ediție: | 00 |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev.    | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresă Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc.    | C  |

# Caiete de sarcini

- "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " -

## 1. Date generale:

Tema de proiectare este compusa din următoarele documente:

- Proiectul tehnic pentru specialitatea rezistența mecanică și stabilitate emis de CROSS STRUCTURAL DESIGN SRL;
- Proiectul tehnic pentru specialitatea arhitectura emis de Q-GROUP PROIECT SRL;
- Studiul geotehnic întocmit de SC GEMINEX SRL;
- Studiul istoric emis în martie 2023 întocmit de arh. Alexandra Stoica – specialist MC în domeniul protecției patrimoniului;

Amplasamentul, faza, și alte elemente de identificare a obiectivului se pot găsi în tabelul de mai jos:

|                                   |                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Denumire proiect                  | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |
| Beneficiar:                       | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      |
| Proiectant general                | SC Q GROUP PROIECT S.R.L                                                                                                                             |
| Proiectant specialitate structură | S.C CROSS STRUCTURAL DESIGN S.R.L.                                                                                                                   |
| Faza:                             | P.T.-D.E.                                                                                                                                            |
| Adresă amplasament:               | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov                                                                                                     |
| Număr intern proiect:             | P28 2023                                                                                                                                             |
| Data emiteri proiect:             | 12 ianuarie 2024                                                                                                                                     |
| Ediție proiect                    | Ediție 00                                                                                                                                            |
| Verificare proiect                | A1,A2                                                                                                                                                |

În conformitate cu HG nr. 766./1997 construcția din zidărie se încadrează în categoria de importanță „B” adică „Construcții de importanță deosebită”, iar construcția din metal se încadrează în categoria de importanță „C” adică „Construcții de importanță normală”

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov |
|                     |                                                                                                                                                      | Rev.                 | 00                                               |
|                     |                                                                                                                                                      | Doc.                 | CS                                               |



În conformitate cu CR0-2012 construcția din zidarie se încadrează în clasa de importanță-expunere „II”, iar construcția din metal se încadrează în clasa de importanță-expunere „III” pentru care factorii de importanță expunere sunt:

| Denumire acțiune                     | Clasa de importanta II | Clasa de importanta III |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| La acțiunea seismică: $\gamma_{I,e}$ | 1.2                    | 1.0                     |
| La acțiunea vântului: $\gamma_{I,w}$ | 1.10                   | 1.0                     |
| La acțiunea zăpezii: $\gamma_{I,s}$  | 1.15                   | 1.0                     |

Pentru proiectarea construcțiilor la acțiunea seismică, teritoriul României este împărțit în zone de hazard seismic. Nivelul de hazard seismic în fiecare zonă se consideră, simplificat, a fi constant și este un nivel minim pentru proiectare. Hazardul seismic pentru proiectare este descris de valoarea de vârf a accelerației seismice orizontale a terenului  $a_g$  determinată pentru un interval mediu de recurență (IMR) de 225 de ani.

Conform P100-1/2013 amplasamentul este caracterizat de o perioadă de colt  $T_c=0.7$  s.

Conform P100-1/2013 amplasamentul este caracterizat de o accelerație a terenului  $a_g=0,20g$ .

CR-1-1-4/2012 valoarea de referință a presiunii dinamice din vant pentru un IMR de 50 de ani este egală cu 0.6 kPa.

CR-1-1-3/2012 valoarea caracteristică a încărcării din zapada pe sol pentru un IMR de 50 de ani este egală cu 2.0 kN/mp.

## 2. Caiete de sarcini generale

Ținând seama de caracteristicile obiectivului proiectul se încadrează în categoria lucrărilor ce intra sub incidența legii 422/2001 astfel încât:

- Toate intervențiile care se efectuează asupra monumentelor istorice, altele decât cele de schimbare a funcțiunii sau a destinației, de întreținere sau de reparații curente, indiferent de sursa lor de finanțare și de regimul de proprietate a imobilului, se fac sub inspecția și controlul propriu ale Ministerului Culturii și Cultelor, respectiv ale serviciilor publice deconcentrate ale Ministerului Culturii și Cultelor, cu personal atestat, în condițiile legii.
- Elaborarea expertizelor tehnice, a proiectelor de consolidare, restaurare, verificarea tehnică a proiectelor și dirigentarea lucrărilor se efectuează numai de experți și/sau specialiști atestați de către Ministerul Culturii și Cultelor, cu respectarea exigențelor specifice domeniului monumentelor istorice și a cerințelor privind calitatea lucrărilor în construcții.

**Intervențiile asupra monumentelor istorice se fac numai pe baza și cu respectarea avizului emis de către Ministerul Culturii și Cultelor sau, după caz, de către serviciile publice deconcentrate ale Ministerului Culturii și Cultelor.**

În cadrul proiectului se definesc așa cum indică legea următorii participanți:

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                   |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                   |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                        | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

- Beneficiarul: MUNICIPIUL BRASOV;
- Proiectant General: SC Q GROUP PROIECT SRL;
- Diriginte de Santier: numit prin decizie de numire de beneficiar;
- Proiectant de specialitate: Cross Structural Design SRL;
- Sef de santier: numit prin decizie de numire de antreprenor;
- Responsabil tehnic cu executia (RTE): numit prin decizie de numire de antreprenor;
- Persoana responsabila cu controlul tehnic de calitate (CQ): numit prin decizie de numire de antreprenor;

Principalele obligatii ale investitorilor:

- actionarea in vederea solutionarii neconformitatilor, a defectelor aparute pe parcursul executiei lucrarilor, precum si a deficientelor proiectelor;
- asigurarea receptiei lucrarilor de constructii la terminarea lucrarilor si la expirarea perioadei de garantie;
- intocmirea cartii tehnice a constructiei.
- Are obligatia numirii unui diriginte de santier atestat de Ministerul Culturii sa il reprezinte in actiunile de control asupra corectitudinii tehnice si economice.

Principalele obligatii ale executantilor:

- asigurarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor printr-un sistem propriu de calitate conceput si realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu executia atestati;
- convocarea factorilor care trebuie sa participe la verificarea lucrarilor ajunse in faze determinante ale executiei si asigurarea conditiilor necesare efectuarii acestora, in scopul obtinerii acordului de continuare a lucrarilor;
- solutionarea neconformitatilor, a defectelor si a neconcordantelor aparute in fazele de executie, numai pe baza solutiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului;
- utilizarea in executia lucrarilor numai a produselor si a procedeelor prevazute in proiect, certificate sau pentru care exista agremente tehnice, care conduc la realizarea cerintelor, precum si gestionarea probelor-martor; inlocuirea produselor si a procedeelor prevazute in proiect cu altele care indeplinesc conditiile precizate si numai pe baza solutiilor stabilite de proiectanti cu acordul investitorului;
- respectarea proiectelor si a detaliilor de executie pentru realizarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor;
- stabilirea raspunderilor tuturor participantilor la procesul de productie - factori de raspundere, colaboratori, subcontractanti - in conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calitatii adoptat si cu prevederile legale in vigoare.

Principalele atributii ale dirigintelui de lucrari:

- cunoașterea temeinică, din punct de vedere tehnic și științific, a documentațiilor avizate ce se execută;
- supravegherea și controlul corectitudinii intervențiilor de orice natură pe perioada executării lucrărilor, în acord cu specificul lucrărilor de conservare-restaurare;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |



- aducerea la cunoștința angajatorului a necesității asigurării protecției monumentului în caz de întrerupere temporară sau pe o perioadă nedeterminată, după caz, a lucrărilor de restaurare aflate în curs de execuție;
- urmărirea aplicării cu strictețe a înscrisurilor din registrul de comunicări de șantier, inspecție și control și din registrul de dispoziții de șantier;
- verificarea în permanență a calității materialelor puse în operă, în acord cu prevederile proiectului avizat;
- verificarea temeinică a înscrisurilor și a schițelor din caietele de atașamente ale șantierului, cu poziționarea exactă a fiecărei intervenții, având în vedere importanța acestor caiete în cadrul jurnalului de restaurare;
- semnalarea promptă a oricăror descoperiri de urme de interes istoric, artistic sau arhitectural și solicitarea angajatorului de a lua măsurile de protecție provizorie a acestora până la înregistrarea lor și decizia privind continuarea lucrărilor;
- participarea și urmărirea întocmirii jurnalului de restaurare - cartea construcției și predarea acesteia deținătorului monumentului la recepția lucrărilor.

La demararea lucrărilor antreprenorul va pune la dispoziție proiectantului următoarele documente:

- Proceduri tehnice de execuție;
- Instrucțiuni tehnice de execuție;
- Grafic de lucrări;
- Organigrama personalului detașat;
- Planul de control al calității – verificare și încercări

Obligații privind organizarea șantierului:

- Antreprenorul are obligația menținerii șantierului curat;
- Antreprenorul are obligația amenajării unui spațiu adecvat organizării ședințelor de lucru pe șantier;
- Antreprenorul are obligația amenajării de spații de depozitare în conformitate cu cerințele fiecărui material depozitat;

Comunicarea:

- Executantul va ține un jurnal de șantier organizat pe zile în care va documenta folosind fotografii și descrieri succinte operațiunile făcute în ziua respectivă. Jurnalul de șantier va indica materialele venite în șantier și numerele de avize de însoțire, numărul de muncitori aflați în șantier și responsabilitățile fiecărei echipe, fronturile de lucru atacate, lucrările executate în ziua respectivă. Jurnalul de șantier va fi comunicat zilnic prin e-mail tuturor factorilor implicați;
- În situația în care executantul identifică neconcordanțe între proiect și situația din teren are obligația de a comunica în scris proiectantului o „Nota de constatare” care să indice clar discrepanțele. Aceeași abordare se aplică în situația în care se identifică situații care nu au fost tratate de proiectul tehnic și pot necesita lucrări de intervenții;
- Executantul are obligația de a comunica în scris organizarea unei faze determinante așa cum este stabilită prin programul de faze determinante. La fazele unde inspectoratul de stat în construcții a

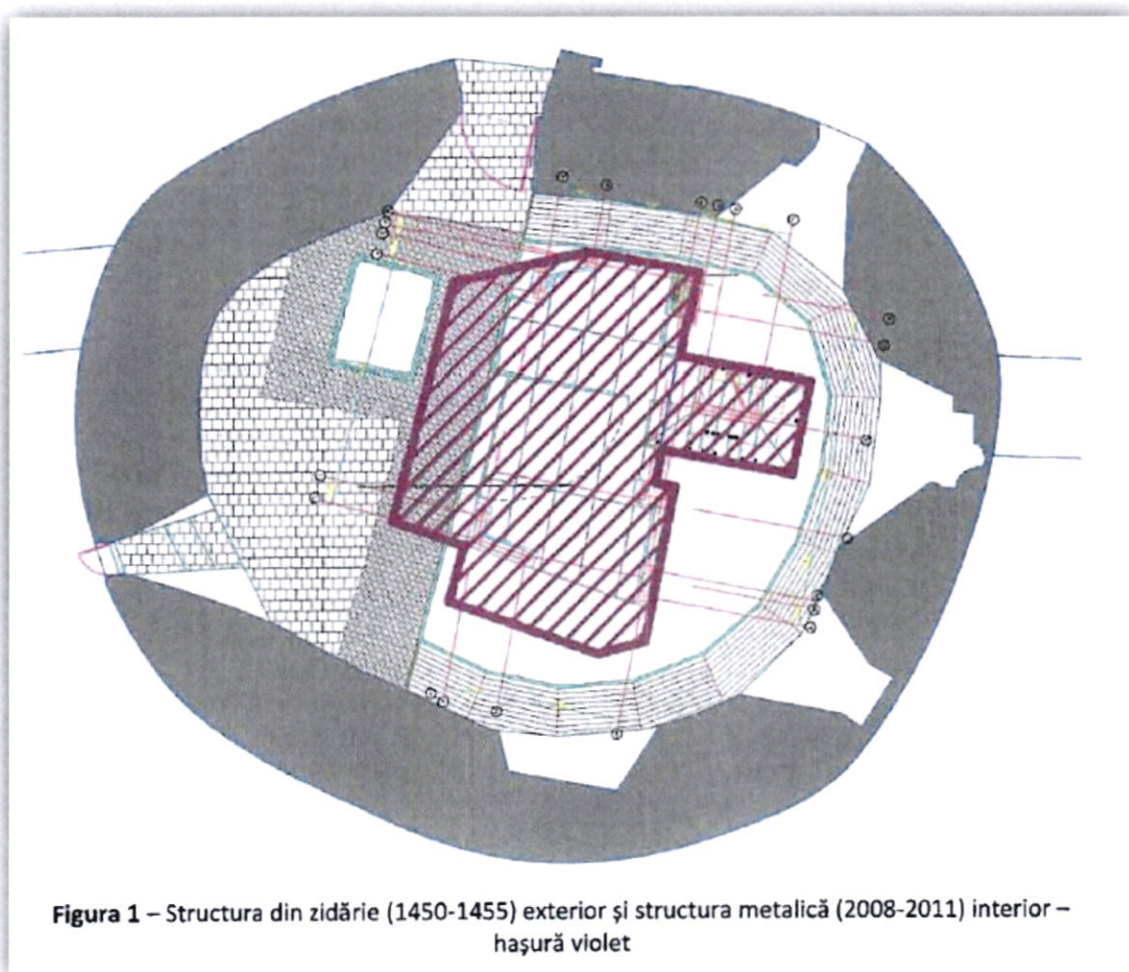
|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |      |    |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|------|----|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |      |    |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. | 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. | CS |

anunțat că participa executantul are obligația ca notificarea să fie transmisă către ISC cu 3 zile lucrătoare în avans.

- Anterior comandării de materiale de construcții antreprenorul va transmite o cerere de aprobare a materialului pe care intenționează să-l achiziționeze. Cererea trebuie aprobată atât de dirigintele de șantier cât și de proiectant.
- Toate comunicările vor fi făcute direct între executant și proiectantul de specialitate cu informarea beneficiarului, dirigintelui de șantier și a proiectantului general.

### 3. Descrierea lucrărilor de intervenție

Ambele structuri atât pavilionul cu structura metalică (2008-2011), cât și structura istorică din zidărie (1450-1455) suferă procese active de degradare. Principalele intervenții sunt menite să stopeze aceste fenomene de degradare și să repare zonele afectate în scopul ameliorării rezistenței și durabilității structurale.



**Figura 1 – Structura din zidărie (1450-1455) exterior și structura metalică (2008-2011) interior – hașură violet**

În cazul structurii din zidărie, se impune realizarea următoarelor lucrări:

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



- Desfacerea elementelor componente ale drumurilor de strajă, cu excepția grinzilor metalice. Grinzile se vor șlefui până la luciul metalic și se vor reface protecțiile anticorozive. Totodată se va verifica/asigura ancorarea corespunzătoare a acestora de structura din zidărie;
- Refacerea drumurilor de strajă în conformitate cu propunerea arhitecturală;
- Refacerea plăcilor de bază (de la subsol și parter) în conformitate cu propunerea arhitecturală. Se vor prevedea sisteme de pompare/drenare a apelor pentru a se preveni stagnarea acestora pe suprafețele plăcilor de bază;
- Sistemizarea terenului din proximitatea structurii și/sau dispunerea unor sisteme de preluare: apelor pluviale (de ex. Rigole) astfel încât să se elimine riscul infiltrării apei la straturile de sub fundații (care, conform studiului geotehnic, sunt sensibile la umezire).
- Înlăturarea zonelor de tencuială grav avariate și inspectarea zidăriei astfel dezvelite. În cazul în care se constată avarii ale acesteia (fisuri, crăpături, umiditate ridicată, grad de umplere cu mortar a rosturilor insuficient, blocuri de zidărie fracturate/lipsa etc.), se vor extinde etapizat zonele de decopertare, până când zidăria de sub tencuieli se prezintă într-o stare bună. Se va acorda o atenție sporită zonelor existente cu fisuri vizibile la nivelul tencuielilor (de exemplu fisură perimetrală din partea superioară a turnului);
- Realizarea de lucrări de reabilitare a zidăriei avariate, după caz: asanare, lucrări de rețeseri cu înlocuirea blocurilor fisurate, completarea blocurilor lipsă, înlocuirea blocurilor grav avariate, injectări pe traseul fisurilor, ameliorarea rosturilor de mortar (curtarea rosturilor și asigurarea gradului de umplere cu mortar al acestora); pe zonele unde pereții au grosimi mai mari de 50 cm este recomandată executarea de injectări în masă, în vederea reumplerii golurilor din masa de zidărie, refacerea coeziunii interioare și restabilirea proprietăților fizice și mecanice adecvate; stabilirea sistemului efectiv de injectare se va stabili în fazele următoare de proiectare, după realizarea investigațiilor suplimentare.
- Consolidarea coronamentului de cărămidă se va realiza pe interior, localizat pe ultimele asize de zidărie, prin tehnici de consolidare minim invazive (ex. Geogridurile înglobate în mortare pe bază de var hidrolic) astfel încât să nu se modifice imaginea și aspectul turnului;
- Refacerea tencuielilor pe zonele unde se intervine; se recomandă ca în zonele care se decopertează, înainte de refacerea tencuielilor, să se dispună o armătură din fibre de bazalt, rezistente la alcali (Mapegrid B250 sau similar) înglobate într-un mortar pe bază de var hidrolic (Planitop HDM Restauro sau similar). În dreptul golurilor de ușa sau fereastră, dacă este cazul, fibrele se vor întoarce de pe o față pe cealaltă, astfel încât să fie aplicate inclusiv pe grosimea pereților.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |





În cazul structurii metalice, se impune realizarea următoarelor lucrări:

- Desfacerea tuturor elementelor de finisaj verticale și orizontale pe zonele avariate (fâșiile de CORTEN, fâșiile de tablă striată de la nivelul pardoselilor etc.), a vatei minerale și a structurii de susținere a CORTEN-ului, până la dezvelirea completă a structurii metalice de rezistență;
- Șlefuirea până la luciul metalic a structurii metalice de rezistență pe zonele care prezintă început de coroziune și pe zonele de îmbinare- suduri executate în șantier (în conformitate cu SR EN ISO 8501-1:2002, SR EN ISO 8504:2002, SR EN ISO 8504-2:2002 și SR EN ISO 8504-3:2002);
- Decopertarea stratului de acoperire cu beton (în cazul planșelor ce prezintă degradări de tipul petelor de rugină) și inspectarea barelor de armatura, sablarea acestora și protejarea cu un mortar pasivizant (de tipul MAPEFER 1K sau similar). Ulterior protejării acestora, se vor reface secțiunile elementelor din beton prin aplicarea prin tencuire a unui mortar de tipul MAPEGROUT T60 sau similar;
- Inspectarea cordoanelor de sudură ce asigură continuitatea stâlpilor, iar în cazul în care acestea sunt executate deficitar, se vor curata (etapizat, cu rezemarea temporară a structurii) și se vor reface. Cordoanele de sudură trebuie să fie convexe și ulterior șlefuite până la fata stâlpilor. Suplimentar, se recomandă dispunerea unor eclise pe zonele unde s-a intervenit;
- Identificarea zonelor potențial afectate termic și realizarea unor teste nedistructive care să confirme sau infirme cele menționate anterior. În funcție de rezultatele testelor se vor decide măsurile de intervenție, dacă este cazul. Dacă au fost afectate grinzile, se recomandă dispunerea unor rigidizări stânga-dreapta față de zonele influențate termic. Acestea se vor dispune perpendicular pe zonele afectate și sudate atât de inimă cât și de tălpile respectivelor profile;
- Inspectarea sudurilor executate pe șantier în conformitate cu normativul C150-99 pentru un nivel de acceptare B. Se vor lua măsuri de remediere a defectelor identificate, dacă este cazul;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |



- Verificarea îmbinărilor „grindă-stâlp” și asigurarea faptului că acestea sunt de tip „încastrat” (sudurile sunt realizate atât pe inima profilelor, cât și pe tălpi, perimetral). Dacă se constată că acestea sunt executate deficitar (în urma inspecției, cf. notei precedente), sau se constată că nu pot dezvolta o comportare de încastrare, se vor prevedea măsuri suplimentare de consolidare (refacerea sudurilor, dispunerea unor rigidizări sau, pentru cazurile extreme, tăierea locală a profilelor respective, înlocuirea și resudarea acestor zone);
- Dispunerea unor scurgeri/sifoane pentru balcoanele și terasa structurii. Se recomandă dirijarea apelor către canalizare (sau către un bazin colector ce va fi golit periodic);
- Asigurarea unui rost seismic între pasarela metalică și structura din zidărie. Totodată, conlucrarea acestuia cu structura turnului va fi de tipul „simplu-rezemat”;
- Înlocuirea elementelor corodate de la nivelul scării metalice sau reabilitarea acestora;
- Asigurarea sigilării corecte a tuturor ușilor și ferestrelor pentru a preveni infiltrarea apelor meteorice la interior;
- Refacerea protecției anticorozive în conformitate cu reglementările tehnice aplicabile în vigoare;
- Refacerea tuturor finisajelor în conformitate cu propunerile arhitecturale. La dispunerea acestora se vor respecta cu strictețe procedeele și materialele (subansamblele) compatibile recomandate de producătorul finisajelor în fișele tehnice/tehnologice;



|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

#### 4. Caiete de sarcini privind materialele puse în opera

##### Betonul

Betonul este utilizat în proiect conform planselor.

Betonul utilizat va fi produs în conformitate cu SR EN 206-1:202 și SR EN 206-9:2010. Este obligatorie utilizarea unui beton autocompactant pentru reducerea vibrațiilor induse structurii existente. Indicații privind punerea în opera se pot găsi în caietul de sarcini privind executia lucrărilor de betonare.

Compoziția betonului:

- Cimenturile utilizate vor respecta EN 197-1;
- Agregatele utilizate vor respecta EN 12620:2013;
- Apa de amestec EN 1008:2002;
- Aditivii utilizați vor respecta EN 934;
- Adaosurile utilizate vor respecta în funcție de caz următoarele:
  - Adaos de tip I
    - Fiere conform EN 12620;
    - Pigmenți conform EN 12878;
  - Adaos de tip II
    - Cenuri zburătoare conform EN 450;
    - Silice ultrafină conform EN 13263.

Executantul se va pune de acord cu producătorul de beton asupra:

- Data, ora și ritmul livrării;
- Condiții de transport;
- Metode de punere în opera;
- Limitări privind tipul vehiculului de livrare.

Producător de beton, sub coordonarea antreprenorului va transmite spre aprobare următoarele informații:

- Tipul și clasa de rezistență a cimentului;
- Tipul și diametrul agregatelor;
- Raportul apă/ciment țintă;
- Rezultatele încercărilor efectuate recent pentru acest beton;
- Sursa materialelor componente;
- Evoluția rezistenței în timp.

Bonul de livrare va fi întocmit în conformitate cu SR-EN 206-1.

**Este interzisă utilizarea de adaosuri de apă sau aditivi la livrare.**

La executarea pe timp friguros a betoanelor se vor utiliza tipuri de ciment indicate pentru elemente supuse pe șantier la tratament termic în scopul accelerării întăririi betonului, conform normativului NE012/2.

Înainte de punerea în operă a betonului este necesară efectuarea verificărilor prescrise în NE 012/1 (încercările pe betonul proaspăt, confecționarea de epruvete).

Rezultatele încercărilor pe epruvetele de beton, destinate verificării mărcii betoanelor, conform SR EN 12390-6:2010, trebuie comunicate conducătorului tehnic al punctului de lucru și reprezentantului beneficiarului în termen de

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



48 de ore de la încercare. În toate cazurile în care rezultatul este mai mic decât cel admisibil pentru clasa respectivă de beton (vezi normativul NE012/2) se va proceda strict conform normativului NE012/2 în vederea precizării situației lucrării și luării de măsuri corespunzătoare pentru remedieri sau consolidări dacă este cazul.

### Armatura

Oțelul pentru beton trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în ST 009-2011, OMTCT 1944/2005, OMDRL 275/2009 și SR EN 10080:2005. Pentru oțelurile din import este obligatorie existența documentelor de calitate și documentele de trasabilitate emis de către producătorul oțelului.

Caracteristicile armaturilor utilizate:

- Categoria de rezistență **5**;
- Pentru categoria de rezistență 5 limita de curgere este de  $500\text{N/mm}^2$ ;
- Categoria de ductilitate **A**;
- Pentru categoria de ductilitate A caracteristicile mecanice sunt:
  - o Alungire la forța maximă:  $A_{gt}:\text{min } 2.5\%$ ;
  - o Alungirea la rupere:  $A_n:\text{min } 6\%$ ;
  - o Raportul  $R_m/R_E$ : min 1.05
- Categoria de aderență: produse de înaltă aderență având suprafața relativă a nervurii  $f_R$  conform tabelului 3.1. din ST 009-2011

Operațiile care trebuie executate înainte de tăierea și fasonarea armaturilor.

La curățire se vor îndepărta :

- pământul, urmele de ulei, vopsea etc.
- rugina neaderentă, care se desprinde prin lovirea cu ciocanul
- rugina aderentă, prin frecare cu periuța de sârmă în zonele în care urmează a fi sudate; prin această îndepărtare a ruginii barele nu trebuie să-și schimbe diametrul mai mult decât abaterile limită admise în normativul NE012/2.
  - o pentru bare cu diametrul  $\leq 25\text{ mm}$  0.5 mm
  - o pentru bare cu diametrul  $> 25\text{ mm}$  0.75 mm

Oțelul livrat în colaci se va îndrepta înainte de tăiere prin întindere cu trolul, fără a depăși alungirea maximă de 1.5 mm/m.

Diametrul minim de curbă al barelor trebuie să fie astfel încât să evite orice fisură de încovoiere în armătură precum și orice cedare a betonului situat în partea curbă a acesteia.

Razele de curbă utilizate la fasonare vor fi conforme cu prevederile SR EN 1992-1-1.

Plasele sudate se vor folosi ca armături pentru elementele de beton armat, monolite sau prefabricate (plăci pentru planșee, acoperișuri etc.) solicitate de regulă numai de încărcări statice.

Utilizarea plaselor sudate se va face în conformitate cu prevederile normativului NE012/2, P59/86 și catalogului MIM-ISPS Buzău.

Plasele sudate se vor depozita în locuri acoperite, fără contact direct cu pământul, pe loturi de aceleași tipuri și notate corespunzător.

Încărcarea, descărcarea și transportul plaselor sudate se va face cu grijă evitând-se deformarea lor.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

Calitatea sudurilor sau a plaselor sudate se verifică prin încercări pe epruvete, precum și prin încercări pe clase, conform NE012/2.

Documentele care însoțesc livrarea produselor trebuie să conțină cel puțin următoarele informații cuprinse în declarația de conformitate eliberată de producător, inclusiv o copie după acest document:

- numele și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate, atașat;
- referințe la caracteristicile produsului;
- numărul standardului de produs;
- tipul și clasa produsului;
- dimensiunea;
- limita de curgere;
- rezistența la rupere;
- alungirea la forță maximă și la rupere;
- conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
- date de identificare a sarjei/lotului/colacului sau legăturii.

Marcarea, livrarea, transportul, manipularea și depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel, încât să nu modifice caracteristicile acestora.

Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spațiilor;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte substanțe;
- accesul și identificarea ușoară a fiecărui sortiment.

Suprafața produselor pentru armături nu trebuie să fie acoperită cu rugină neaderentă și nici cu substanțe care pot afecta negativ oțelul, betonul sau aderența între ele.

Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexa C):

- la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și parțiale);
  - o domeniul până la 1,0 m:  $T_{D,VII}$ ;
  - o domeniul peste 1,0 m:  $T_{D,IX}$ ;
- la rectilitate:  $T_{R,IV}$ ;
- la unghiuri:  $T_{U,II}$ .

#### Oțel pentru construcții

Oțelul este utilizat în cadrul proiectului pentru reabilitarea structurii metalice din interiorul bastionului, a scării metalice exterioare și refacerea drumurilor de strajă.

La execuția construcțiilor metalice se folosește sortimentul de oțel după cum urmează:

- stalp teava patrata **S235**
- grinda profil HEA **S275**
- CORTEN
- Gratar zincat **S235**
- alte elemente **S355**

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



Caracteristicile oțelurilor vor fi solicitate explicit în comanda de materiale către furnizorul laminatelor și nu se vor considera având această calitate decât piesele anume marcate, însoțite de certificat de calitate corespunzător. Certificatele de calitate vor trebui prezentate la recepția în uzina a produselor uzinate, după care se vor păstra timp de 10 ani.

La executia sudurilor manuale (hafturi și suduri definitive) se vor folosi electrozi care trebuie să corespundă standardelor pentru materiale de adaos.

Furnizorul care execută îmbinările sudate are responsabilitatea folosirii în fabricație a materialelor de adaos corespunzătoare tehnologiilor omologate.

Materialele de adaos se stabilesc de către responsabilul tehnic cu sudura al unității de execuție și se vor utiliza în așa fel încât caracteristicile mecanice de rezistență a cordoanelor de sudură să depășească cu min. 20% rezistența materialelor de bază.

Se recomandă folosirea tehnologiei de sudare în mediu de gaz protector.

Suruburile de înaltă rezistență vor fi din grupa de caracteristici mecanice 8.8 și 10.9 conform SR EN ISO 898-1/2002, cu piulite din grupa de caracteristici 8 și 10 conform SR EN 20898-2 :1997 și saibe conform EN 14399-4.

Toate elementele montate vor fi livrate de ateliere specializate cu sistem de calitate.

Fiecare subansamblu sau elemente de construcție gata de a fi expediat la șantier, se va marca prin poansonarea codurilor din DE.

Subansamblele sau elementele construcțiilor metalice vor avea notate:

- tipul elementului - conform denumirii din proiect;
- numărul de ordine de fabricație (numerotat de la 1 la numărul total);
- poziția piesei sau subansamblului în ansamblul piesei (stânga, dreapta, centrală, marginală).

Pentru piesele mici care se livrează detașate se va nota tipul elementului, numărul de poziție al piesei ( în extrasul de laminate) și eventual planșa cu detalii.

Depozitarea și transportul subansamblelor sau a pieselor detașate finite, se va face atât la uzina cât și în drum spre șantier, în așa fel încât acestea să nu se deformeze, așa să nu stagneze pe piesele metalice iar partile neprotejate prin vopsire să fie aparate de rugina.

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

- îndepărtarea mizeriei prin periere cu peria de sarma, spălare cu apă, stergerea cu carpe, bumbac, câlți, ulecarea cu aer cald;
- îndepărtarea grasimilor, uleiurilor prin degresare;
- pregătirea sudurilor prin polizare, frezare, etc.
- îndepărtarea oxizilor și a tunderului prin procedee mecanice (polizare, sablare)
- îndepărtarea micilor defecte de suprafață (porozități, denivelări) prin acoperire cu sudură și slefuire.

Protejarea suprafețelor metalice se face imediat după pregătirea suprafețelor și nu trebuie să depășească 3 ore de la terminarea curățării fiecărei porțiuni de suprafață a elementului care se protejează.

În uzina se execută grunduirea elementelor metalice cu grund și un strat de vopsea.

După terminarea montării se aplică două straturi exterioare de vopsea.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

Grundul și vopseaua epoxidică vor fi alese din gama de produse compatibile, recomandate de producător.

La execuția și montajul confecțiilor metalice, vor fi respectate prevederile GE 053-2004 Ghid de execuție privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel, GP 111-2004 Ghid de proiectare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel din oțel " și TEL 07.21 din 2006 – Cerințe tehnice privind protecția anticorozivă a construcțiilor energetice metalice.

Clasa de coroziune: C2 (spații neîncălzite, în care se poate produce condens, ca de exemplu depozite, săli de sport (exclusiv bazine de înot)).

Durata de viață a acoperirii anticorozive trebuie să fie de minim 15 ani ceea ce corespunde unei durabilități ridicate „R” conform paragraf 5.1.2. din GP 035-98. Nivelurile de performanță ale sistemelor de protecție anticorozivă vor fi în conformitate cu capitolul 4 Tabelul 4.2 din GP 035-98;

Pentru durabilitate medie așa cum este definită de SR EN ISO 12944-5 tratarea anticorozivă presupune utilizarea de materiale cu liant epoxidic în următoarea compoziție:

- Grund 80 micrometri;(1 sau două straturi)
- Vopsea 120 micrometri;(2 până la 3 straturi)

Aplicarea straturilor de acoperire prin vopsire se va face înainte de montarea elementelor de construcție. Se poate accepta ca ultimul strat să se aplice după montare. Se pot aplica înainte de montaj numai straturile de grund și cel puțin un strat de vopsea din componența sistemului de acoperire pe întreaga suprafață, iar pe zonele care se suprapun se va aplica numărul total de straturi ale sistemului de acoperire prin vopsire.

Suprafețele tuturor elementelor metalice se vor saba la gradul 2 conform STAS 10166/1-77. Pregătirea suprafeței realizându-se în conformitate cu SR EN ISO 8501-1:2002, SR EN ISO 8504:2002, SR EN ISO 8504-2:2002 și SR EN ISO 8504-3:2002.

Pentru aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire trebuie să se creeze următoarele condiții de mediu ambiant:

- lipsa de praf;
- concentrație cât mai redusă a gazelor agresive;
- temperatura aerului și a piesei de protejat între 5 și 40°C dacă nu se specifică alte valori de către producătorul de materiale de protecție;
- umiditatea relativă a aerului sub 70 %, conform STAS 10702/1-83, dacă nu se specifică altfel de către producătorul de materiale.

Primul strat al sistemului de acoperire prin vopsire se va aplica după cel mult 3 ore de la pregătirea suprafețelor elementelor din oțel.

Straturile succesive ale sistemului de acoperire prin vopsire se vor aplica numai pe suprafețe curate, lipsite de apă, praf sau de impurități.

Fiecare strat al acoperirii trebuie să fie continuu, lipsit de încrețituri, bășici sau exfolieri, fisuri, neregularități.

Culoarea fiecărui strat trebuie să fie uniformă pe toată suprafața elementului și nuanța culorii trebuie să difere de la strat la strat pentru a permite verificarea numărului de straturi aplicat.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



Numărul de straturi al sistemului de acoperire, aplicat pe suprafața pieselor din oțel trebuie să realizeze grosimea totală minimă prevăzută în proiect, inclusiv la colțuri și muchii.

Cifra minimă de aderență admisă la sistemele de protecție prin vopsire este 2 pentru clasele de agresivitate 1 m și 2 m și 1 pentru clasele de agresivitate 3 m și 4 m. Aderenta se va determina conform SR EN ISO 2409: 2007 – Vopsele și lacuri. Încercarea la carioaj.

#### Zidăria

Lucrările de zidărie din caramida se vor realiza cu caramizi ceramice pline, având aceeași dimensiune cu cea originală, din care este executat edificiul.

La comandarea caramizilor se vor face măsurători ale caramizilor vechi pe un esanțion de 10 caramizi, din zone diferite. Caramizile puse în opera vor putea avea următoarele abateri: lungime  $\pm 10$  mm, lățime  $\pm 5$  mm, grosime  $\pm 2$  mm. Pe timpul transportului și în șantier, caramizile vor fi protejate împotriva umezelii, noroiului, etc. Se va evita manipularea repetată care conduce la deteriorarea caramizilor.

Pentru elementele de zidărie utilizate este obligatorie existența documentelor de calitate emise de unitatea care a produs elementul sau cea care asigură desfacerea acestuia.

#### Mortarele

Pentru clădirile din zidărie proiectate și executate conform normativelor în vigoare, mortarele pentru zidărie de tip industrial/semifabricat industrial vor fi fabricate având ca referențial SR EN 998-2: 2011. În cazul mortarelor pentru zidărie preparate la șantier (pentru care documentul normativ de referință SR EN 998-2:2011 se aplică numai parțial) se vor respecta cerințele din documentul normativ de referință C17-82.

### 5. Caiete de sarcini privind materialele puse în opera

#### LUCRARI DE TERASAMENTE

##### GENERALITATI

La executarea sapaturilor pentru fundații se va ține seama să nu fie periclitată instalatiile învecinate zonelor de lucru.

Dacă executia sapaturilor pentru fundații implică dezvelirea unor rețele de instalații subterane existente, executarea lucrărilor va începe numai după obținerea avizului de sapatură și a permisului de for.

Când turnarea betonului în fundație nu se face imediat după executarea sapaturii, pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului sub talpa de fundare, aceasta va fi oprită la o cota mai ridicată decât cota finală în funcție de calitatea terenului.

Executia fundațiilor apropiate va începe cu cele situate la adâncimile cele mai mari.

La sapaturile de lungimi mari se va asigura prin pante posibilitatea colectării apelor în timpul executiei

Nu se vor amplasa puturile de colectare în vederea drenării terenului sub talpa de fundare

Sapaturile executate cu excavatoare nu vor depăși profilul proiectat al sapaturii

Ultimii 20 - 30 cm deasupra cotei inferioare a profilului sapaturii se vor executa manual.

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

Daca pe fundul gropii, la cota de fundare, apar crapaturi în teren masurile necesare în vederea fundării se vor stabili în acord cu **INGINERUL GEOTEHNICIAN SI PROIECTANTUL**.

Necesitatea sprijinirii peretilor sapaturilor de fundatie se va stabili tinand seama de adancimea sapaturii, natura, omogenitatea, stratificatia, coeziunea, gradul de fisurare si umiditatea terenului, regimul de scurgere al apelor subterane, conditiile meteorologice si climaterice din perioada de executie a lucrarilor de terasamente, tehnologia de executie adoptata, etc.

#### Operatiuni pregatitoare

Înainte de începerea lucrarilor de sapaturi se vor executa urmatoarele operatiuni pregatitoare :

- defrisarile plantatiei existente pe amplasament
- defaceri ale unor structuri existente pe amplasament, zidul de sprijin din beton simplu pe lungimea marcata in planul de fundatii
- curatirea si amenajarea terenului pentru dirijarea apelor superficiale, realizarea de epuisme daca este cazul. Evacuarea apei se va face imediat ce aceasta inunda sapatura prin pompare.
- gropile ce raman dupa scoaterea buturugilor vor fi umplute cu pamant compactat, daca acestea depasesc 20-40cm solutia de umplere stabili în acord cu **INGINERUL GEOTEHNICIAN SI PROIECTANTUL**.
- Se vor executa rigole sau santuri de garda pentru dirijarea apelor superficiale în afara zonelor de lucru catre base.
- Înainte de executia lucrarilor de sapaturi se va face trasarea prin fixarea, conform proiectului, a pozitiei constructiilor pe amplasamentele proiectate.

#### Executia lucrarilor de sapatura

Executarea sapaturilor deasupra apelor subterane

Sapaturile cu pereti verticali nesprijiniti se pot executa cu adancimi pana la :

- 0,75 m în cazul terenurilor necoezive si slab coezive
- 1,25 m în cazul terenurilor cu coeziune mijlocie
- 2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare

Pentru mentinerea stabilitatii malurilor, terenul din jurul sapaturii trebuie sa nu fie încarcat si sa nu sufere vibratii.

Pamantul rezultat din sapatura se va depozita la o distanta de minimum 1,00 m de margimea gropii de fundatie.

**CONTRACTORUL** va lua masuri de sprijinire a malurilor si înlaturare rapida a apelor provenite accidental si împotriva surparii malurilor.

La sapaturile cu pereti în taluz, cu adancimi pana la 2,00 m (pamant cu umiditate naturala sub 12 - 18%) panta taluzului sapaturii (tangenta unghiului de înclinare fata de orizontala), nu trebuie sa depaseasca valorile maxime admise pentru diverse categorii de pamanturi :

- nisip, balast 1/1
- nisip argilos 1/1,25
- argila nisipoasa 2/3
- argila 1/2

|                     |                                                                                                                                                       |                      |                                                  |         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a ,monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                              | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                       | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |



- loess 4/3
- roca friabilă 2/1 - 4/1
- stanca 4/1 - 7/1

În cazul sapaturilor manuale cu adancime peste 2,00 m taluzul trebuie executat în trepte, prevazându-se pe înalțimi banchete care să permită evacuarea pamantului; banchetele vor avea lățimea de 0,60 - 1,00 m și distanțele pe verticală între ele de circa 2,00 m.

Executarea sapaturilor cu pereți verticali sprijiniți se utilizează când nu este posibilă sau economică sapătura în taluz sau când adâncimea sapăturii depășește condițiile de execuție a sapaturilor cu pereți verticali nesprjiți.

Sprjiinirea sapaturilor la o adâncime până la 5,00 m se execută cu elemente metalice de inventar, conform normelor în vigoare.

Sprjiinirile se recomandă să se realizeze cu elemente de inventar, refolosibile (dulapi).

Executarea sapaturilor sub nivelul apelor subterane

Îndepărtarea apei se va realiza prin **epuismențe directe** prin pomparea directă a apei din gropile de fundație sau **epuismențe indirecte** prin coborârea nivelului apei subterane cu ajutorul unor puturi filtrante și filtre aciculare amplasate în afara conturilor excavate.

Indiferent de situație și de soluțiile propuse, **CONTRACTORUL** nu va începe lucrările fără a obține acordul **CONSULTANTULUI**.

#### *Execuția lucrărilor de umpluturi*

Umpluturile compactate între fundații, la exteriorul clădirilor sau sub pardoseli se vor executa, de regulă, cu pamânturile rezultate din lucrările de sapătura.

Este interzisă realizarea umpluturilor din pamânturi cu umflări și contractii mari, maluri, prafuri, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgari, etc.

Sub pardoseala de beton armat se vor executa sapături pentru înlăturarea completă a stratului de pamânt vegetal sau umplutura necompactată, iar umpluturile se vor executa din materialul rezultat din sapătura din amplasamentul santierului.

Umplutura se va executa cu pamânt, care se va marunți, se va așterne în straturi elementare de 10 - 15 cm grosime cu o umiditate corespunzătoare, compactate foarte bine cu maiul mecanic (tip broască) de 50 kg, până la o greutate de 1.75 – 1.90 tone/mc.

Umpluturile se vor executa din pamânturile rezultate din lucrările de sapătura.

Se interzice realizarea umpluturilor din pamânturi cu umflături și contractii mari, mături, argile moi, cu conținut de materii organice, resturi de lemn, bulgari etc.

Înainte de executarea umpluturilor este obligatoriu îndepărtarea stratului vegetal, iar suprafața rezultată va fi amenajată cu panta de 1,0-1,5% pentru scurgerea apelor din precipitații către colectori și pomparea acestora.

Umiditatea pamântului pus în opera trebuie să fie cât mai aproape de umiditatea optimă de compactare.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

Umpluturile din pamânturi coezive compactate prin cilindrare se vor efectua în straturi nivelate, având grosimi uniforme stabilite initial prin compactari de proba, astfel încât sa se realizeze gradul de compactare prescris, pe întreaga grosime și suprafata, printr-un numar corespunzator de treceri succesive .

Umpluturile între fundatii si la exteriorul cladirilor, pana la cota prevazuta în proiect, se vor executa imediat dupa decofrarea fundatiilor pe baza de fise tehnologice întocmite de CONTRACTOR si avizate de CONSULTANT.

Dupa stabilirea utilajului si numarului de treceri, a grosimii stratului si umiditatii optime a pamantului, se va trece la compactarea efectiva a straturilor pana la realizarea grosimii umpluturii.

La realizarea compactarii umpluturilor peretii tazuului se vor sprijini cu dulapi sau materiale sintetice, care sa nu permita alunecari.

#### *Curatirea, protectia lucrarilor*

Întreaga suprafata a terenului pe care se executa lucrarile de terasamente va fi curatata de frunze, crengi, buruieni si cand este cazul de zapada.

În cazul unei umeziri superficiale, datorita precipitatiilor atmosferice neprevazute, fundul gropii de fundatie trebuie lasat sa se zvante înainte de începerea lucrarilor de executare a fundatiei (betonare), iar daca umezirea este puternica se va îndeparta stratul de noroi. Pentru evitarea acestei situatii se recomanda ca ultimii 20cm din sapatura sa se execute inainte de betonare.

În perioada de timp friguros sistemele de realizare a epuismenelor vor trebui protejate împotriva înghetului.

#### *Conditii de protectia muncii*

La executarea lucrarilor cuprinse în acest capitol de specificatii tehnice se vor respecta urmatoarele prescriptii :

Regulamentul privind securitatea, sanatatea și igiena muncii în constructii

-Norme generale privind securitatea, sanatatea și igiena muncii– elaborate de Ministerul Muncii și Protectiei Sociale și Ministerul Sanatatii – 2006;

- Legea privind securitatea, sanatatea și igiena muncii nr.319/2006 – Normele metodologice de aplicare

-Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor aprobate de M.I. si MLPAT cu Ordinul 381/4.03.1994 si respectiv nr.1219/MC/3.03.1994.

\* Normativ de siguranta la foc a constructiilor, indicativ P 118/83

Se interzice cu desavarsire focul în sapaturile cu pereti sprijiniti fie pentru dezghetarea pamantului fie pentru încălzirea muncitorilor.

Se va evita folosirea utilajelor vibratoare la lucrarile de terasamente.

Deficientele constatate la lucrarile de terasamente se vor consemna în Procesul verbal de **lucrari ascunse** împreuna cu masurile de remediere aplicate conform indicatiilor **CONSULTANTULUI**.

#### *Umpluturi exterioare constructiei.*

Umpluturile exterioare trebuie sa fie uniform compactate si sa îndeplineasca conditiile de calitate prescrise pentru a nu permite apei din diverse surse sa patrunda la talpa fundatiilor sau în subsolurile constructiei ; ele trebuie

|                     |                                                                                                                                                       |                      |                                                  |         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a ,monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                              | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                       | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |



deci, sa fie impermeabile si sa nu produca tasari ulterioare ale suprafetei, atat sub pardoseli de subsoluri, cat si în exterior.

Pamantul care se va utiliza pentru umpluturi compactate este cel ce rezulta din excavatiile de pe amplasament, daca acesata este un pamant bun pentru umpluturi. Se atrage atentia ca nu se pot utiliza pamanturi argiloase cu bulgari mari, înghetate, supraumezite sau în amestec cu alte materiale (molozi, resturi de lemn), sau pamant vegetal.

Conditia de calitate a compactarii

Gradul de compactare al umpluturii, pentru asigurarea unei bune calitati, trebuie sa respecte urmatoorii parametrii:

$$d_{min} = 1,64 \text{ t/m}^3 \text{ (0,97 Proctor normal)}$$

$$W_{opt} = 16 - 22\%$$

Pentru compactarea umpluturilor se vor folosi mijloace mecanice - terasiera pentru spatii largi exterioare - si maiuri mecanice de 60 - 200 kg cu motor cu explozie sau actionate electric. Detalierea alegerii lor se va putea face dupa ce se vor cunoaste disponibilitatile executantului.

Se interzice utilizarea maiurilor manuale, deoarece nu se pot obtine cu ele rezultatele de calitate prescrise pentru argilele de pe amplasament.

Se va utiliza un mai mecanic de min. 60 kg ale carui caracteristici se vor comunica proiectantului pentru acord.

Pamantul procurat se va aterne în straturi avand grosimea afanata de 15 cm ( abatere +/- 2 cm ); masurarea lor se face pe peretii fundatiei.

Umiditatea pamantului se va verifica înainte de compactare, ea trebuind sa se înscrie în mod omogen în domeniul  $N = 16 - 22$ ; în nici un caz nu se va folosi material supraumezit ( $W > 22\%$ ). Înainte de compactare se va asigura faramitarea bulgarilor mari cu lopata.

În faza I se vor experimenta cu acelasi mai mecanic pe întreaga suprafata aleasa

3 straturi x 15 cm grosime afanata cu 6 treceri pe aceiasi urma

3 straturi x 15 cm grosime afanata cu 5 treceri pe aceiasi urma

3 straturi x 15 cm grosime afanata cu 4 treceri pe aceiasi urma

În timpul executiei umpluturilor cu material coeziv la exterior se va pozitiona si drenul, ce va fi directionat catre o zona unde apa va fi popata sau se va duce în sistemul general de colectare.

#### Verificarea calitatii si receptia lucrarii

Verificarea calitatii lucrarii se va face urmarind folosirea unui material corespunzator si prin asigurarea unei tehnologii corecte de compactare si prin respectarea grosimii stratelor orizontale si a numarului de treceri prescris cu utilaje adecvate.

Verificarile se vor efectua pentru fiecare strat elementar în parte si pentru toata grosimea umpluturii, se va lua cate o proba la 50 - 100 m<sup>3</sup> de pamant compactat.

Se vor face verificari conform STAS 1913/13 - 1983 a tuturor caracteristicilor compactarii date prin proiect.

Rezultatele acestor verificari se vor înscrie în procesul verbal de lucrari ascunse.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |

*Abateri admisibile:*

Conform Normativ C.56 - 85 abaterea admisibilă față de gradul de compactare prevăzut în proiect de cate - 2% pentru medie și 5% pentru valoarea minimă.

**6. COFRAJE***Generalități*

Cofrajele se vor confecționa din lemn, produse pe baza de lemn sau metal. Materialul utilizat la confecționarea cofrajului și grosimea acestuia trebuie să asigure realizarea unei suprafețe de beton plană și de calitate cerută.

Cofrajele și susținerile lor vor fi astfel alcatuite încât să îndeplinească următoarele cerințe :

- să asigure obținerea unor elemente cu forma și dimensiunile prevăzute în proiect
- sub acțiunea presiunii betonului proaspăt și a încărcărilor ce apar în procesul de execuție să nu permită deformări care să depășească abaterile admise pentru elementele ce se toarnă
- să permită o montare și decofrare cât mai simplă
- înălțimea maximă cofrată pentru o etapă de betonare nu trebuie să depășească 2,40 m în cazul peretilor și respectiv 1,20 m în cazul stălpilor

Standarde și normative de referință:

Standarde:

- STAS 7009 – 79 Construcții civile, industriale și agricole tolerante și asamblări în construcții, terminologie.
- STAS 8600 - 79 Construcții civile, industriale și agricole, tolerante și asamblări în construcții, sistem de tolerante.
- STAS 10265 - 75 Tolerante în construcții. Calitatea suprafețelor. Termeni și noțiuni de bază
- STAS 10265/1 - 84 Tolerante în construcții. Tolerante la suprafețele de beton aparent
- STAS 10107/0 – 90 Calcul și alcatuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat

Normative

- NE 012-2010 Cod de practică pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat

Pentru lucrările de cofraje și susțineri se vor avea în vedere prevederile din NE 012-2010.

*Condiții de montaj*

Înainte de începerea montării cofrajelor pentru stâlpi și pereți se va proceda la :

- verificarea și recepționarea armaturilor montate
- pregătirea rostului de betonare, respectiv a suprafeței de beton vechi care urmează să vină în contact cu betonul nou, prin spăturare și suflare cu aer comprimat sau spălare cu jet de apă

Închiderea cofrajelor pentru stâlpi și pereți se va face cu cel puțin 24 de ore înainte de betonare și după acceptarea de către diriginta a modului de pregătire a rostului de betonare.

La montarea cofrajelor se vor respecta următoarele condiții:

- poziționarea în plan conform proiectului

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



- asigurarea orizontalității și verticalității
- asigurarea respectării dimensiunilor secțiunilor ce se betonează
- asigurarea grosimii prevăzute prin proiect pentru stratul de acoperire a armaturilor
- poziționarea conform proiectului a golurilor și pieselor înglobate

#### Condiții de exploatare

Pe parcursul betonării se va urmări menținerea etanșeității și poziției inițiale a cofrajelor, întrerupându-se betonarea și adoptându-se măsuri urgente de remediere în cazurile în care acestea se impun.

După decofrare, panourile și piesele de susținere sau sprijinire vor fi curățate, îndepărtându-se laptele de ciment sau betonul aderent

Se interzice montarea panourilor care prezintă lapte de ciment sau beton aderent.

Pentru reducerea aderenței între beton și cofraj și obținerea unor suprafețe de beton corespunzătoare, panourile de cofraj vor fi unse în prealabil cu substanțe de decofrare.

#### Abateri, toleranțe și verificări ale acestora

Abaterile admisibile sunt cele precizate în normativul NE 012-2010.

Controlul și recepția lucrărilor de cofraje

La terminarea executării cofrajelor se va verifica :

- alcatuirea elementelor de susținere și sprijinire
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității necesare
- dimensiunile în plan și ale secțiunilor transversale
- poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situate la nivelurile inferioare

Înainte de turnarea betonului în cofraje se va verifica :

- corespondența cotelor cofrajelor, atât în plan cât și ca nivel cu cele din proiect
- orizontalitatea și planeitatea cofrajelor placilor și grinzilor
- verticalitatea cofrajelor stălpilor și peretilor
- existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor
- măsurile pentru fixarea cofrajelor de elementele de susținere
- rezistența și stabilitatea elementelor de susținere, existența și corectă montare a contravânturilor pe cele două direcții, corectă rețineră și fixare a susținerilor, existența penelor sau a altor dispozitive de decofrare, a talpilor pentru repartizarea presiunilor pe teren, etc.
- existența în număr suficient distanțiere.
- instalarea conform proiectului a pieselor ce vor rămâne înglobate în beton sau care servesc pentru crearea de goluri.

În cazul când se constată nepotriviri față de proiect sau se apreciază ca neasigurată rezistența și stabilitatea susținerilor se vor adopta măsurile corespunzătoare.

În urma efectuării verificărilor și măsurilor menționate se va proceda la consemnarea celor constatate într-un proces verbal de lucrări ascunse.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

Dacă până la începutul betonării intervin unele evenimente de natură să modifice situația constatată se va proceda la o nouă verificare conform prevederilor menționate și la încheierea altui proces verbal.

În cursul operațiunilor de decofrare se vor respecta următoarele :

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul lucrării
- susținerea cofrajelor se desface începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme
- slăbirea pieselor de fixare ( piese, vincluri, etc. ) se va face treptat, fără socuri
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea brusca a încărcărilor din greutatea proprie a elementului ce se decofrează

## 7. Consolidarea zidăriei existente:

### *Injectarea în masă a fisurilor cu rasini epoxidice modificate cu var:*

Se vor respecta cu strictețe indicațiile din fișele tehnice ale producătorului. Prezentul caiet de sarcini poate fi completat cu caracteristicile și datele tehnice ale producătorului de material compozit, numai cu acordul în scris al proiectantului.

Tehnologie de execuție

- Se îndepărtează tencuiala de pe ambele părți ale fisurii cca 20cm (cate 10 cm de ambele părți ale fisurii);
- Se curăță suprafața cu peria de sarma și se suflă cu un jet de aer comprimat pentru îndepărtarea prafului rezultat;
- Se stabilește poziția de aplicare stuturilor metalice (sau din PVC) pentru injectare; două dintre stuturi trebuie obligatoriu așezate la cele două capete ale fisurii; distanța dintre stuturi trebuie să fie egală, respectiv de cca 15cm;
- Între stuturile de injectare, la mijlocul distanței dintre ele, cca 8.5cm, se așează câte un stut de control; în total 26buc.
- Se execută gaurile pentru stuturile de control cu ajutorul unei mașini rotopercutante; gaurile vor avea  $\Phi 10\text{mm}$  și  $L \cong 10\text{cm}$ ;
- se introduc tuburile din PVC pentru stuturile de control;
- Se poziționează stuturile metalice (PVC) pe traseul fisurii și se fixează provizoriu în 2-3 puncte cu plastilină. **Atentie!!!** Stuturile trebuie amplasate simetric față de fisură. Suprafața circulară a stutului trebuie acoperită cu plastilină înainte de a fi fixată pe elementul de beton.
- Se aplică două straturi de chit epoxidic (cu grosimea de  $\cong 1.5\text{mm}$  fiecare) pe toată suprafața decopertată, cu ajutorul unui spaclu. Cu acest chit se închide fisura și, în același timp se fixează și stuturile.
- După întărirea chitului (cca 6h de la aplicare) se verifică comunicarea dintre stuturi și îndepărtarea prafului din fisură: se introduce aer în fiecare stut pe rând, de la un capăt al fisurii la celălalt. Dacă aerul nu refulează printr-un orificiu (acesta trebuie să refuleze și prin stuturile de injectare, cât și prin cele de control), rezultă că fisura este întreruptă în zona respectivă. În acest caz se amplasează stuturi suplimentare pentru asigurarea comunicării. În prealabil, chitul epoxidic este îndepărtat prin cioplire cu dalta și ciocanul.
- După min 6h de la executarea operațiilor pregătitoare, dacă temperatura mediului ambiant este de min. 20°C și după min 12h dacă este de 15...20°C se poate începe operația de injectare de la una din extremitățile fisurii. Se astupă cu dopuri de plastilină (cauciuc) toate stuturile de injectare, în afara de primele două.

Injectarea fisurilor cu rasina epoxidica se poate face:

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |



a) cu pistolul manual: acesta se alimentează cu rasina epoxidica, se introduce capul acestuia in primul stut (din capatul fisurii) si se incepe insiribarea lenta a pistolului pana cand rasina refuleaza in stutul deschis invecinat si in cel de control. Se scoate pistolul din stut, acesta se astupa cu un dop de plastilina (cauciuc), se muta pistolul in al doilea stut, se scoate dopul din al treilea stut si se reia operatia de injectare. Se procedeaza in acelasi mod pana la injectarea completa a fisurii.

b) cu pistolul cu aer comprimat – se alimentează cu rasina epoxidica si se racordeaza la o sursa de aer comprimat cu presiunea max de 6bari. Se fixeaza pistolul in primul stut de injectare ( situat la un capat al fisurii); se creste treptat presiunea si se mentine pistolul in aceasta pozitie pana la aparitia rasilii in stutul invecinat (si in cel de control). Se deschide robinetul de aer comprimat, se depresurizeaza, se muta pistolul in al doilea stut. Primul stuteste astupat cu dop de plastilina (cauciuc). Se scoate dopul de la al treilea stut si se reia operatia de injectare. Se procedeaza in acelasi mod pana la terminarea injectarii fisurii pe toata lungimea ei.

**Atentie!** Rasina trebuie sa refuleze atat prin stuturile de injectare cat si prin cele de control.

Dupa cca 2h de la terminarea injectarii, se scot stuturile si se curata:

- cele metalice prin ardere
- cele din PVC cu solventi speciali

Dupa cca 36h se verifica corectitudinea injectarii. Verificarea se face la extremitatea la care s-a incheiat injectarea. Stratul de chit epoxidic se va indeparta pe o lungime de  $\approx 30\text{cm}$  cu dalta si ciocanul. Vizual se verifica daca rasina a umplut toata fisura (culoarea rasilii este mai inchisa decat cea a betonului). Daca se constata goluri pe zona decopertata, atunci se indeparteaza chitul pe toata lungimea fisurii si se verifica. In zonele in care apar goluri se reface injectarea.

Se reface tencuiala cu mortar pe baza de var hidroalic: PLANITOP HDM RESTAURO si plasa din fibre de bazalt: MAPEGRID B 250.

#### *Refacerea continuitatii zidariei:*

Pentru asigurarea unei comportări corecte a zidăriei existente se impune reșeserea zidăriei folosind caramizi ceramice pline, avand aceeași dimensiune cu cea originala, din care este executat edificiul.

La comandarea caramizilor se vor face masuratori ale caramizilor vechi pe un esantion de 10 caramizi, din zone diferite. Caramizile puse in opera vor putea avea urmatoarele abateri: lungime  $\pm 10\text{ mm}$ , latime  $\pm 5\text{ mm}$ , grosime  $\pm 2\text{ mm}$ . Ținând seama de faptul că încă din faza inițială s-a utilizat un mortar de var hidroalic recomandăm utilizarea unor mortare performante (nu se recomanda utilizarea unui mortar de retetă) pentru utilizare generala (G) pe bază de var hidroalic. Din punct de vedere a rezistenței se va folosi PLANITOP HDM RESTAURO.

Anterior demarării lucrărilor se va curăța zona de discontinuitate de resturi de mortar dislocate si de praf și se vor desface blocurile ceramice existente sparte sau rupte. Prin modul de dispunere a blocurilor ceramice noi se va urmări obținerea unei zidării fără rosturi continui prin mai multe asize. Anterior efectuării zidăriei zona va fi curățată și umezită.

Toate zonele unde se efectueaza aceste tipuri de reparații vor fi consemnate in jurnalul de santier si documentate fotografic.

După finalizarea lucrărilor proiectantul va fi chemat pentru recepționarea lucrării anderior demarării lucrărilor de tencuială.

#### *Refacerea tencuielilor pe zonele unde se intervine;*

In zonele in care tencuiala este afectata se va proceda in felul urmator:

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul in Mun. Brasov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brasov, jud Brasov | Doc. CS |

- Se decopertează zona în care tencuiala este afectată și se inspectează zidăria
- În situația în care zidăria este afectată, decopertarea este extinsă până când se ajunge la o stare favorabilă a zidăriei.
- Zidăria afectată este reabilitată, ținând cont de metodele recomandate pentru restabilirea continuității zidăriei.
- Se dispune o armătură din fibre de bazalt, rezistentă la alcali, pe zona în care tencuiala a fost îndepărtată. Recomandarea este să se folosească armătura MAPEGRID B 250.
- Armătura dispusă este înglobată într-un mortar pe bază de var hidroizolant. Se recomandă utilizarea mortarului PLANITOP HDM RESTAURO.
- În cazul în care aceste intervenții se efectuează în zonele corespunzătoare golurilor de uși sau ferestre, fibrele vor fi întoarse de pe o față pe cealaltă, asigurând aplicarea lor pe întreaga grosime a peretelui.

Tencuiala trebuie refăcută pe zonele degradate pentru a proteja zidăria.

#### *Aplicarea tesaturii de fibra de bazalt:*

Se vor respecta cu strictețe indicațiile din fișele tehnice ale producătorului. Prezentul caiet de sarcini poate fi completat cu caracteristicile și datele tehnice ale producătorului de material compozit, numai cu acordul în scris al proiectantului.

Materialele folosite trebuie să îndeplinească minim caracteristicile prevăzute mai jos.

#### DOMENII DE APLICARE:

Acest sistem este recomandat pentru, repararea elementelor din zidărie degradate prin acțiuni fizico-mecanice, pentru confinare elementelor din zidărie supuse încărcărilor axiale precum și pentru consolidarea structurilor aflate în zone seismice importante.

#### Exemple tipice de aplicare:

- Repararea, mentenanța și consolidarea statică a structurilor deteriorate, acolo unde este absolut necesară creșterea rezistenței secțiunii.
- Confinarea elementelor de zidărie încărcate sau deteriorate pentru a le îmbunătăți ductilitatea și capacitatea portantă.
- Consolidarea seismică și restaurarea structurilor tip boltă, fără creșterea masei seismice și fără pericolul infiltrațiilor de lichide către fața interioară a boltei.
- Performanța seismică îmbunătățită
- Înlocuirea barelor de armătură
- Creșterea capacității portante a elementelor structurale
- Serviciu îmbunătățit
- Îmbunătățire structurală constructivă, pentru a se conforma standardelor curente

#### CARACTERISTICI TEHNICE:

Plasele din fibre de bazalt amorsate în prealabil, rezistentă la alcali, care mărește ductilitatea și uniformizează distribuția eforturilor la lucrările de zidărie armată. Ca rezultat, dacă structura este supusă deformațiilor, acest pachet de consolidare distribuie eforturile pe întreaga suprafață a elementelor ce au fost armate folosind această plasă, astfel încât din fragil devine ductil. Sistemul adere perfect la stratul suport astfel încât eforturile concentrate provoacă cedarea

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



stratului suport in sine inaintea cedarii la interfata intre suport/sistemul de consolidare. In cazul consolidarilor aplicate la arcuri sau elemente arcuite, zidaria capata abilitatea sa reziste la sarcinile de intindere si sa inhibe formarea de puncta de articulare plastic pe fata opusa celei unde s-a aplicat sistemul de consolidare.

Plasele din fibre de bazalt sunt caracterizate printr-o rezistenta la intindere excelenta, rezistenta excelenta la eforturi ciclice, o rezistenta de lunga durata impotriva agresiunii chimice a cimentului, o rezistenta la agentii atmosferici, stabilitate dimensionala mare, nu rugineste, usoara si usor de manipulat.

#### AVANTAJE:

Datorita greutatii lor foarte reduse, tesaturile necesita o munca mai putin intensa decat tehnologiile conventionale (beton placat).

- Fabricat cu fibre tesute pentru a mentine tesatura stabila
- Utilizare multifunctionala pentru fiecare tip de consolidare
- Flexibilitatea geometriei suprafetei (Grinzi, stalpi, pereti, silozuri, cosuri, pile si culei, etc)
- Tesatura disponibila in diverse latimi pt. utilizare optima
- Densitate redusa pt. greutate aditionala minima
- Convenabil, comparativ cu metodele traditionale de consolidare

#### RECOMANDARI:

Toti muncitorii trebuie sa poarte manusi, masti pentru solventi si ochelari de protectie si respectarea regulilor de siguranta la locul de munca. Tesatura poate fi taiata cu foarfeci speciale sau cutter. Nu indoiti niciodata materialul.

#### MOD DE APLICARE:

Produsul se poate folosi doar de aplicatori experimentati, autorizati de producator, deoarece aplicarea consolidarii este inherent structurala.

Raza minima necesara pt. aplicarea in jurul colturilor:  $> 20 \text{ mm}$ .

Poate fi necesara polizarea muchiilor sau reprofilarea cu mortare.

Pentru aplicarea de fasii alaturate, nu e necesara suprapunerea.

Suprapunerea straturilor adaugate ulterior se va distribui peste circumferinta stalpului.

Tesatura trebuie acoperita, pt. a asigura aderența maxima si durabilitatea, cu rasinile de impregnare. Tesatura trebuie sa poata fi acoperita cu tencuieii cimentoase sau peliculizari pt. scopuri estetice si/sau de protectie.

#### Pregatirea substratului:

Suprafata pe care se vor aplica tesaturile trebuie sa fie perfect curata, uscata si rezistenta mecanic.

Indepartati orice urma de agenti de decofrare, lacuri sau vopseluri si lapte de ciment de pe structurile solide prin sablare sau frecare mecanică.

Daca zidaria este deteriorata, indepartati partile degradate prin buciardare manuala sau pneumatica ori prin hidro-scarificare. Curatati armatura metalica si indepartati orice urma de rugina, protejati barele cu mortar bicomponent pe baza de ciment, anticoroziv, sau mortar monocomponent pe baza de ciment. Asteptati cel până se obține o rezistență minimă de  $1 \text{ N/mm}^2$ .

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                  |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11 2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |

Etansati orice fisura de suprafata prin injectare cu rasini.

Toate muchiile ascutite ale elementelor de ce vor trebui infasurate cu țesătură trebuie nivelate folosind un c iocan pneumatic sau orice alte mijloace. Se recomanda ca raza de curbura a acestora sa nu fie mai mica de 2 cm.

Instalarea tesaturii folosind „sistemul umed”:

Suprafata pe care se va aplica plasa trebuie sa fie pregatita conform specificatiilor.

Cand se foloseste la consolidarea peretilor despartitori sau a fetelor interne a elementelor arcuite sau boltite, tencuiala trebuie indepartata complet, odata cu partile desprinse, folosind mijloace mecanice sau manual, pana cand suportul devine solid, compact si dur, astfel incat insusi pachetul de consolidare sa nu poata fi detasat. Aceasta operatiune trebuie 2 efectuata pana cand se ajunge la stratul de zidarie in sine. Acolo unde este necesar, dupa indepartarea tencuielii, golurile mari ce pot aparea trebuiesc umplute cu bucati de piatra, caramida si/sau tuf cu proprietati mecanice similare cu materialele folosite original.

Cand este folosit la consolidarea fetei externe a elementelor de zidarie boltite, indepartati orice portiuni detasate sau deteriorate pana suportul devine dur, compact si solid, astfel incat pachetul de consolidare insusi sa nu se detaseze. Udati suportul ce trebuie consolidat si lasati apa in exces sa se evapore astfel incat zidaria sa fie saturata si suprafata uscata. Se poate folosi aer conditionat pentru a grabi acest proces. C

and aplicati materiale cu matrice epoxidica, suportul trebuie sa fie uscat.

Pasi operationali

1. Prepararea materialul pentru consolidarea stratului support conform fisei tehnice: Odata ce materialul a fost preparat, trebuie pus în operă în timpul recomandat. Daca suportul este foarte poros, aplicati un al doilea strat, dupa ce primul a fost complet absorbit.
2. Aplicarea materialul pentru consolidarea stratului support: Aplicati un strat uniform pe suprafata curata si uscata cu o pensula sau trafalet.
3. Prepararea materialul pentru nivelarea stratului support: Odata ce materialul a fost preparat, trebuie pus în operă în timpul recomandat.
4. Aplicarea materialul pentru nivelarea stratului support: Aplicati un strat uniform pe suprafata curata si uscat a folosind o mistrie zimtata, apoi nivelati suprafata folosind o mistrie dreapta pentru a indeparta complet micile imperfectiuni ale suprafetei. Folositi acelasi produs pentru a rotunji colturile si pentru a crea o curbura cu raza de minimum 2 cm.
5. Prepararea materialul pentru impregnarea țesăturii: Odata ce materialul a fost preparat, trebuie pus în operă în timpul recomandat.
6. Impregnarea tesaturii: Taiati tesatura cu o foarfeca la dimensiunea dorita si impregnati manual tesătura prin scufundarea intr-o tava de plastic umpluta 1/3 din volumul total. Scoateti tesatura din tava, lasati-o sa se scurga, pana cand excesul de rasina este indepartat complet, dar fara a o cuta pentru a nu deteriora fibrele de carbon. Cu o masina de impregnat Ca o alternativa, impregnarea poate fi efectuata folosind o masina simpla prevazuta cu cuva si o serie de role ce impregneaza automat si scurg tesatura usor si in siguranta. Acest echipament este recomandat in special cand este necesar un numar mare de interventii pe suprafete

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



mari. Acest sistem asigura o distributie uniforma a rasilor pe orice parte a tesaturii. Aplicati imediat tesatura imediat dupa ce a fost impregnata.

7. Aplicarea tesaturii: Asigurati-va ca stratul de material pentru nivelarea stratului suport este inca proaspat, si imediat aplicati tesatura verificand ca este asezata fara cute. Presati tesatura, purtand intotdeauna manusi de protectie, si apoi treceti cu Rola vertical pe fibre de cateva ori astfel incat sa penetreze perfect in chitul epoxidic. Treceti cu Rola peste tesatura pentru a indeparta orice punji de aer formate intre tesatura si suport in timpul aplicarii.
8. Imbinari: Cand sunt infasurati stalpi, fasiile de tesatura trebuie suprapuse la capete cel putin lăţimea recomandată de producător peste aceeaşi tesatura. Aceeasi procedura trebuie urmată cand mai multe fasii trebuie imbinat longitudinal. Petreceti rosturile tesaturii pe directie transversala (latime) pentru a facilita alinierea acestora. Dupa asezarea si presarea acestora cu rola, nu trebuie miscate.

Instalarea mai multor straturi de tesatura pe „proaspat” (in 24 ore de la ultima aplicare).

Folosind „sistemul umed” repetati urmatoorii pasi:

- Impregnati tesatura.
- Aplicati tesatura Folosind „sistemul uscat”:
- Aplicati un strat de material de impregnare, asezati tesatura
- Aplicati inca un strat de material de impregnare.

Nota: Daca se aplica mai multe straturi de tesatura dupa 24 ore, ultimul strat intarit trebuie slefuit inainte de aplicare.

#### DATE MINIMALE DE IDENTIFICARE A TESATURII:

- Tipul fibrei: fibra de bazalt;
- Greutate (g/m<sup>2</sup>): 250
- Densitate (kg/m<sup>2</sup>): 2750
- Grosime echivalenta de tesatura uscata (mm): 0,039
- Rezistenta la intindere (kN/m): 60
- Sarcina maxima pe unitate de latime (mm<sup>2</sup>/m): 38.91
- Modulul de elasticitate la intindere (GPa): 89
- Alungirea la rupere (%): 1,8

#### STRATUL DE PROTECTIE:

Stratul de protectie poate fi aplicat odata ce sistemul epoxidic s-a intarit, folosind mortar flexibil, bicomponent, pe baza de var. Pentru aplicarea acestor produse faceti referire la fisele tehnice aferente. Produsele trebuie sa creeze o bariera impotriva razelor U.V. Folosirea acestor produse este recomandata in special cand structurile sunt supuse direct razelor solare.

#### PRECAUTII CE TREBUIE LUATE INAINTE DE APLICARE

Temperatura de aplicare nu trebuie sa fie sub +50 C si structura trebuie protejata de ploaie si praf.

Dupa aplicare, temperatura suprafetei tratata trebuie mentinuta peste +50 C.

Protejati de ploaie timp de cel putin 24 ore daca temperatura minima scade sub +150 C si pentru cel putin 3 zile daca temperatura este mai scazuta.

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                  |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Braşov, cu sediul în Mun. Braşov, jud. Braşov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Braşov, jud Braşov | Doc. CS |

**RECOMANDARI PENTRU MANIPULAREA PRODUSELOR:**

Este absolut necesar ca muncitorii să poarte manusi de cauciuc impermeabile, ochelari de protecție și masti pentru solvenți la prepararea și aplicarea sistemelor epoxidice prezentate mai sus.

Evitați contactul cu pielea și ochii și dacă este necesar spălați cu apă și săpun din abundență și contactați un doctor.

Dacă aplicarea se efectuează în spații închise asigurați o ventilație corespunzătoare pentru a asigura o îmborsărire continuă a aerului.

Pentru mai multe informații consultați Fișa de Securitate.

**CURATARE:**

Datorită aderenței puternice a sistemelor epoxidice prezentate mai sus. Se recomandă spălarea uneltelor de lucru cu solvenți (alcool etilic, toluen, etc.) înainte ca produsul să se întărească.

**DEPOZITARE:**

Depozitați în ambalaj original la loc acoperit, uscat.

**PROCEDURĂ RECOMANDATĂ DE APLICARE:**

Substratul de zidărie va fi pregătit cu mijloace mecanice, după caz, prin periere cu peria de sarmă oală rotativă, polizare cu disc diamantat sau sablare abrazivă, pentru îndepărtarea tuturor: bavurilor, a resturilor de mortar, a micilor proeminente și a altor neregularități ale suportului. Pregătirea este obligatorie pe întreaga suprafață de aplicare a panzelor, pe o lățime cu cca. 2 - 5 cm mai mare decât cea a țesăturilor ce urmează a fi aplicate.

Se vor îndepărta praful și particulele neaderente, prin suflare cu aer comprimat sau prin aspirare cu un aspirator industrial. Suportul de zidărie trebuie să fie în stare bună, fără acoperiri, tratamente sau pelicule de suprafață aplicate anterior, fără praf, impurități sau particule friabile.

Reparațiile necesare în scopul nivelării suprafețelor suport vor fi executate de asemenea și cu mortare pe bază de var hidraulic, aplicate pe materialul uscat. În acest caz aplicarea țesăturilor se poate face la 2-3 zile după nivelare, când mortarul epoxidic nu mai este lipicios la atingere.

Reprofilarea muchiilor care se îmbracă cu panze de bazalt ale caror fibre sunt dispuse perpendicular pe muchii, se va realiza la o rază minimă de 2 cm.

Referitor la planitatea suprafeței reparate și nivelate pe care urmează a fi aplicate țesături din fibre de bazalt, aceasta nu trebuie să prezinte neuniformități mai mari de 0,5 mm. Planitatea suprafeței va fi verificată cu o rigla metalică. Toleranța este de max. 2 mm la 0,3 m lungime.

Este necesară verificarea rezistenței stratului suport, prin efectuarea de teste la smulgere. Rezistența minimă la smulgere pe suportul reparat trebuie să fie de 1-1,5 N/mm<sup>2</sup>.

Țesăturile se taie pe un banc de lucru la dimensiunile necesare, cu foarfece speciale sau cutter (îndoieră materialului fiind interzisă) și se curată pe ambele fețe cu o carpa înmuiată în soluție de curățat, pentru îndepărtarea prafului de carbon rezultat în urma tăierii.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



Pregătirea adezivului/rasini de impregnare în vederea aplicării constă din amestecarea, până la obținerea unei culori uniforme, evitând antrenarea de aer în masa amestecului.

Înainte de aplicarea panzelor, pe suportul reparat și nivelat se va aplica cu gletiera netedă ori trafaletul un strat de cca. 1 mm de adeziv epoxidic, de lățime similară cu lățimea panzelor ce urmează a fi aplicate.

După uscarea completă a soluției de curățat de pe cele două fețe, panza din fibre de bazalt se aplică pe poziție și se fixează pe suport prin roluire pe întreaga suprafață, executând mișcări exclusiv în lungul fibrelor cu ajutorul unei role presoare din material plastic, până la obținerea unei impregnări (laminări) uniforme cu rasina. În urma laminării rasina iese printre fibre și se distribuie uniform pe întreaga suprafață a panzei. Se va evita laminarea prin presarea excesivă a materialului, pentru a împiedica pliarea sau încrețirea panzelor.

În cazul aplicării mai multor straturi suprapuse de panza, între fiecare dintre acestea se va aplica câte un strat de adeziv pe stratul aplicat anterior, ud pe ud, în timp de max. 60 de minute (la +230 °C) de la aplicarea stratului anterior și se repetă procedura de laminare. Dacă din varii motive aplicarea stratului următor de panza nu poate fi făcută în cele 60 de minute, se va respecta un timp de așteptare de cel puțin 12 ore înainte de aplicarea acestuia.

Suprapunerile la capetele fasciilor de panza se vor face doar pe direcția fibrelor și vor fi de min. 10 cm. Pentru aplicarea de fasii alăturate, suprapunerea nu este necesară.

Temperatura ambientală și a suportului la aplicarea adezivului epoxidic va fi cuprinsă între 5 și 35 °C (temperatura ambientală în timpul aplicării trebuie să fie cu cel puțin +5 °C peste punctul de rouă. Umiditatea stratului suport trebuie să fie: >4%).

Pentru asigurarea unei bune aderențe între panze și mortarele ce se aplică ulterior, pentru obținerea unui suport rugos necesar ancorării mecanice, pe fața exterioară a panzelor se va aplica un strat suplimentar de adeziv epoxidic, peste care se împrăstie din abundență nisip de cuarț, prin aruncare. Nisipul se împrăstie peste stratul de adeziv, imediat după aplicarea acestuia, atâta timp cât adezivul nu este întărit.

Mortarele de tencuială se vor aplica numai după întărirea adezivului epoxidic, atunci când nisipul cu care acesta a fost peliculizat nu se mai desprinde, iar adezivul nu mai este lipicios la atingere (se recomandă la 2 - 3 zile după întărirea peliculei de adeziv cu nisip; acest termen este influențat de condițiile ambientale: temperatura, umiditate, condiții de expunere ca vânt, curent, etc.).

Pe durata aplicării este necesară curățarea periodică a uneltelor de lucru cu diluant, pentru a nu se ajunge la imposibilitatea utilizării lor datorită întăriiței rasini. Odată întărită, rasina nu poate îndepărta doar pe cale mecanică.

Lucrările vor fi executate exclusiv de personal instruit de către specialiștii, care la cerere, pot acorda asistență tehnică pe parcursul desfășurării lucrărilor.

## 8. Structuri metalice:

La execuția acestor structuri, se vor respecta integral toate reglementările și prevederile privind execuția, verificarea calității execuției și recepția obiectivelor de investiții în construcții și prevederile prezentului caiet de sarcini.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

Antreprenorul General care contribuie la execuția structurii metalice răspunde direct de buna execuție și de calitatea tuturor lucrărilor, în conformitate cu planurile de execuție, cu prevederile standardelor, normativelor, instrucțiunilor tehnice în vigoare și prezentului caiet de sarcini.

Echipamentul utilizat în procesele de fabricație trebuie întreținut pentru a asigura că utilizarea, uzura și ruperea nu cauzează impedimente semnificative în procesele de fabricație.

Produsele constitutive trebuie manipulate și depozitate în condiții conforme recomandărilor producătorului.

Elementele din oțel pentru construcții trebuie împachetate, manipulate și transportate în deplină siguranță, astfel încât să se evite deformațiile permanente și degradarea suprafeței să fie minimă.

În fiecare etapă a fabricației, fiecare piesă trebuie identificată cu ajutorul unui sistem adecvat. Elementele finisate trebuie să poată fi identificate în documentele de inspecție. Nu sunt permise creșteri cu dalta. Condiții privind modul de identificare sunt date în capitolul 6.2 al SR EN 1090-2:2008.

Pentru fiecare marcă de oțel și poziție de sudare prevăzută a se aplica la fiecare subansamblu diferit, se va executa câte o serie de plăci de probă.

Condiții generale:

- Sunt interzise sudurile discontinue; Se vor respecta de asemenea prevederile STAS 8600-79 - Tolerante și asamblări în construcții; sistem de tolerante; și SR EN 1090-2:2008;

- Întreprinderea care uzinează piesele metalice are obligația ca înainte de a începe operațiile tehnologice specifice execuției subansamblurilor să verifice planurile de execuție;

- În cazul constatării unor deficiențe, sau în vederea ușurării uzinării trebuie să solicite asistență tehnică și acordul scris din partea Proiectantului General al Clientului;

- După completarea proiectului prin introducerea eventualelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție conform capitolului 2.1 al prezentului caiet de sarcini;

Sudarea trebuie realizată în conformitate cu părțile relevante din EN ISO 3834 sau EN ISO 17554. Conform clasei de execuție se aplică următoarele părți ale EN ISO 3034:

- EXC1: Partea 4 "Cerințe de calitate elementară"

- EXC2: Partea 3 "Cerințe de calitate normală"

- EXC3 și EXC4: Partea 2 "Cerințe de calitate completă"

Sudarea cu arc electric a oțelurilor feritice și oțelurilor inoxidabile trebuie realizată conform cerințelor și recomandărilor din EN 1011-1, EN 1011-2, EN 1011-3 cu următoarele modificări din capitolul 7.7 al SR EN 1090-2:2008 .

Un program de sudare trebuie oferit ca parte integrantă a planificării producției. Programul de sudare trebuie să conțină, după caz:

- specificațiile procedurii de sudare, inclusiv cerințele cu privire la materialele pentru sudare, orice preîncălzire, temperaturile între treceri precum și cerințele cu privire la un tratament termic după sudare;

- măsurile care trebuie luate pentru a evita orice deformație în timpul și după sudare;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



- secvența de sudare cu eventualele restricții sau amplasările acceptabile pentru pozițiile de începere și oprire, inclusiv pozițiile intermediare începerii și opririi, dacă geometria îmbinării este astfel încât sudarea să nu poată fi efectuată continuu;

- cerințele cu privire la verificările intermediare;
- întoarcerea elementelor în procedeul de sudare, în legătură cu secvența de sudare;
- detalii cu privire la restricțiile care trebuie aplicate;
- măsurile care trebuie luate pentru a evita smulgerea lamelară;
- echipamentul special cu privire la materialele pentru sudare (conținut mic de hidrogen, condiționare etc.);
- forma cordonului și finisarea sudurilor pentru oțelurile inoxidabile;
- cerințele cu privire la criteriile de acceptare a sudurilor;
- corespondența cu planul de verificare și de încercări;
- cerințele cu privire la identificarea sudurii;
- cerințe pentru tratarea suprafeței;

Dacă sudarea sau asamblarea acoperă sau maschează suduri efectuate anterior, trebuie acordată o atenție specială pentru a stabili care dintre suduri trebuie executate primele și posibila necesitate de a verifica/încerca aceste suduri înaintea efectuării următoarelor suduri sau înaintea asamblării elementelor care le maschează.

Sudarea trebuie executată cu proceduri de sudare calificate, utilizând o specificație a procedurii de sudare (WPS).

Pentru elaborarea și utilizarea unei WPS, se vede organigrama din anexa L a SR EN 1090-2:2008. Sudarea se poate efectua prin următoarele procedee de sudare definite în EN ISO 4063:

- sudare manuală cu arc electric (sudare cu arc electric cu electrod învelit);
- sudare cu arc electric cu sârmă tubulară autoprotectoare;
- sudare cu arc electric sub strat de flux cu electrod-sârmă;
- sudare cu arc electric sub strat de flux cu electrod-bandă;
- sudare cu arc electric sub strat de flux cu sârme multiple;
- sudare cu arc electric sub strat de flux cu adaos de pulbere magnetică;
- sudare cu arc electric sub strat de flux cu electrod-sârmă tubulară;
- sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediu de gaz inert; sudare MIG;
- sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediu de gaz activ; sudare MAG;
- sudare cu arc electric cu electrod-sârmă tubulară în mediu de gaz activ;
- sudare cu arc electric cu electrod-sârmă tubulară în mediu de gaz inert;
- sudare cu arc electric în mediu de gaz inert cu electrod de wolfram; sudare WIG (TIG);
- sudare în puncte, în linie, în relief, prin topire intermediară, prin frecare, cu laser;
- sudare cu arc electric a bolțurilor cu amorsare prin ridicare cu inel ceramic sau gaz de protecție;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

- sudare cu arc electric a bolțurilor cu amorsare prin ridicare cu ciclu scurt;

În timpul fabricației trebuie verificat diametrul sudurilor în puncte și în relief, printr-o încercare de desprindere prin jupuire sau cu dalta, conform EN ISO 10447.

Calificarea procedurii de sudare, în funcție de clasa de execuție, se face conform tabelelor 12 și 13 ale capitolului 7.4. al SR EN 1090-2:2008.

Dacă o procedură de calificare trebuie aplicată sudurilor de colț, solicitate transversal pentru mărci de oțel superioare lui S275, verificarea trebuie completată cu încercarea la tracțiune a îmbinărilor în cruce, efectuată conform EN ISO 9018.

Validitatea unei proceduri de sudare depinde de cerințele standardului utilizat pentru calificare. Dacă se specifică, încercările în producție cu privire la sudare trebuie făcute conform standardului de calificare aplicabil, EN ISO 14555.

Sudorii trebuie calificați conform EN 287-1 și operatorii conform EN 1418.

Sudarea profilelor cave în îmbinare cu unghiuri mai mici de 60° trebuie calificată prin încercare specifică. Înregistrările tuturor încercărilor pentru calificarea sudurilor și operatorilor trebuie păstrate și disponibile.

Pe durata executării sudurii trebuie asigurată o coordonare a sudării, prin personal de coordonare, calificat corespunzător pentru aceasta și cu experiență în operațiile de sudare pe care le supervizează, conform procedurilor EN ISO 14731.

În funcție de operațiile de sudare pe care le supervizează, personalul de coordonare trebuie să aibă cunoștințele tehnice date în tabelele 14 și 15 ale capitolului 7.4.3. al SR EN 1090-2+A1/2012.

La întocmirea procedeele tehnologice de sudare se vor avea în vedere următoarele:

- unitățile care execută îmbinări sudate de nivel B trebuie să utilizeze proceduri de sudare calificate, conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008;

- calificarea procedurilor de sudare se face sub supravegherea coordonatorului cu sudura al unității de execuție, care răspunde pentru exactitatea și conformitatea datelor obținute, conform SR EN ISO 14731:2007;

- coordonatorul tehnic cu sudura ține evidența procedurilor de sudare (WPS welding procedure specification) întocmite conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008;

- alegerea metodei de calificare conform SR EN 15614-1:2004/A1:2008 se face de către coordonatorul sudării, în concordanță cu condițiile impuse de STAS 767/0 – 88 pentru categoriile A și B de construcții;

- pentru verificarea procedurilor de sudare aplicate se vor efectua probe martor în condițiile procesului de fabricație de către sudori stabiliți de coordonatorul tehnic cu sudura. Condițiile de calitate pentru încercări pe epruvete prelevate din probe martor sunt prevăzute în SR EN 15614-1:2004/A1:2008;

- procesul tehnologic de execuție pentru subansamblele de probă, care va cuprinde și tehnologiile de sudare, va fi elaborat de uzină și avizat de către un inginer sudor certificat de către ISIM. După omologarea subansamblelor de probă se vor omologa tehnologiile de sudare pentru toate tipurile de îmbinări în conformitate cu SR EN ISO 15614-8:2003;

- procesele tehnologice de execuție pentru subansamblele completate și definitivate în urma execuției celor de probă, vor fi aduse la cunoștința Proiectantului General al Clientului, Clientului și întreprinderii de montaj;

- pe baza proceselor tehnologice definitivate în urma încercărilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" și din standarde, toate sarcinile de execuție și condițiile de calitate ce trebuie respectate la lucrările ce revin

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



fiecărei echipe de lucru (sortare, îndreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor ce vor fi instruite conform acestora, astfel încât fiecare muncitor să cunoască perfect sarcinile ce îi revin;

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se pot executa și se controlează și conform punctul 4 din STAS 767/2-78. Găurile pentru îmbinări cu șuruburi se dau după terminarea lucrărilor de sudare, a eventualelor remedieri și îndreptării pieselor.

Lungimea șurubului trebuie aleasă astfel încât, după strângere, să îndeplinească următoarele cerințe cu privire la capătul șurubului care depășește piulița și lungimea filetului:

- lungimea depășirii, trebuie să fie cel puțin egală cu lungimea pasului filetului, măsurată între fața exterioară a piuliței și capătul șurubului;

- pentru șuruburi nepretensionate, trebuie să rămână afară cel puțin un pas al filetului (în afară de ieșirea filetului), între suprafața care reazemă piulița și porțiunea nefiletată a tijei;

- pentru șuruburi pretensionate conform EN 14399-4 și EN 14399-8, lungimile de strângere trebuie să fie conform celor specificate în tabelul A.1 din EN 14399-4:2005;

Șuruburile vor fi verificate conform SR EN ISO 898-1:2002, urmărind programul B de încercări pentru acceptare. Proporția verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de calitate. Șuruburile, piulițele și șaibele de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

Piulițele trebuie montate astfel încât reperele lor de identificare să fie vizibile pentru verificare după asamblare.

Șaibele utilizate sub capetele șuruburilor pretensionate trebuie să fie teșite conform EN 14399-6 și poziționate cu teșitura orientată către capul șurubului. Șaibele conform EN 14399-5 trebuie utilizate numai sub piulițe.

Mai multe informații privind șaibele se pot găsi în cap.8.2.4. al SR EN 1090-2:2008.

Pentru șuruburile pretensionate trebuie utilizate șaibe plate (sau, dacă este necesar, șaibe înclinate, călite), astfel:

- Pentru șuruburi 10.9 trebuie amplasate șaibe atât sub capul șurubului cât și sub piuliță; Strângerea șuruburilor de înaltă rezistență se va executa cu o cheie de strâns calibrată. Fabricantul și

Antreprenorul General trebuie să prezinte inginerului responsabil cu proiectul pentru aprobare, certificate pentru aceste chei de strâns aprobate de un laborator de testare, care să illustreze tensiunea minimă de strângere pentru fiecare tip și mărime de șurub.

Pregătirea suprafețelor în contact la îmbinări rezistente la lunecare va respecta capitolul 8.4. al SR EN 1090-2:2008.

Îmbinările cu șuruburi pretensionate se execută conform prevederilor din SR EN 1090-2+A1/2012, capitolul 8.5.

Calitatea îmbinărilor cu șuruburi pretensionate se controlează conform capitolului 12.5.2. al SR EN 1090-2:2008.

Acestă secțiune specifică cerințele pentru a face suprafețele de oțel (inclusiv cele sudate și uzinate) apte pentru aplicarea vopselelor și produselor conexe.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |

Protecția anticorozivă a elementelor de construcții metalice supraterane este obligatorie și reglementată prin: GP 111-04 și GE 053-04. Măsurile de protecție anticorozivă se stabilesc prin proiect. Se recomandă ca cea mai mare parte a protecției elementelor de construcții să se execute în uzină prin metode industriale.

Toate suprafețele pe care trebuie aplicate vopsele și produse conexe, trebuie pregătite astfel încât să îndeplinească criteriile din EN ISO 8501. Pentru elemente făcând parte din îmbinări cu șuruburi pretensionate, clasa suprafeței de frezare se va determina conform tabelului 18 al SR EN 1090-2:2008.

Această cerință se aplică, de asemenea, fururilor prevăzute pentru a compensa diferențele provenite din toleranțele de execuție.

Clasa stării suprafeței pentru table și platbande se determină conform cerințelor din EN 10163-2 iar clasa pentru profile, conform cerințelor din EN 10163-2. Nu se acceptă imperfecțiuni precum fisurile, exfolierile sau bavuri. Starea suprafeței produselor constitutive trebuie să fie astfel încât să fie îndeplinite cerințele relevante pentru gradul de pregătire cerut.

## 9. Consolidarea și repararea elementelor existente din beton:

Din punct de vedere al defectelor se identifică următoarele categorii:

- Defecte beton de suprafață;
- Defecte beton de profunzime;
- Discontinuități armatură;
- Discontinuități majore beton armat;
- Fisuri în beton.

Art. 1 - Prezentul Caiet de Sarcini se referă la execuția consolidării structurale a elementelor constructive din beton armat (grinzi, planșee, arce, stâlpi, vanguri scări, etc.) cu mortare inhibitoare de coroziune pentru protecția barelor MAPEFER 1K și mortare pentru refacerea stratului acoperitor pentru armatura MAPEGROUT T60.

### Art. 2 - Componenta sistemului de consolidare

A. Țesătură din fibre de carbon unidirecționale, prefabricată sub formă de pânză, SikaWrap-230C, cu următoarele caracteristici:

- orientarea fibrelor: 0° (uni-direcțional);
- lățimea fâșiei: 600 mm;
- greutatea totală a pânzei:  $235 \text{ g/m}^2 \pm 10\% \text{ g/m}^2$  (din care: 99% fibre de carbon și 1% urzeală);
- grosimea fâșiei: 0,129 mm;
- densitatea fibrelor:  $1,82 \text{ g/cm}^3$ ;
- modulul de elasticitate al fibrelor neimpregnate, pe direcție longitudinală: min.  $230000 \text{ N/mm}^2$ , conform SR EN ISO 10618;

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



- rezistența la întindere a fibrelor neimpregnate, pe direcție longitudinală: min. 4000 N/mm<sup>2</sup>, conform SR EN ISO 10618;
- elongația la rupere a fibrelor neimpregnate, pe direcție longitudinală: 1,7%, conform SR EN ISO 10618;
- modulul de elasticitate al fibrelor impregnate, pe direcție longitudinală: 225 kN/mm<sup>2</sup> (valoare medie) și 220 kN/mm<sup>2</sup> (valoare caracteristică), conform SR EN 2561, pe eșantioane de 50 mm;
- rezistența la întindere a fibrelor impregnate, pe direcție longitudinală: 3500 N/mm<sup>2</sup> (valoare medie) și 3200 N/mm<sup>2</sup> (valoare caracteristică), conform SR EN 2561, pe eșantioane de 50 mm;
- rezistența de proiectare la întindere a fibrelor impregnate: 452 kN/m (valoare medie) și 413 kN/m (valoare caracteristică);
- forța de întindere de proiectare pentru 0,4% din elongație: 116 kN/m (valoare medie) și 114 kN/m (valoare caracteristică);
- forța de întindere de proiectare pentru 0,6% din elongație: 174 kN/m (valoare medie) și 170 kN/m (valoare caracteristică).

B. Rășină epoxidică bicomponentă, Sikadur-330, pentru aplicarea și impregnarea pânzelor din fibre de carbon prin metoda uscată, conformă standardului SR EN 1504-4, cu următoarele caracteristici:

- densitatea amestecului la 23 °C: 1,30 kg/l ± 0,1 kg/l;
- vâscozitatea amestecului pentru un grad de forfecare de 50/s: cca. 10000 mPas (la +10 °C), cca. 6000 mPas (la +23 °C) și cca. 5000 mPas (la +35 °C);
- coeficientul de expansiune termică între -10 °C și +40 °C: 4,5 x 10<sup>-5</sup> per °C, conf. SR EN 1770;
- stabilitatea termică HDT: +36°C (după 7 zile de la aplicare, la temperatura de +10°C), +47°C (după 7 zile de la aplicare, la temperatura de +23°C), +53°C (după 7 zile de la aplicare, la temperatura de +35°C) și +43°C (după 7 zile de la aplicare, la temperatura de +10°C plus 7 zile la temperatura de +23°C);
- temperatura de exploatare: între -40 °C și +45 °C;
- rezistența la întindere: 30 N/mm<sup>2</sup> (după 7 zile la +23 °C);
- modulul de elasticitate la încovoiere: 3800 N/mm<sup>2</sup> (după 7 zile la +23°C), conf. SR EN ISO 178;
- modulul de încovoiere la întindere: 4500 N/mm<sup>2</sup> (după 7 zile la +23 °C);
- elongația la rupere: 0,9% N/mm<sup>2</sup> (după 7 zile la +23 °C);
- rezistența termică la expunere continuă: +45 °C;
- rezistența la forfecare, conform SR EN 12615: min. 12 N/mm<sup>2</sup>;
- contracția/dilatarea: max. 0,1 %, conform SR EN 12617;
- lucrabilitatea, conform SR EN ISO 9514: 65 minute la +23 °C;
- reacția la foc: Euroclasa E, conform SR EN 13501-1
- fără conținut de substanțe periculoase.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |

Art. 3 - Elementele din beton armat supuse consolidării cu pânze din fibre de carbon SikaWrap-230C și dispunderea fâșiilor de pânză (inclusiv orientarea fibrelor) pe suprafețele acestora sunt stabilite în detaliile proiectului de execuție, elaborat respectând prevederile Normativului de Proiectare NP117-2004 - *Normativ privind consolidarea cu fibre a elementelor structurale de beton*. Aplicarea pânzelor din fibre de carbon are loc după îndepărtarea completă de pe suprafața betonului (până la beton sănătos) a straturilor de acoperire vechi și a segregărilor și după repararea zonelor cu beton deteriorat ori lipsă, reprofilarea elementelor la secțiunile inițiale și acolo unde este cazul, după refacerea stratului de acoperire peste armături, cu mortare performante pe bază de ciment, conform prescripțiilor din Caietul de Sarcini CS - *Condiții tehnice privind execuția lucrărilor de reparare a elementelor structurale din beton armat cu mortare speciale pe bază de ciment Sika MonoTop*.

#### Art. 4 - Calitatea stratului suport

Stratul suport de beton se recondiționează conform prescripțiilor enunțate la Art. 3. Planeitatea suprafeței stratului suport de beton (înțelegând prin acesta inclusiv zonele reparate cu mortar) pe care se va aplica pânză din fibre de carbon SikaWrap-230C nu trebuie să prezinte neuniformități mai mari de 0,5 mm, prin verificare cu o riglă metalică înaintea aplicării pânzei. Toleranța este de max. 2 mm la 0,3 m lungime.

Aplicarea pânzelor din fibre de carbon se execută doar atunci când umiditatea stratului suport de beton sau a stratului de mortar cu care s-a executat reparația substratului este de sub 4% și nu mai devreme de 7 zile de la aplicare (la +20 °C) pe zonele care au necesitat reparații cu mortar.

#### Art. 5 - Pregătirea stratului suport

Stratul suport de beton va fi pregătit dacă este cazul cu mijloace mecanice, prin polizare cu disc tăietor diamantat sau disc pentru șlefuire cu freză rotativă diamantată, pentru îndepărtarea tuturor bavurilor, a resturilor de mortar și a altor neregularități ale suportului, până se ajunge la agregat. Micile proeminențe se pot îndepărta prin sablare abrazivă. Pregătirea este obligatorie pe întreaga suprafață de aplicare a pânzelor din fibre de carbon.

Praful și particulele neaderente vor fi îndepărtate prin suflare cu aer comprimat și prin aspirare cu un aspirator industrial. Suportul de beton pe care se vor aplica pânzele din fibre de carbon SikaWrap-230C trebuie să fie în stare bună, fără alte acoperiri, tratamente ori pelicule de suprafață, fără praf, impurități, particule friabile sau contaminări de orice natură (grăsimi, uleiuri, produse bituminoase, etc.).

Reprofilarea muchiilor care se îmbracă cu pânze din fibre de carbon ale căror fibre sunt orientate perpendicular pe muchii, se va realiza la o rază minimă de 2 cm.

#### Art. 6 - Pregătirea materialelor în vederea aplicării

Pânzele din fibre de carbon SikaWrap-230C se taie pe un banc de lucru la dimensiunile necesare conform specificațiilor proiectului de execuție, cu foarfeci speciale sau cuter (îndoierea materialului fiind interzisă) și se curăță pe ambele fețe cu o cârpă înmuiată în solvent, pentru îndepărtarea prafului de carbon rezultat în urma tăierii.

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11 2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



Pregătirea adezivului/rășinii de impregnare Sikadur-330 în vederea aplicării constă din amestecarea celor două componente A și B în proporție de 4:1, timp de 3 minute, cu un mixer electric cu turație joasă (max. 300 rot/min), până la obținerea unei culori uniforme gri, evitând antrenarea de aer în masa amestecului.

Art. 7 - Pe durata execuției lucrărilor, temperatura stratului suport și cea a mediului ambiant vor fi cuprinse între +10 °C și +35 °C. Temperatura stratului suport în timpul aplicării trebuie să fie cu cel puțin +3°C peste punctul de rouă.

Art. 8 - Înainte de aplicarea pânelor din fibre de carbon SikaWrap-230C, pe suportul de beton reparat și nivelat se trasează cu markerul limitele care descriu poziția pânelor pe suport, conform detaliilor proiectului. Pe întreaga suprafață a suportului cuprinsă între limitele trasate (suprafață care coincide cu suprafața fâșiiilor de pânză), cu gletiera netedă ori trafaletul, se va aplica un strat de adeziv epoxidic Sikadur-330 de ~1 mm grosime. Pentru o impregnare optimă, consumul de rășină Sikadur-330 care se aplică pe stratul suport de beton, este de cca. 1,3 kg/m<sup>2</sup> de pânză SikaWrap-230C.

Art. 9 - După uscarea completă a solventului cu care au fost curățate pânzele din fibre de carbon, fâșiiile de pânză SikaWrap-230C se aplică pe poziție respectând orientarea fibrelor dată în proiect și se fixează pe suport prin roluire pe întreaga suprafață, executând mișcări exclusiv în lungul fibrelor cu ajutorul unei role presoare din material plastic, până la obținerea unei impregnări (laminări) uniforme cu rășină Sikadur-330. În urma laminării rășina iese printre fibre și se distribuie uniform pe întreaga suprafață a pânzei. Se va evita laminarea prin presarea excesivă a materialului, pentru a împiedica plierea sau încrețirea pânelor.

Art. 10 - În cazul aplicării mai multor straturi suprapuse de pânză (cu fibrele orientate pe aceeași direcție), pentru fiecare dintre acestea se va aplica câte un strat suplimentar de adeziv Sikadur-330 peste fiecare strat de pânză aplicat anterior, ud pe ud, în timp de max. 60 de minute (la +23°C) de la aplicarea stratului anterior, iar procedura de laminare se repetă. Dacă din varii motive aplicarea stratului următor de pânză nu poate fi făcută în cele 60 de minute, pentru aceeași temperatură (+23°C) se va respecta un timp de așteptare de min. 12 ore înaintea aplicării acestuia. Consumul de rășină Sikadur-330 necesar aplicării și impregnării fiecărui strat suplimentar de pânză care se aplică în aceeași direcție peste primul strat (al cărui consum de rășină este specificat la Art.8), este de cca. 0,5 kg/m<sup>2</sup> de pânză SikaWrap-230C.

Art. 11 - În cazul întreruperilor la capete ale fâșiiilor de pânză din fibre de carbon SikaWrap-230C, continuitatea în lung se va asigura prin suprapunere pe direcția fibrelor pe o lungime de min. 10 cm.

Art. 12 - Straturile exterioare de pânză din fibre de carbon pot fi acoperite cu mortare cimentoase pentru refacerea tencuielilor în vederea mascării consolidării.

Pentru asigurarea unei bune aderențe între pânze și mortarele cimentoase, pentru obținerea unui suport rugos, pe fața exterioară a pânelor se va aplica un strat suplimentar de adeziv epoxidic Sikadur-330, de max. 0,5 kg/m<sup>2</sup>, peste care atâta timp cât este încă proaspăt se imprăștie din abundență nisip de cuarț, prin aruncare.

Mortarele cimentoase se vor aplica numai după întărirea adezivului epoxidic, atunci când nisipul cu care acesta a fost peliculizat nu se mai desprinde. Intervalul minim de timp până la acoperirea cu mortar a consolidării cu pânze

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                   |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                   |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11 2023                                        | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



din fibre de carbon este de: 5 zile la +10 °C, 3 zile la +23 °C sau o zi la +35 °C. Dacă aplicarea morarelor are loc la un interval mai lung de 7 zile de la aplicarea pânzelor din fibre de carbon, este necesară degresarea prealabilă a suprafeței pânzelor cu solvent și asperizarea prin frecare cu șmirghelul.

Procedeu descris la acest articol nu este necesar în cazul în care mascarea consolidării cu fibre de carbon se realizează cu gips-carton sau prin acoperire cu vopsea acrilică, lavabilă.

Art. 13 - Pe întreaga durată a execuției este necesară curățarea periodică a uneltelor de lucru cu solvent, pentru a nu se ajunge la imposibilitatea utilizării lor datorită întăririi rășinii. Odată întărită, rășina se poate îndepărta doar pe cale mecanică.

Art. 14 - Lucrarea se execută de către firme specializate în domeniul lucrărilor de reparații, injectări și consolidări structurale, care întrunesc cumulativ următoarele cerințe:

- dețin calitatea de aplicator autorizat acordată de către furnizorul sistemului de consolidare și prezintă recomandări din partea acestuia;
- au mai executat lucrări cuprinzând soluții tehnice similare de consolidare, folosind produse și sisteme de același tip, aplicate prin aceleași procedee;
- prezintă referințe privind lucrările de consolidare prin tehnici similare executate anterior;
- sunt instruiți periodic și verificați sub aspectul calității lucrărilor și al conformității execuției de către furnizorul sistemului de consolidare;
- sunt asistați din punct de vedere tehnic de către furnizor pe toată durata de execuție a lucrărilor, care la rândul său emite note de constatare periodice și la finele lucrării va certifica corectitudinea execuției printr-un document scris.

**Condiții tehnice privind execuția lucrărilor de injectare structurală a fisurilor existente în elementele constructive din beton armat.**

Art. 1 - Prezentul Caiet de Sarcini se referă la injectarea fisurilor cu deschideri peste 0,2 mm, apărute în elementele structurale din beton armat supuse sau nu consolidării cu fibre de carbon, în scopul sudării betonului prin refacerea continuității în masa acestuia, folosind produse cu caracteristici mecanice similare sau superioare betonului suport.

Art. 2 - Componenta sistemului de injectare

A. Rășină epoxidică de injectare, cu vâscozitate redusă, bicomponentă, fără solvenți, Sikadur-52, conformă standardului SR EN 1504-5:2005 Principiul 4. Metodele 4.5 și 4.6, având următoarele caracteristici:

- densitatea: 1,10 kg/l la +20 °C (componentele A și B, în amestec);
- vâscozitatea: ~ 1200 mPa·s (la +10 °C), ~ 430 mPa·s (la +20 °C) și ~ 220,2 mPa·s (la +30 °C), conform SR EN ISO 3219;
- rezistența la compresiune: 52 N/mm<sup>2</sup>, după 7 zile la +23 °C;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



- rezistența încovoiere: 61 N/mm<sup>2</sup>, după 7 zile la +23 °C;
- rezistența la întindere: 37 N/mm<sup>2</sup>, după 7 zile la +23 °C;
- aderența la beton: min. 4 N/mm<sup>2</sup>, după 7 zile la +23 °C;
- aderența la oțel: 10 N/mm<sup>2</sup> la 10 zile;
- modulul de elasticitate static: 1800 N/mm<sup>2</sup>, după 7 zile la +23 °C;
- coeficientul de expansiune termică W: 8,9 x 10<sup>-5</sup> per °C, între -20 °C și +40 °C;
- contracția volumetrică: max. 3%, conform SR EN 12617-2;
- injectivitatea: min. 7 N/mm<sup>2</sup>, conform SR EN 12614;
- procentajul de umplere: min. 90%, conform SR EN 12614;
- perioada de lucrabilitate: 20 min la +25 °C, conform SR EN ISO 9514;
- dezvoltarea rezistenței la întindere a polimerilor: max. 72 ore, conform SR EN 1543.

B. Mortar epoxidic bicomponent, tixotrop, Sikadur-31 CF Normal, pentru mătarea fisurilor, fără conținut de substanțe periculoase, conform SR EN 1504-4:2004, cu următoarele caracteristici:

- densitatea: 1,90 ± 0,1 kg/l, la +23 °C (componentele A și B, în amestec);
- lipsa curgerii în cazul aplicării pe suprafețe verticale într-o grosime de până la 15 mm, conform SR EN 1799;
- grosimea de aplicare per strat: max. 30 mm;
- întărire fără contracții: contracție / dilatație de max. 0,1%, conform SR EN 12617;
- coeficientul de expansiune termică W: 5,9 x 10<sup>-5</sup> per °C, între +23 °C și +60 °C, conform SR EN 1770;
- stabilitatea termică HDT: +49 °C, la 7 zile la +23 °C, pt. 10 mm grosime de strat, conf. SR ISO 75);
- temperatura de tranziție vitroasă: min. 40 °C, conform SR EN 12614;
- rezistența la compresiune la +23 °C: 45-55 N/mm<sup>2</sup> (la o zi), 55-65 N/mm<sup>2</sup> (la 3 zile) și 60-70 N/mm<sup>2</sup> (la 7 zile);
- rezistența la încovoiere la +23 °C: 20-30 N/mm<sup>2</sup> (la o zi), 25-35 N/mm<sup>2</sup> (la 3 zile) și 30-40 N/mm<sup>2</sup> (la 7 zile);
- rezistența la întindere la +23 °C: 6-10 N/mm<sup>2</sup> (la o zi), 17-23 N/mm<sup>2</sup> (la 3 zile) și 18-24 N/mm<sup>2</sup> (la 7 zile);
- rezistența la forfecare, conform SR EN 12615: min. 6 N/mm<sup>2</sup>;
- forța de aderență conform SR EN ISO 4624, SR EN 1542 și SR EN 12188, cu cedare din beton (conform SR EN 12636):
  - la o zi, la +10 °C, pe beton uscat și pe beton umed: min. 4 N/mm<sup>2</sup>;
  - la o zi, la +10 °C, pe oțel: 6-10 N/mm<sup>2</sup>;
  - la 3 zile, la +10 °C, pe oțel: 10-14 N/mm<sup>2</sup>;
  - la 3 zile, la +23 °C, pe oțel: 11-15 N/mm<sup>2</sup>;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

- la 3 zile, la +30 °C, pe oțel: 13-17 N/mm<sup>2</sup>;
- modulul de elasticitate la întindere: ~ 5000 N/mm<sup>2</sup>, la 14 zile, la +23 °C, conf. SR EN ISO 527;
- modulul de elasticitate la compresiune: ~ 4600 N/mm<sup>2</sup>, la 14 zile, la +23 °C;
- elongația la rupere: 0,4 ± 0,1%, la 7 zile, la +23 °C, conf. SR EN ISO 527;
- lucrabilitatea: 60 minute la +20 °C, conform SR EN ISO 9514;
- reacția la foc: Euroclasa E, conform SR EN 13501-1.

C. Packere de injectare (ventile de umplere) de suprafață Sika Injection Packers SP-44, aplicate prin lipire pe linia fisurii, din material plastic, având următoarele caracteristici:

- se folosesc pentru injectarea fisurilor cu adâncimi sub 15 cm;
- diametru rozetă: 44 mm;
- tip ștuț: fitting Zerk, M6.

D. Packere de injectare mecanice, de tip tubular Sika Injection Packers MPS 115-13, aplicate prin strângere în găuri forate în prealabil în beton, de-o parte și de cealaltă a fisurii, având următoarele caracteristici:

- se folosesc pentru injectarea fisurilor cu adâncimi peste 15 cm;
- lungime: 115 mm;
- diametru interior/exterior: 13 mm / 17 mm;
- tip ștuț: fitting Zerk, M6.

#### Art. 3 - Condiții generale

3.1. Prepararea mortarului epoxidic Sikadur-31 CF Normal se realizează prin amestecarea celor două componente predozate, în proporție de 2:1, timp de 3 minute, cu mixer electric, la turație redusă (max. 300 rot/min.), până ce mortarul devine omogen și are o culoare uniformă, gri. În timpul amestecării trebuie evitată antrenarea de aer în masa mortarului.

3.2. Aplicarea mortarului epoxidic Sikadur-31 CF Normal trebuie făcută în intervalul său de timp de lucrabilitate (durata de viață a amestecului). Conform SR EN ISO 9514, 200 g de mortar preparat, au o durată de viață de: cca. 145 minute la +10 °C, cca. 55 minute la +23 °C și cca. 35 minute la +30 °C.

3.3. În timpul lipirii packerelor și mătăririi fisurii temperatura stratului suport și cea a mediului ambiant trebuie să se încadreze între +10 °C și +30 °C. Temperatura stratului suport trebuie să fie cu cel puțin 3 °C peste punctul de rouă.

3.4. Prepararea rășinii epoxidice de injectare Sikadur-52 se realizează prin amestecarea celor două componente predozate, în proporție de 2:1, timp de 3 minute, cu mixer electric, la turație redusă (max. 250 rot/min.), evitând antrenarea de aer în masa amestecului.

3.5. Injectarea rășinii Sikadur-52 trebuie făcută în intervalul său de timp de lucrabilitate (durata de viață a amestecului) care pentru 1 kg de amestec este de: cca. 120 minute la +5 °C, cca. 80 minute la +10 °C, cca. 25 minute la +23 °C și cca. 10 minute la +30 °C.

3.6. În timpul injectării temperatura stratului suport și cea a mediului ambiant trebuie să se încadreze între +5 °C și +30 °C. Temperatura stratului suport trebuie să fie cu cel puțin 3 °C peste punctul de rouă.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



Art. 4 - Injectarea fisurilor cu adâncime sub 15 cm, prin packere de suprafață Sika Injection Packers SP-44, lipite pe linia fisurii

4.1. Stratul suport din beton trebuie să fie pregătit corespunzător în lungul liniei fisurii prin polizare mecanică cu polizorul unghiular prevăzut cu freză rotativă diamantată, pe o lățime de 10 cm. Fisurile se deschid prin tăiere în "V" pe întreaga lungime (până la o adâncime minimă de 1 cm și cu deschidere la fața betonului de 1 cm). În cazul fisurilor existente în elemente constructive subțiri (cu grosime sub 15 cm) și care comunică între fețele elementului constructiv (traversează secțiunea), această operație se execută la ambele fețe.

4.2. Suprafețele polizate (inclusiv linia fisurii) se vor desprăfui prin aspirare cu un aspirator industrial de mare putere sau prin suflare cu aer sub presiune.

4.3. Fixarea packerelor se realizează prin lipire direct pe linia fisurii, la o distanță de maxim 20 cm unul de altul. În cazul elementelor structurale subțiri (grosime de max. 15 cm), a căror secțiune este traversată de fisură, packerele se montează doar pe o singură față - fața cea mai accesibilă sau comodă pentru efectuarea operației de injectare. Spre exemplu la planșeele subțiri, atunci când există condiții, se preferă injectarea gravitațională (de sus în jos, de deasupra planșeului), care este mai comodă comparativ cu injectarea antigravitațională, deasupra capului. Lipirea packerelor pe suport se execută cu mortar epoxidic Sikadur-31 CF Normal, utilizat în acest scop ca adeziv. La lipire se va avea grijă ca orificiul central al packerelor să se suprapună perfect pe linia fisurii, iar adezivul să nu obtureze acest orificiu în momentul presării packerului pe suportul de beton. Odată fixat, este interzisă atingerea packerului până la întărirea completă a adezivului (pentru siguranță, cca. 24 de ore).

4.4. Matarea fisurilor între packere, pe întreaga lungime, se execută cu același mortar epoxidic Sikadur-31 CF Normal, care se va aplica de preferat pe suportul uscat sau cel mult ușor umed, cu șpaclul, în interiorul șanțului tăiat în lungul liniei fisurii (în "V"-ul tăiat anterior). Suplimentar, se recomandă ca la suprafața betonului, stratul de mortar folosit la matura fisurii să depășească limitele "V"-ului, astfel încât în final matura să aibă aspectul unei benzi de cca. 2-3 mm grosime și 10 cm lățime. Ulterior, stratul de mortar aplicat se finisează prin pensulare cu solvent, pentru uniformizarea suprafeței sale. În cazul elementelor structurale traversate de fisură, matura acestora se execută la ambele fețe ale betonului, adică și pe fața pe care nu se montează packere.

4.5. Injectarea fisurilor prin packerele lipite, cu rășină epoxidică cu vâscozitate redusă Sikadur-52, se execută după întărirea mortarului epoxidic Sikadur-31 CF Normal aplicat în scopul mătării fisurii (se recomandă un timp de așteptare de 24 de ore, operațiile de la punctele 4.3. și 4.4. putându-se executa concomitent).

4.6. Injectarea în fisură a rășinii fluide Sikadur-52 se execută cu o pompă manuală, încărcând pe rând packerele lipite, până se constată obținerea refuzului, printr-un packer al cărei supapă se îndepărtează în prealabil (având grijă să nu se piardă). În cazul fisurilor verticale, sensul de injectare este de jos în sus. Pe durata injectării, supapa packerului imediat superior celui prin care se execută injectarea va fi scoasă, pentru a constata refularea rășinii în momentul în care aceasta a ajuns la nivelul imediat superior punctului de injectare. Ulterior supapa se va înșuruba la locul ei, iar injectarea se va continua prin packerul respectiv, repetând operația de injectare în sens ascendent. În cazul fisurilor orizontale injectate gravitațional poate fi necesar ca umplerea completă a acestora să impună încărcarea cu rășină a packerelor prin mai multe treceri, ceea ce este posibil în intervalul de timp de lucrabilitate a rășinii.

4.7. După întărirea rășinii injectate packerele se îndepărtează de suport, iar locul va fi reparat local cu mortar epoxidic Sikadur-31 CF Normal.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11 2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |



Art. 5 - Injectarea fisurilor cu adâncime de peste 15 cm, prin packere mecanice Sika Injection Packers MPS 115-13 montate în găuri înclinate, forate de-o parte și de alta a liniei fisurii

5.1. Stratul suport de beton va fi pregătit pe linia fisurii cu mijloace mecanice, prin polizare cu disc diamantat tăietor sau șlefuire cu disc prevăzut cu freză rotativă diamantată, pentru îndepărtarea completă a laptelui de ciment, de la fața betonului și până la agregat. Pregătirea este obligatorie pe întreaga suprafață de aplicare a mortarului epoxidic Sikadur-31 CF Normal (pe toată lungimea fisurilor, pe o lățime de cca. 5-10 cm. În secțiune, fisurile se deschid în "V" pe întreaga lungime (până la o adâncime minimă de 1 cm și cu o deschidere la fața betonului de 1 cm).

În cazul în care fisurile traversează secțiunea de beton, pregătirea stratului suport se execută la ambele fețe.

5.2. Forarea găurilor pentru montarea pakerelor se execută până la o adâncime care depinde de grosimea elementului constructiv injectat (de regulă cu cca. 2-3 cm mai mare decât jumătate din secțiunea sa), astfel încât să nu se producă traversarea completă a secțiunii, ci doar interceptarea fisurii pe zona mediană a grosimii elementului de beton în care se face injectarea.

Găurile se execută alternativ, de-o parte și de alta a fisurii, cu înclinare de 30-45° către aceasta.

Distanța dintre capetele vizibile ale găurilor și linia fisurii: aproximativ jumătate din grosimea elementului injectat (de exemplu 10 cm pentru planșee cu grosimea de 20 cm, pentru fisuri care străpung complet secțiunea plăcilor). Distanța dintre două găuri alternative (indiferent de poziția acestora față de linia fisurii) trebuie să fie cuprinsă între jumătate din dimensiunea grosimii elementului care trebuie injectat și max. 20 cm. Distanța dintre două găuri consecutive (amplasate de aceeași parte a fisurii) trebuie să fie cuprinsă între dimensiunea grosimii elementului și max. 40 cm.

5.3. Suprafețele polizate de beton (inclusiv linia fisurii) și găurile forate se vor desprăfui prin aspirare cu un aspirator industrial de mare putere.

5.4. Fixarea pakerelor în jurul găurilor (manșonarea) după strângerea lor cu cheia și mătarea fisurii la fața betonului cu mortar epoxidic Sikadur-31 CF Normal se realizează atât pe suport uscat (de preferat), cât și umed, cu șpaclul. Mortarul de mătare va fi aplicat în interiorul "V"-ului deschis anterior și adiacent, de-o parte și de cealaltă, pe o lățime de 5-10 cm, într-un singur strat de aprox. 2 mm grosime. Finisarea stratului de mortar de mătare aplicat se realizează cu pensula înmuiată în solvent.

În cazul fisurilor care traversează secțiunea elementului care se injectează, mătarea se execută la ambele fețe ale betonului, iar packerele (și implicit găurile pentru montarea lor) se prevăd la fața cea mai accesibilă din punct de vedere al execuției (de preferat la partea superioară, pentru o injectare în sens gravitațional, de sus în jos).

5.5. Injectarea rășinii cu vâscozitate redusă Sikadur-52 se execută de regulă cu o pompă manuală, până la constatarea refuzului, evidențiat prin refularea rășinii de injectare printr-un paker de pe care se va scoate ștuțul și care va fi ales în avans față de cel prin care se execută injectarea în acel moment. Packerului prin care a avut loc refularea i se va monta ștuțul, iar injectarea se va relua chiar de pe el, scoțând de această dată ștuțul unui alt paker situat de asemenea, în avans.

În cazul fisurilor verticale, injectarea începe întotdeauna de jos în sus.

5.6. După întărirea rășinii injectate packerele se taie la fața betonului suport, iar capătul tăiat se va chitui local cu mortar epoxidic Sikadur-31 CF Normal.

Art. 6 - Lucrarea se execută de către firme specializate în domeniul lucrărilor de reparații, injectări și consolidări structurale, care întrunesc cumulativ următoarele cerințe:

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



- dețin calitatea de aplicator autorizat acordată de către furnizorul sistemelor de reparații, injectări și consolidări și prezintă recomandări din partea acestuia;

- au mai executat lucrări cuprinzând soluții tehnice similare de reparare, injectare și consolidare, folosind produse și sisteme de același tip, aplicate prin aceleași procedee;

- prezintă referințe privind lucrările de reparare, injectare și consolidare prin tehnici similare executate anterior;

- sunt instruiți periodic și verificați sub aspectul calității lucrărilor și al conformității execuției de către furnizorul sistemelor de reparații, injectări și consolidări;

- sunt asistați din punct de vedere tehnic de către furnizor pe toată durata de execuție a lucrărilor, care la rândul său emite note de constatare periodice și la finele lucrării va certifica corectitudinea execuției printr-un document scris.

### **Condiții tehnice privind execuția lucrărilor de reparare a defectelor de profunzime la elemente constructive din beton armat**

Art. 1 - Prezentul Caiet de Sarcini se referă la execuția reparațiilor elementelor constructive din beton armat care prezintă degradări de adâncime (goluri, caverne, concavități sau segregări profunde), supuse sau nu consolidării cu fibre de carbon, prin umplerea acestora cu mortare turnabile, fluide, pe bază de ciment, cu caracteristici mecanice superioare.

#### **Art. 2 - Caracteristicile tehnice ale mortarelor de plombare**

Mortare expandabile de înaltă performanță, cu contracții reduse, monocomponente, pe bază de ciment, predozate, clasă de rezistență R4, conform SR EN 1504-3:2005, având următoarele caracteristici:

- densitatea mortarului proaspăt: ~ 2,3 kg/l, conform SR EN 1290;
- diametrul granulei maxime: 4 mm pentru mortarul SikaGrout-314 și 8 mm pentru mortarul SikaGrout-318;
- rezistența la smulgere: max. 0,6 mm la o forță de 75 kN, conform SR EN 1881;
- conținutul de cloruri solubile: 0,0121%, conform SR EN 1015-17;
- rezistența la compresiune pe prisme ținute în apă la +20 °C, conform SR EN 196-1: min. 30 N/mm<sup>2</sup> la o zi, min. 45 N/mm<sup>2</sup> la 7 zile și min. 80 N/mm<sup>2</sup> la 28 zile;
- rezistența la încovoiere pe prisme ținute în apă la +20 °C, conform SR EN 196-1: ~ 6 N/mm<sup>2</sup> la o zi și min. 9 N/mm<sup>2</sup> la 28 zile;
- modulul de elasticitate: min. 29 kN/mm<sup>2</sup> pentru mortarul SikaGrout-314 și min. 30 kN/mm<sup>2</sup> pentru mortarul SikaGrout-318;
- coeficientul de expansiune termică: ~ 12-13 x 10<sup>-6</sup> per °C;
- compatibilitatea termică îngheț-dezgheț: min. 2,0 MPa, conform SR EN 13687-1;
- absorbția capilară: max. 0,05 kg·m<sup>-2</sup>·h<sup>-0,5</sup>, conform SR EN 13057;
- clasa de reacție la foc: Euroclasa A1.

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28 2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

Art. 3 - Se consideră defect de profunzime și se tratează conform prezentei proceduri, orice defect care se extinde peste 2 cm în spatele armăturilor dezgolate.

Reparațiile se execută prin plombare cu unul dintre mortarele ale căror caracteristici sunt descrise mai sus, ales în funcție de dimensiunile (volumul) golului care trebuie umplut, aceste mortare fiind special destinate reparațiilor structurale și având contracții compensate atât în faza de întărire, cât și în stare plastică.

#### Art. 4 - Calitatea stratului suport

Stratul suport de beton trebuie să fie curat, fără praf sau impurități, fără particule friabile sau agregate desprinse, fără urme de agenți contaminatori. Armăturile dezvelite trebuie să nu prezinte urme de rugină sau exfolieri.

#### Art. 5 - Pregătirea stratului suport

Substratul de beton se curăță prin îndepărtarea integrală a materialului degradat până la betonul sănătos, cu mijloace manuale sau mecanice și se pregătește corespunzător în vederea turnării mortarului de plombare, prin buciardare, suflare cu aer comprimat, aspirare cu un aspirator industrial și prin spălare abundentă cu jet de apă.

Eventualele armături dezvelite trebuie curățate temeinic cu peria de sârmă sau cu peria oală rotativă, până ce nu mai prezintă urme de rugină, resturi de agregate sau liant cimentos.

Art. 6 - Aplicarea mortarelor de plombare se execută în sistem "ud pe ud", de aceea după curățarea și desprăfuirea suportului este necesară udarea temeinică a acestuia cu apă curată, pentru a asigura aderența mortarelor de turnare pe suprafețele de contact ale substratului. Produsele vor fi aplicate numai după ce porii suportului sau micile goluri ori concavități nu vor conține apă.

Art. 7 - Armăturile se pasivizează anticoroziv prin aplicarea prin pensulare a unui produs destinat special protejării anticorozive a acestora - Sika MonoTop-910N, care va fi aplicat în două straturi de câte 1 mm grosime fiecare.

Trebuie ales un produs de pasivizare pe baza de ciment, care să fie în același timp adecvat și amorsării betonului suport, ceea ce înseamnă ca printre utilizările sale să fie și cea de punte de aderență pentru beton.

Caracteristicile produsului cu dublă utilizare Sika MonoTop-910N (protecție anticorozivă pentru armături și punte de aderență pentru beton) sunt:

- produs monocomponent pe bază de ciment Portland, cu conținut de silica fume, modificat polimeric, cu agregate și aditivi selecționați, conform SR EN 1504-7:2006;
- densitatea mortarului proaspăt: ~ 2,0 kg/l, conform SR EN 1290;
- rezistența la difuzia dioxidului de carbon: ~ 200  $\mu\text{CO}_2$ ;
- rezistența la difuzia vaporilor de apă: ~ 80  $\mu\text{H}_2\text{O}$ ;
- coeficientul de dilatare termică:  $15 \times 10^{-6} \text{ m}/(\text{m} \times ^\circ\text{C})$ , conform SR EN 1770;
- conținutul ionilor de clor: 0,01%, conform SR EN 1015-17;
- rezistența la compresiune: ~ 45-55 N/mm<sup>2</sup> la 28 de zile, conform SR EN 196-1;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28J2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11 2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |



- rezistența la întindere:  $\sim 5,5-7,5 \text{ N/mm}^2$  la 28 de zile, conform SR EN 196-1;
- forța de aderență:  $\sim 2,0-3,0 \text{ N/mm}^2$  la 28 de zile;
- rezistență rificată la săruri;
- modulul de elasticitate static:  $\sim 20000 \text{ N/mm}^2$ .

Prepararea produsului cu dublă utilizare Sika MonoTop-910N se va face prin amestecare cu apă (5,25 l de apă la 25 kg de mortar pulbere), iar aplicarea sa se va face la temperaturi cuprinse între  $+5^\circ\text{C}$  și  $+30^\circ\text{C}$ , după cum urmează:

- protecția anticorozivă a armăturilor se realizează aplicând mortarul de pasivizare Sika MonoTop-910N în două straturi; primul strat se aplică în grosime de cca. 1 mm cu ajutorul unei pensule cu păr semi-aspru sau cu prin pulverizare din pistol, pe armătura curățată în prealabil; cel de-al doilea strat, tot de cca. 1 mm grosime, se aplică când primul strat este rigid la zgârierea cu unghia (orientativ, după 4-5 ore la  $+20^\circ\text{C}$ ); consumul de mortar utilizat pentru pasivizarea armăturilor este de cca. 2,0 kg mortar pulbere/m<sup>2</sup>/strat de 1 mm grosime.

- amorsarea betonului se realizează aplicând mortarul Sika MonoTop-910N folosit cu rol de punte de aderență pe stratul suport pre-umezit, cu ajutorul unei bidinele sau prin pulverizare, urmărind toate neregularitățile suportului; consumul de mortar utilizat pentru amorsarea betonului depinde de rugozitatea stratului suport, putând fi cuprins între 1,5 - 2,0 kg mortar pulbere/m<sup>2</sup> pentru o grosime a stratului aplicat de 1 mm.

Art. 8 - Aplicarea mortarelor turnabile de plombare SikaGrout-314 și SikaGrout-318 se execută peste stratul de amorsare încă umed, așteptând până când acesta va avea un aspect umed mat (nu lucios sticlos).

Art. 9 - Întrucât aplicarea mortarelor de plombare a defectelor de profunzime SikaGrout-314 și SikaGrout-318 se realizează prin turnare, este necesară cofrarea prealabilă locală la fața betonului, turnarea executându-se gravițional, printr-un spațiu (orificiu, buzunar) lăsat la partea superioară a cofragului. Cofrajele vor fi bine fixate și stabile, asigurând etanșeitatea perfectă pe contur (cu un chit poliretanic sau cu mortar epoxidic, aplicate cu cca. 24 de ore înaintea turnării, sub formă de cordoane pe lateralele și la baza cofrajelor), pentru a evita prelingerile de material sau deplasarea cofrajelor, ceea ce ar putea să conducă la apariția unor protuberanțe nedorite, sesizabile după decofrare (și care ar fi dificil de îndepărtat datorită rezistențelor mari ale mortarului întărit).

#### Art. 10 - Pregătirea mortarului în vederea turnării

Mortarele fluide SikaGrout-314 și SikaGrout-318 folosite la umplerea golurilor din elementele de beton armat se vor prepara prin amestec cu apă, respectând dozajele recomandate în Fișele Tehnice ale respectivelor produse, în recipiente de amestec curate, cu ajutorul unui mixer electric, la turație joasă (max. 500 rot/min) pentru a evita antrenarea de aer în masa amestecului, timp de min. 3 minute, până la atingerea consistenței necesare. Pentru o preparare optimă, pulberea se toarnă în apă ușor și treptat, amestecând continuu.

Raportul de amestec cu apă al mortarului în stare pulverulentă este de:  $3,1 \div 3,3 \text{ l de apă la } 25 \text{ de kg mortar pulbere}$  (apă: mortar pulbere =  $1:7,6 \div 1:8,1$  în părți de greutate) pentru mortarul SikaGrout-314 și  $2,8 \div 3,1 \text{ l de apă la } 25 \text{ de kg mortar pulbere}$  (apă: mortar pulbere =  $1:8,1 \div 1:8,9$  în părți de greutate) pentru mortarul SikaGrout-318.

#### Restricții:

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

- la prepararea mortarelor nu se va adăuga apă sub sau peste raportul de amestec recomandat;
- amestecarea mortarelor nu se va executa manual;
- chiar dacă durata de viață a amestecului de mortar proaspăt preparat este de ~ 40 de minute la +20 °C (intervalul de lucrabilitate), pentru a uza însă la maxim de proprietatea sa de expandare se recomandă ca turnarea acestuia în fisură să se facă în cel mult 15 minute de la preparare.

Art. 11 - Pe durata execuției lucrărilor, temperatura stratului suport și cea a mediului ambiant vor fi cuprinse între +5 °C și +30 °C.

Art. 12 - Turnarea mortarelor de plombare se execută manual, gravitațional, printr-o lărgire (buzunar) practică la partea superioară a cofragului, în spatele acestuia.

Pe parcursul turnării trebuie luate măsuri ca eventualul aer antrenat în masa de mortar proaspăt să poată ieși ușor, în caz contrar putând apărea goluri de aer care vor împiedica contactul complet cu stratul suport.

Decofrarea se face după umplerea completă a golului plombat, dar numai după întărirea completă a mortarului turnat.

Art. 13 - Alegerea unuia sau a altuia dintre cele două mortare de plombare prezentate mai sus se face în baza următorului criteriu, care ține seama de dimensiunea granulei maxime și implicit, de volumul aplicat (care corespunde volumului golului ce trebuie umplut):

- mortarul SikaGrout-314 cu granulă maximă 4 mm se folosește pentru umplerea golurilor cu volum de max. 0,05 m<sup>3</sup>;
- mortarul SikaGrout-318 cu granulă maximă 8 mm se folosește pentru umplerea golurilor cu volum de peste 0,05 m<sup>3</sup>;

Art. 14 - Lucrarea se execută de către firme specializate în domeniul lucrărilor de reparații, injectări și consolidări structurale, care întrunesc cumulativ următoarele cerințe:

- dețin calitatea de aplicator autorizat acordată de către furnizorul sistemelor de reparații și consolidări și prezintă recomandări din partea acestuia;
- au mai executat lucrări cuprinzând soluții tehnice similare de reparare și consolidare, folosind produse și sisteme de același tip, aplicate prin aceleași procedee;
- prezintă referințe privind lucrările de reparare și consolidare prin tehnici similare executate anterior;
- sunt instruiți periodic și verificați sub aspectul calității lucrărilor și al conformității execuției de către furnizorul sistemelor de reparații și consolidări;
- sunt asistați din punct de vedere tehnic de către furnizor pe toată durata de execuție a lucrărilor, care la rândul său emite note de constatare periodice și la finele lucrării va certifica corectitudinea execuției printr-un document scris.

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



**Condiții tehnice privind execuția lucrărilor de reparare a elementelor structurale din beton armat cu mortare speciale pe bază de ciment Sika MonoTop**

Art. 1 - Prezentul Caiet de Sarcini se referă la repararea, reprofilarea sau refacerea acoperirii de beton peste armături în cazul elementelor constructive din beton armat (grinzi, planșee, arce, stâlpi, vanguri scări, etc.), supuse sau nu consolidării cu fibre de carbon, folosind mortare performante pe bază de ciment (microbetoane) din gama Sika MonoTop, cu caracteristici mecanice similare sau superioare betonului suport.

**Art. 2 - Componenta sistemului de reparații betoane**

A. Protecție anticorozivă pentru armături (pasivizator) și punte de aderență pentru beton (amorsă), Sika MonoTop-910N, cu următoarele caracteristici:

- produs monocomponent pe bază de ciment Portland, cu conținut de silica fume, modificat polimeric, cu agregate și aditivi selecționați, conform SR EN 1504-7:2006;
- densitatea mortarului proaspăt: ~ 2,0 kg/l, conform SR EN 1290;
- rezistența la difuzia dioxidului de carbon: ~ 200  $\mu\text{CO}_2$ ;
- rezistența la difuzia vaporilor de apă: ~ 80  $\mu\text{H}_2\text{O}$ ;
- coeficientul de dilatare termică:  $15 \times 10^{-6} \text{ m/(m} \times ^\circ\text{C)}$ , conform SR EN 1770;
- conținutul ionilor de clor: 0,01%, conform SR EN 1015-17;
- rezistența la compresiune: ~ 45-55 N/mm<sup>2</sup> la 28 de zile, conform SR EN 196-1;
- rezistența la întindere: ~ 5,5-7,5 N/mm<sup>2</sup> la 28 de zile, conform SR EN 196-1;
- forța de aderență: ~ 2,0-3,0 N/mm<sup>2</sup> la 28 de zile;
- rezistență ridicată la săruri;
- modulul de elasticitate static: ~ 20000 N/mm<sup>2</sup>.

B. Mortar monocomponent pe bază de ciment, Sika Mono-412 NFG, pentru reparații structurale, cu conținut de fibre sintetice de armare și adaos de inhibitori de coroziune, cu contracții reduse, având clasa de rezistență R4 conform SR EN 1504-3:2005 și în conformitate cu:

- SR EN 1504-9 - Principiul 3. Metodele 3.1 și 3.3 - Adecvat lucrărilor de restaurare, pentru repararea betoanelor exfoliate sau deteriorate din structurile civile ingineresti;
- SR EN 1504-9 - Principiul 4. Metoda 4.4 - Adecvat lucrărilor de consolidări structurale pentru sporirea capacității portante a structurilor de beton (pe element sau în ansamblu);

SR EN 1504-9 - Principiul 7. Metodele 7.1 și 7.2 - Adecvat lucrărilor de conservare și refacere a pasivității armăturilor, în cazul aplicării sale pentru refacerea stratului de acoperire a acestor armături sau pentru a înlocui betonul contaminat sau carbonatat.

**Caracteristici mortar:**

- baza chimică: ciment modificat polimeric, rezistent la sulfați, cu agregate selecționate;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                   |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                   |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                        | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

- densitatea mortarului proaspăt preparat:  $\sim 2,10 \text{ kg/l}$ ;
- diametrul granulei maxime:  $2,0 \text{ mm}$ ;
- grosimea de aplicare per strat: vertical sau orizontal  $6 \div 50 \text{ mm}$ , deasupra capului  $6 \div 30 \text{ mm}$ ;
- contracția:  $\sim 500 \mu\text{m/m}$  la 28 de zile, la  $20^\circ\text{C}$  și umiditate relativă de 65%, conform SR EN 12617-4;
- coeficientul de expansiune termică:  $10,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/(m} \times ^\circ\text{C)}$ , conform SR EN 1770;
- clasa de penetrare a ionilor de clor:  $< 1000 \text{ coulombi}$  (foarte redusă);
- rezistența la compresiune, conform SR EN 12190 (la  $20^\circ\text{C}$ , în condiții de laborator):  $\sim 15 \text{ N/mm}^2$  (la o zi),  $\sim 40 \text{ N/mm}^2$  (la 7 zile) și min.  $48 \text{ N/mm}^2$  (la 28 de zile);
- clasa de rezistență, conform SR EN 1504-3: R4, determinată conform SR EN 12190;
- rezistența la încovoiere, conform SR EN 12190 (la  $20^\circ\text{C}$ , în condiții de laborator):  $\sim 4 \text{ N/mm}^2$  (la o zi),  $\sim 6 \text{ N/mm}^2$  (la 7 zile) și min.  $7 \text{ N/mm}^2$  (la 28 de zile);
- conținutul ionilor de clor, conform SR EN 1015-17: max. 0,05%;
- forța de aderență: min.  $2,0 \text{ MPa}$ , conform SR EN 1542;
- modulul de elasticitate: min.  $20 \text{ MPa}$ , conform SR EN 13412;
- compatibilitatea termică (îngheț-dezghet), conform SR EN 13687-1: min.  $2,0 \text{ MPa}$ ;
- absorbția capilară: max.  $0,05 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$ , conform SR EN 13057;
- clasa de rezistență la foc: A1, conform SR EN 13501.

#### Art. 3 - Calitatea stratului suport

Lucrările debutează invariabil cu decopertarea completă a tencuielilor existente. Stratul suport de beton trebuie să fie curat, fără praf sau impurități, să nu prezinte particule desprinse ori friabile sau alte contaminări de suprafață (uleiuri, găsimi industriale, acoperiri, etc.) care pot să influențeze negativ aderența produselor pe bază de mortar ce se vor aplica și pot împiedica absorbția apei folosite pentru udarea suportului sau a straturilor de mortare de reparație. Eventualele armături dezvelite trebuie să nu prezinte urme de praf, rugină sau exfolieri, agregate aderente ori neaderente sau pelicule de liant cimentos (mortar sau beton) care pot reduce aderența sau pot favoriza coroziunea.

#### Art. 4 - Pregătirea stratului suport

Substratul de beton se curăță prin îndepărtarea integrală a tencuielii și a materialului degradat până la betonul sănătos, cu mijloace manuale sau mecanice și se pregătește corespunzător în vederea aplicării sistemului de mortare de reparații, prin buciardare, suflare cu aer comprimat, aspirare cu aspirator industrial și spălare cu jet de apă. Armăturile dezvelite se curăță temeinic uscat, prin tehnici abrazive cu peria de sârmă ori prin sablare sau umed, prin hidrosablare cu jet de apă de mare presiune.

După îndepărtarea segregărilor și a zonelor de beton deteriorat, suprafața betonului sănătos care va constitui suportul pentru mortarele de reparație se va umezi temeinic cu apă curată, întregul sistem de aplicare fiind "ud pe ud".

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                   |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                   |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                        | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



Suprafața betonului nu va fi lăsată să se usuce înainte de aplicarea punții de aderență, însă trebuie urmărit ca porii sau micile adâncituri din suport să nu conțină apă.

#### Art. 5 - Pregătirea materialelor în vederea aplicării

Atât mortarul Sika MonoTop-910N folosit la pasivizarea armăturilor și amorsarea betonului, cât și mortarul Sika Mono-412 NFG folosit pentru reparațiile propriu-zise, se vor prepara prin amestec cu apă, respectând dozajul recomandat în Fișa Tehnică a fiecărui produs, într-un recipient curat, cu ajutorul unui mixer electric, la turație joasă (max. 500 rot/min), timp de min. 3 minute, până va atinge consistența necesară și nu va avea cocoloașe. Pentru o preparare optimă, pulberea se toarnă în apă ușor și treptat, amestecând continuu.

#### Restricții:

- la prepararea mortarelor nu se va adăuga apă sub sau peste raportul de amestec recomandat;
- amestecarea mortarelor nu se va executa manual;
- aplicarea mortarului de pasivizare armături și amorsare beton Sika MonoTop-910N se execută în intervalul său de lucrabilitate, durata de viață a amestecului fiind de ~ 90-120 de minute la +23 °C;
- aplicarea mortarului de reparații Sika Mono-412 NFG se execută în intervalul său de lucrabilitate, durata de viață a amestecului fiind de ~ 40 de minute la +20 °C.

Raportul de amestec cu apă al mortarului de pasivizare armături și amorsare beton Sika MonoTop-910N, în stare pulverulentă, este de 5,25 l de apă la 25 de kg mortar pulbere în cazul aplicării prin pensulare și 5,00 l de apă la 25 de kg de mortar pulbere în cazul aplicării prin pulverizare.

Raportul de amestec cu apă al mortarului de reparații Sika Mono-412 NFG în stare pulverulentă este de 3,5 ÷ 3,9 l de apă la 25 de kg mortar pulbere.

Art. 6 - Pe durata execuției lucrărilor, temperatura stratului suport și cea a mediului ambiant vor fi cuprinse între +5 °C și +30 °C.

Art. 7 - Protecția anticorozivă a armăturilor se realizează aplicând mortarul de pasivizare Sika MonoTop-910N în două straturi. Primul strat se aplică în grosime de cca. 1 mm cu ajutorul unei pensule cu păr semi-aspru sau cu prin pulverizare din pistol, pe armătura curățată în prealabil. Cel de-al doilea strat, tot de cca. 1 mm grosime, se aplică când primul strat este rigid la zgârierea cu unghia (orientativ, după 4-5 ore la +20 °C).

Consumul de mortar Sika MonoTop-910N utilizat pentru pasivizarea armăturilor este de cca. 2,0 kg mortar pulbere/m<sup>2</sup>/strat de 1 mm grosime.

Art. 8 - Amorsarea betonului se realizează aplicând mortarul Sika MonoTop-910N folosit cu rol de punte de aderență pe stratul suport pre-umezit, cu ajutorul unei bidinele sau prin pulverizare, urmărind toate neregularitățile suportului.

Consumul de mortar Sika MonoTop-910N utilizat pentru amorsarea betonului depinde de rugozitatea stratului suport, putând fi cuprins între 1,5 - 2,0 kg mortar pulbere/m<sup>2</sup> pentru o grosime a stratului aplicat de 1 mm.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |

Art. 9 - Aplicarea mortarului propriu-zis pentru reparații, Sika Mono-412 NFG, se va face atâta timp cât puntea de aderență (amorsa) Sika MonoTop-910N este încă umedă, întregul sistem de reparații aplicându-se ud pe ud, stratul suport sau stratul de mortar anterior aplicat trebuind să aibă aspect umed mat (nesticlos).

Mortarul de reparații Sika Mono-412 NFG poate fi aplicat în unul sau mai multe straturi succesive, nepermițând uscarea completă a stratului aplicat anterior, ci doar lasându-l pe acesta "să tragă", astfel încât să poată susține greutatea noului strat. Dacă din neglijență uscarea are totuși loc, operațiile de udare și apoi de amorsare cu Sika MonoTop-910N pe suprafața substratului se vor relua înaintea aplicării unui nou strat de mortar de reparație Sika Mono-412 NFG.

Consumul de mortar de reparații Sika Mono-412 NFG depinde de rugozitatea stratului suport și de grosimea stratului aplicat, pentru o grosime de strat de 10 mm consumul mediu de mortar pulbere fiind de cca. 19 kg /m<sup>2</sup>.

Aplicarea straturilor de mortar Sika Mono-412 NFG se poate face atât manual (prin presarea fermă a acestuia cu ajutorul gletierei netede și nu prin aruncare), cât și mecanic (cu ajutorul unei pompe pentru pulverizare umedă).

Dacă este cazul, după aplicare stratul final de mortar Sika Mono-412 NFG se va proteja împotriva deshidratării premature.

Finisarea stratului final de mortar de reparații se execută prin dîșcuire, după intrarea acestuia în priză, fără a adăuga apă.

Art. 10 - Lucrarea se execută de către firme specializate în domeniul lucrărilor de reparații, injectări și consolidări structurale, care întrunesc cumulativ următoarele cerințe:

- dețin calitatea de aplicator autorizat acordată de către furnizorul sistemelor de reparații și consolidări și prezintă recomandări din partea acestuia;

- au mai executat lucrări cuprinzând soluții tehnice similare de reparare și consolidare, folosind produse și sisteme de același tip, aplicate prin aceleași procedee;

- prezintă referințe privind lucrările de reparare și consolidare prin tehnici similare executate anterior;

- sunt instruiți periodic și verificați sub aspectul calității lucrărilor și al conformității execuției de către furnizorul sistemelor de reparații și consolidări;

- sunt asistați din punct de vedere tehnic de către furnizor pe toată durata de execuție a lucrărilor, care la rândul său emite note de constatare periodice și la finele lucrării va certifica corectitudinea execuției printr-un document scris.

## 10. DESFACERI

Unitatea care execută defacerile este obligată să ia toate măsurile de protecție a vecinătăților (transmisia de vibrații puternice sau socuri, imprecării cu materiale, degajarea puternică de praf, să asigure accesul normal, etc).

De regulă se va urmări ca defacerea construcțiilor să fie făcută de organizații de construcții-montaj care vor folosi potrivit prevederilor documentațiilor, materialele și deseurile rezultate din defacere.

Execuția defacerii va fi condusă, în mod obligatoriu, de cadre tehnice cu experiență care răspund direct de instruirea personalului care execută defacerile, de respectarea întocmai a conținutului fișelor tehnologice privind

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



executarea defacerilor cuprinse în documentația tehnică respectivă, precum și de asigurarea recuperării materialelor și elementelor de construcții și instalații, etc.

Înainte de începerea defacerilor, întregul personal care ia parte la executarea lor va fi instruit asupra procesului tehnologic, succesiunea operațiunilor și fazelor de execuție, modului de utilizare a mijloacelor tehnice și asupra măsurilor specifice de protecția muncii decurgând din natura acestor operații, măsurile și tehnicile ce se aplică pentru recuperarea corespunzătoare a materialelor rezultate din defaceri etc.

În toate cazurile, lucrările de defacere vor putea începe numai după ce:

- au fost întrerupte legăturile la rețelele exterioare de alimentare cu apă, gaze, energie electrică, termoficare, telefon, canalizare. Operațiunile de întrerupere a legăturilor vor fi executate de către personalul competent, autorizat din cadrul companiilor specializate, în sarcina cărora sunt aceste instalații, utilități, etc;
- au fost golite rețelele interioare de apă, gaze, termoficare, depozitele de combustibil interioare, etc;
- au fost dezamorsate de către personalul competent și autorizat pentru astfel de operații echipamentele încărcate cu energie, cum ar fi resorturi elastice de mare putere sau rezervoare pneumatice aflate sub presiune;
- s-a verificat, de către personalul specializat, cu ajutorul aparatelor de detectat, absența oricăror substanțe toxice în interiorul incintelor închise special amenajate în acest scop (cazul rezervoarelor de gaz metan) sau cu scop tehnologic (hexafluorura de sulf, cu rol în acționarea unor echipamente), ca și a conductelor existente;
- au fost dezasamblate și evacuate utilajele, instalațiile, și echipamentele tehnologice din interiorul clădirilor respective;

Operațiunile de defacere se vor efectua de regulă la lumina zilei. În cazul în care se impune ca lucrările de defacere să fie continuate și pe timpul nopții, se va prevedea un iluminat corespunzător și se va evita pe cât posibil executarea operațiunilor cu grad înalt de pericolozitate.

În vederea recuperării la maximum a resurselor materiale de la defaceri, unitatea care execută aceste operații va asigura împrejmuirea șantierului cu elemente demontabile, marcarea cu panouri avertizoare și pază permanentă (atât pe timpul nopții cât și al zilei) și evacuarea tuturor materialelor rezultate.

Se va interzice accesul în zona de defacere a personalului neinstruit sau a altor persoane care nu au legătură cu operațiile respective.

Zona periculoasă din imediată apropiere a construcției care se desface va fi marcată cu indicatoare de avertizare vizibile atât ziua cât și pe timpul nopții și va fi supravegheată de personal instruit.

Materialele de masă care se vor utiliza în zonele de defacere (caramizi, borduri, etc) se vor depozita la locul potrivit.

În cazul în care beneficiarul își exprimă opțiunea privind recuperarea materialelor refolosibile, unitățile care execută defacerea construcțiilor vor lua următoarele măsuri:

- interzicerea utilizării unor tehnologii sau procedee care conduc la degradarea sau distrugerea materialelor și a elementelor de construcții și instalații ce urmează a fi recuperate;
- dotarea formațiilor de lucru cu calificare corespunzătoare și cu scule, utilaje și dispozitive specifice;
- manevrarea utilajelor de concasat betonul (fixe sau mobile), dacă e cazul, se va face de către personal specializat, instruit corespunzător pentru o exploatare optimă a utilajului (cu productivitate maximă și evitarea deteriorării premature a echipamentului), cât și în ce privește normele de protecția muncii;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



- manevrarea utilajelor de concasat betonul (fixe sau mobile), dacă e cazul, se va face de către personal specializat, instruit corespunzător pentru respectarea normelor de protecția muncii proprii și a întregului personal aflat în aria sa de acțiune;
- executarea operațiunilor de defacere în ordine strict tehnologică;
- interzicerea intrării în lucru a personalului neinstruit.

În vederea recuperării la maximum a materialelor și elementelor de construcții și instalații, conducătorul șantierului de defaceri va instrui corespunzător personalul de execuție, indicând și locurile de depozitare a acestora astfel încât să fie asigurată integritatea lor, evitarea pierderilor, gruparea pe sorto-tipo-dimensiuni în măsura în care nu pot fi transportate imediat la obiectivele de investiții care le vor utiliza potrivit prevederilor documentației tehnice.

Se recomandă evacuarea, pe cât posibil în aceeași zi, a materialelor recuperate (material lemnos, obiecte sanitare, tevi, tamplarie, radiatoare, alte materiale marunte).

Evidența financiar-contabilă de ieșire a materialelor din șantierul de defacere, de transport, de intrare a materialelor în depozit și de înregistrare sunt cele legale în sectorul financiar pentru acest tip de activități.

La terminarea defacerii se vor întocmi note de materiale, cuprinzând cantitățile de materiale recuperate și elementele structurale din care acestea provin.

Defacerea construcțiilor se va face în două etape succesive:

**- dezechiparea construcției;**

**- defacerea propriu-zisă a acesteia.**

**a) Dezechiparea construcției**

După asigurarea condițiilor expuse mai sus și de pregătire a mijloacelor tehnice de evacuare a materialelor și elementelor rezultate din defaceri în afara zonelor periculoase din imediata apropiere a construcției respective se procedează la dezechiparea construcției în ordinea următoare:

Se demontează elementele instalațiilor din interiorul construcțiilor și funcționale ale construcției ținând seama de recomandările din îndrumătoarele pe categorii de lucrări.

Se demontează cu grijă toate elementele de finisaj, interior și exterior, cu luarea tuturor măsurilor necesare pentru sortare, pachetizare și de manipulare în vederea transportului și depozitării.

**b) Defacerea propriu-zisă a construcției**

Defacerea propriu-zisă a fiecărei construcții va începe numai după dezechipările integrale, în conformitate cu documentația tehnică.

Partile de construcție care prezintă pericol iminent de prăbușire vor fi asigurate corespunzător.

De regulă, defacerea propriu-zisă a construcțiilor se va face *bucată cu bucată* (element cu element), de sus în jos, nivel cu nivel, fiind interzisă defacerea concomitentă pe două sau mai multe niveluri de pe aceeași verticală sau începerea defacerii de la baza construcției.

Lucrările de defacere trebuie urmărite de dirigintele de șantier și de responsabilul tehnic cu execuția în toate fazele de realizare. Este necesară întocmirea de procese verbale de stadiu al lucrărilor de defacere la un interval maxim de două zile și pentru situațiile speciale (mai riscante), zilnic.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



Constructorul va asigura utilitățile de apă, energie electrică, paza contra incendiilor, etc. Toți oamenii care participă la această acțiune vor fi instruiți în prealabil.

Defacerea se va începe de la partea superioară, spre bază, cu respectarea tuturor reglementărilor privind securitatea operațiilor de defacere. Se menționează în mod special faptul că se impune respectarea normelor de protecție a muncii conform Ordinul nr. 807/2000 privind aprobarea Normelor specifice de protecție a muncii pentru lucrări de reparații, consolidări, defaceri și translații de clădiri.

Executantul defacerii va lua toate măsurile de protejare a personalului activ și a personalului aparținând celorlalte specialități implicate în proiect și prezente pe șantier.

Înainte de începerea defacerii unui zid se vor sprijini toate golurile de uși sau ferestre pentru a preveni prăbușirea buiandrugilor și a zidăriei pe care o susțin acestea.

Modul de defacere și de acționare cu utilajele nu vor afecta și nu vor periclita persoanele aflate în clădirile învecinate și a celor aflate pe trotuar sau carosabil, nici bunuri materiale aflate în afara proprietății aferente construcției desfăcute.

Executantul va imagina și pune în opera panouri sau bariere de protecție, estacade, etc, pentru îndeplinirea condițiilor de mai sus.

Se montează strapontine pe pereții exteriori pentru a împiedica caderea de moloz.

Strapontinele se pot executa din bile de lemn ancorate de planșeele de beton armat pe care se fixează dulapii de lemn.

Zonele care urmează a fi desfăcute în ziua respectivă se vor marca vizibil pe zidărie indicându-se și succesiunea operațiilor. Caramizile se vor deplasa pe verticală pe rampe speciale iar caile de acces și de circulație în incintă vor avea marcaje speciale.

Se recomandă o stopire continuă a zonelor desfăcute cât și a resturilor provenite din defacere pentru a reduce la minimum degajările de praf. Dar, atenție, se va evita umezirea abundentă în zona calcanelor.

Planșeele/pardoselile se vor desface cu ciocanul pneumatic de mână, sau se creează slături care să permită abordarea cu foarfeci mecanice

Defacerea structurilor se poate executa cu ajutorul unor foarfeci mecanice de tip Krupp CC2100, agatate în carligul unei macarale și activate de energia hidraulică a unui excavator.

- Molozul rezultat se încarcă în autobasculante cu ajutorul miniexcavatoarelor și se evacuează.
- Succesiunea de defacere (ne referim la operațiile care se vor executa în aceeași fază):
- Se vor desface mai întâi piesele de lemn aferente tamplărilor și pardoselilor ;
- Se desface apoi pereții de compartimentare din zidărie de cărămidă, buiandrugii de peste goluri, montanții și parapetii de zidărie;
- Apoi se vor desface elementele de rezistență de sus în jos, uniform și constant.
- Se desface planșeele;
- Se trece apoi la abordarea tramei (nivelului) următor.

Unele din materialele componente, cum ar fi de exemplu cărămidile ce formează zidăria, vor fi demontate cu grijă și pot fi pastrate și refolosite dacă beneficiarul dorește acest lucru.

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



Defacerea reprezintă o lucrare cu risc ridicat deoarece integritatea elementelor este discutabilă, anumite elemente fiind fisurate din acțiuni seismice anterioare, tasări inegale sau intervenții locale pe perioada când au fost folosite clădirile. De aceea este necesară nu numai o defacere prudentă ci și o urmărire atentă din punct de vedere tehnic.

Cele de mai sus conduc la necesitatea urmăririi lucrărilor de executanți acestora cât și de dirigintele structurii.

În orice caz este necesară o examinare la întreruperea lucrărilor (sambata sau înainte sărbătorilor legale), nelăsându-se în stare de dezechilibru elemente ale construcției aflate în defacere. Se va stabili un program de urmărire tehnică a operațiilor de defacere.

După terminarea defacerii, materialele vor fi îndepărtate de pe amplasament, eventual depozitate, iar locul se va pregăti pentru începerea operațiilor de construire a noii structuri.

Se vor asigura condiții ca accesul în și din șantier să fie permanent sub control și dotat cu echipamente de curățare (jet de apă, covoare speciale), astfel ca vecinătatea șantierului să nu fie afectată prin împrăștierea molozului de pe roțile camioanelor.

Executanții vor întocmi o procedură tehnică de defacere în care se vor respecta recomandările și comentariile din expertiza tehnică, memoriul tehnic și din caietul de sarcini.

Dacă beneficiarul va cere recuperarea unora din materialele care rezultă în urma defacerii (cum ar fi elementele de tamplărie, blocurile de cărămidă) în vederea asigurării recuperării integrale și refolosirii ca atare în cea mai mare măsură a materialelor rezultate din defacerea lucrărilor de construcții, în conformitate cu „NE 005-1997, NE 006-1997, NE 007-1997, NP 035-1999, Normative privind postutilizarea ansamblurilor și elementelor componente ale construcțiilor. ...” proiectul tehnologic de execuție a defacerilor va conține lista privind:

- enumerarea pe sorto-tipo-dimensiuni a resurselor materiale de natura celor de mai sus, cu descrierea principalelor caracteristici dimensionale (de gabarit), greutate unitară, precum și a altor caracteristici fizico-mecanice care să le definească apte pentru o nouă utilizare; în caz de dubii privind aceste caracteristici se vor face verificările necesare corespunzătoare în laboratoare de specialitate; se va specifica, pe cât posibil, elementul din care materialul recuperat a fost extras;
- enumerarea, similar celor mai sus enumerate, a tuturor celorlalte materiale recuperate, dar care nu vor putea fi refolosite ca atare (cum ar fi plumbul, cuprul sau alumiuniul din instalațiile electrice și sanitare);
- cantitatea și prețurile unitare ale materialelor ce urmează a fi recuperate în vederea refolosirii, în concordanță cu planul de măsuri privind valorificarea și recuperarea care însoțește propunerile de scoatere din funcțiune a fondurilor fixe de natura obiectelor de construcție care se desface
- nominalizarea obiectivelor și a operațiilor la care respectivele resurse materiale urmează a fi utilizate precum și indicații privind domeniul și modul de utilizare, în măsură în care se dispune de datele informaționale necesare; în cazul când nu se dispune de informații, materialele se vor depozita corespunzător.

Calitatea materialelor rezultate cuprinse în lista în vederea reutilizării va fi atestată în laboratoare autorizate.

Atestarea materialelor rezultate din defacere (cărămidă, agregate din cărămidă sau beton, etc) va fi făcută de laboratoare de specialitate.

În vederea asigurării condițiilor tehnico-materiale și organizatorice proiectul tehnologic va specifica reguli care să conducă la:

- executarea lucrărilor de defacere cu consumuri cât mai reduse de manoperă, combustibil și energie;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                    |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



- evitarea accidentelor tehnice si de munca, documentatia de executie a lucrarilor de defacerea contine in mod obligatoriu *fise tehnologice* care vor cuprinde:
  - o descrierea in amanunt a tuturor operatiunilor necesare pentru defacerea ingrijita a lucrarilor de constructii;
  - o gruparea operatiunilor pe faze de lucrari, intr-o succesiune logica corespunzatoare (de regula inversa realizarii constructiei supuse defacerii);
  - o ordinea fazelor de lucrari;
  - o precizarea mijloacelor tehnice aferente fiecarei operatiuni ca si a masurilor organizatorice si de protectia muncii corespunzatoare.

La elaborarea fiselor tehnologice de executie a defacerilor, alegerea tehnicilor de lucru si a mijloacelor tehnice aferente, gruparea operatiunilor pe faze de lucrari si succesiunea acestora se face tinand seama de:

- vechimea constructiei si durata de serviciu normata pentru astfel de cladiri;
- starea tehnica a obiectului de constructie in ansamblu si a elementelor structurale componente, respectiv gradul de uzura al acestora;
- specificul constructiei, respectiv natura materialelor si elementelor preponderent utilizate si modul lor de asamblare in obiectul de constructie supus defacerii;
- numarul de deschideri al cladirilor respective si regimul de inaltime (numar de niveluri) si alte date caracteristice;
- vecinatati ale constructiei ce urmeaza a se deface, in raport cu alte cladiri sau utilitati care nu se dezafecteaza, precum si alte considerente de ordin tehnico-economic temeinic justificate, care conduc, de la caz la caz, la adoptarea de tehnici diferite de defacere a structurii de rezistenta a constructiei (bucata cu bucata, prin tragere, prin explozii, etc).

La alegerea solutiei de defacere se va tine seama de necesitatea evitarii prabusirii necontrolate a structurii de rezistenta (datorata defacerii unor elemente portante inainte de descarcarea acestora de alte elemente care reazema pe ele, defacerii premature a unor legaturi de asigurare a stabilitatii, defacerii elementelor portante la nivele inferioare, etc.) si care atrage dupa sine producerea de accidente ce se pot solda in cel mai rau caz cu pierderi de vieti omenesti, dar si cu degradarea iremediabila a resurselor materiale re folosibile ori cresterea costurilor si duratei necesare desfasurarii operatiei de defacere

Ordinea de defacere a lucrarilor de constructii va fi in principiu inversa ordinii operatiunilor de montaj folosite la realizarea constructiei supuse defacerii.

In vederea respectarii ordinii de defacere, documentatia tehnica de defacere va cuprinde *grafice de lucru*, cu precizarea elementelor, ansamblelor si subansamblelor care se defac in cadrul fiecarei faze de lucrari, intr-o anumita succesiune.

In fisa tehnica de executie a lucrarilor de defacere vor fi prevazute numai acele mijloace care asigura evitarea degradarii materialelor si elementelor de constructii.

Procedura tehnica de executie a defacerii va fi completata de la caz la caz, cu:

- solutii tehnice pentru desprinderea, manipularea, transportul si depozitarea elementelor prefabricate, confectiilor, ansamblelor si subansamblelor, cu indicarea precisa a punctelor de prindere (agatare) a acestora cu mijloacele de ridicare, pozitiei elementelor pe timpul transportului si depozitarii, functie de dimensiunile si greutatea materialelor, mijloacelor tehnice utilizate, s.a.
- solutii tehnice de asigurare provizorie (temporara) cu elemente ajutatoare a elementelor plane si de suprafata sensibile la manipulare, transport si depozitare;

|                     |                                                                                                                                                      |                      |                                                  |         |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor " |                      |                                                  |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                             | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                       | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                      | Adresa Obiectiv:     | str Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud Brașov | Doc. CS |

Data emiterii: 12 ianuarie 2024

- soluțiile tehnice pentru organizarea depozitării la obiect sau în depozite centralizate, ținând seama de dimensiunile elementelor și de mijloacele de transport și de manipulare utilizate;
- măsuri specifice pentru conservarea pe timpul depozitării și evitarea degradărilor ulterioare a materialelor recuperate și recondiționate;
- măsuri specifice privind protecția și securitatea muncii, decurgând din natura operațiunilor de defacere-recuperare cuprinse în documentația tehnică a defacerilor.

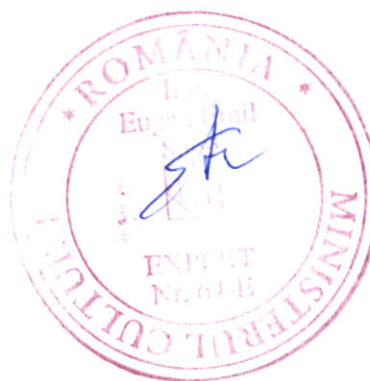
Pentru fiecare fază tehnologică executantul va întocmi fișe tehnologice.

Executantul va supune aprobării proiectantului formatul fișelor tehnologice.

Fișele tehnologice vor cuprinde precizări de detaliu privind:

- Lucrările pregătitoare;
- Fazele de execuție;
- Resurse necesare (echipamente, susțineri, utilaje, scule, forța de muncă);
- Organizarea rațională a locului de muncă.

Trecerea la o nouă fază de defacere se va face cu acordul dirigintelui de execuție din șantier și numai după ce acesta a aprobat fișele tehnologice completate și vizate de RTE pentru faza deja realizată.



Intocmit,  
Ing. Copoiu Cristina

|                     |                                                                                                                                                     |                      |                                                    |         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------|---------|
| Denumire proiect:   | "Consolidarea, protecția și conservarea clădirilor din zona istorică, a monumentelor istorice și clădirilor de patrimoniu – Bastionul Postăvarilor" |                      |                                                    |         |
| Nr. Proiect Intern: | P28/2023                                                                                                                                            | Nr. Proiect Complex: | 04/11.2023                                         | Rev. 00 |
| Beneficiar:         | Municipiul Brașov, cu sediul în Mun. Brașov, jud. Brașov, B-dul Eroilor, nr. 8.                                                                     | Adresa Obiectiv:     | str. Castelului, Nr. 136, mun. Brașov, jud. Brașov | Doc. CS |



**Dr. ing. DAN CAPATINA**  
**S.C. PROCON SRL**  
Bucuresti str. Aurel Vlaicu 148, Sect.2,  
Telefon fix : 0216103716  
Telefon mobil: 0722203716  
E-mail : [dgcapatina@yahoo.com](mailto:dgcapatina@yahoo.com)

**REFERAT** nr. 150 din 02.02.2024

privind verificarea de calitate conform Legii nr. 10 /1995 si HG 925/1996, la cerințele A1, A2 a proiectului nr. P28/2023 "CONSOLIDAREA, PROTECȚIA ȘI CONSERVAREA CLĂDIRILOR DIN ZONA ISTORICĂ, A MONUMENTELOR ISTORICE ȘI CLĂDIRILOR DE PATRIMONIU – BASTIONUL POSTĂVARILOR ", str Castelului, Nr. 136, mun. Brasov, jud Brasov.

FAZA: P.T-D.E

1. Date de identificare.

Proiectant general : SC Q GROUP PROIECT S.R.L.

Proiectant de specialitate : SC Cross Structural Design S.R.L.

Investitor /Beneficiar : Municipiul Braşov

Amplasamentul construcției: Str Castelului, Nr. 136, mun. Brasov, jud Brasov.

2. Caracteristici principale ale construcției

2.0 Categoria de importanta cf. HGR 261/94- Anexa 2A: B/C

2.1 Clasa de importanta cf. Normativ P100-1/2013 : II/III

2.2 Construcție : Consolidare;

2.3 Nr. nivele /înălțime (m): 17.5m/15.5m;

2.4 Caracteristicile constructive: Structura din zidarie/ Structura metalica.

2.5 Acoperiş: terasa

2.6 Fundații: radier

2.7 Funcțiunea principală : Bastion/ Pavilion

2.8 Condiții de amplasament si de vecinătăți care au legătură cu cerința: Nu exista;

Documente ce se prezinta la verificare.

2.9 Certificat de urbanism : DA

2.10 Studiul geotehnic : DA

2.11 Avize obținute, emise de autorități si furnizori de utilități :NU

2.12 Rapoarte expertize tehnice : DA

2.13 Memoriul elaborat de proiectant, in care se prezinta soluția adoptata pentru respectarea cerințelor verificate : DA

2.14 Planșele desenate in care se prezinta soluția tehnica: DA  
Planșe conform borderou.

2.15 Alte documente :

Nu e cazul

### 3. Concluzii asupra verificării

In urma verificării proiectul se considera satisfăcător, semnându-se si stampilându-se conform îndrumătorului:

- a) "A1" –Rezistenta mecanica si stabilitate pentru construcții cu structura de rezistența din beton, beton armat, zidărie, lemn pentru construcții:
- b) "A2" –Rezistenta mecanica si stabilitate pentru construcții cu structura de rezistența din otel pentru construcții:

Soluțiile tehnice adoptate corespund prevederilor actuale ale normelor de proiectare pentru clădiri din beton armat.

Prezentul referat poate fi utilizat la faza de proiectare pentru care a fost întocmit, respectiv P.T-D.E.

Referatul se va include in Cartea Tehnica a Construcției, cf. HGR 273/94

Am primit 4 exemplare  
Investitor/Proiectant  
Ing. Mihnea Horia-Ionut



Am predat 4 exemplare  
VERIFICATOR ATESTAT MLPAT  
Dr. ing. DAN CAPATINA





