



MEMORIU TEHNIC DE SPECIALITATE – REZISTENȚĂ

Beneficiar MUNICIPIUL SIGHIȘOARA

Piața Muzeului, nr. 7, mun. Sighișoara, jud. Mureș

Proiectant de specialitate - Rezistență

PROIECTANT: HIGH STANDARDS S.R.L. MEDIAȘ

România, jud. Sibiu, Mediaș 551086, Str. Baznei, nr. 3, ap. 6

BORDEROU MEMORIU TEHNIC DE REZISTENȚĂ

1. DATE GENERALE

- 1.1. Denumirea obiectivului de investiții
- 1.2. Proiectantul lucrărilor
- 1.3. Beneficiarul lucrărilor
- 1.4. Amplasamentul obiectivului, regim juridic
- 1.5. Date privind morfologia, topografia terenului, geologia și hidrologia zonei
- 1.6. Clima
- 1.7. Incadrarea în zona seismică
- 1.8. Adâncimea de îngheț
- 1.9. Încadrarea din zăpadă
- 1.10. Încadrarea din vânt

2. PRELUAREA DATELOR DIN STUDIUL GEOTEHNIC

- 2.1. Succesiunea litologică a terenului
- 2.2. Apa subterană
- 2.3. Concluzii și recomandări pentru proiectare

3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIILOR

4. CALITATEA MATERIALELOR DE CONSTRUCȚIE

FOLOSITE

5. MĂSURI DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATEA MUNCII

6. INSTRUCȚIUNI TEHNICE DE EXPLOATARE ȘI URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI

MEMORIU TEHNIC DE SPECIALITATE

1. DATE GENERALE

1.1. Denumirea obiectivului

Prezenta documentație este întocmită în faza P.T.+D.E. – memoriu tehnic de rezistență - pentru investiția **Lucrări de consolidare și restaurare Zidul Cetății Sighișoara – Tronsonul 7.**

Lucrările se încadrează, conform HG 261/94 și 766/97 în **categoria de importanță „C” și clasa de importanță III**, fiind supuse la verificare conform Legii nr. 10/1994 la cerințele de exigență **A1.**

1.2. Proiectantul lucrărilor

Proiectant general – **SC NITS SRL**

adresa de corespondență România – str. Mitropolit Andrei Șaguna nr. 12, mun. Sighișoara, jud. Mureș, tel. 0770 766005; 0744 791303

Proiectant de specialitate – **SC HIGH STANDARDS SRL**

adresa de corespondență România – str. Baznei, nr. 3, bl. 2, sc. A, ap. 6, mun. Mediaș, jud. Sibiu, tel./fax 0269-831800

1.3. Beneficiarul lucrării

Primăria Municipiului Sighișoara, Piața Muzeului, nr. 7, mun. Sighișoara, jud. Mures

1.4. Amplasamentul, obiectivul, regim juridic

În capătul de sud a Cetății, între Turnul Cizmarilor și fostul Turn al Lăcătușilor, zidul de incintă a fost dublat, formând un fel de curte interioară și un bastion, construite la 1568. Turnul Lăcătușilor a fost demolat iar în locul lui s-a construit la 1894 Biserica Romano-Catolică.

„Tronsonul 7”, obiectul prezentului proiect se află în partea de nord a zidului de incintă, în spatele Bisericii Romano-Catolice, cu acces din Cetate, aleea perimetrală și pe scările de la baza Cetății.

De la construire și până acum zidul a avut de suferit, fiind afectată în special zidăria din piatră de carieră și de râu, motiv pentru care se impun intervenții urgente.

Tronsonul 7 face parte din Zidul Cetății, monument istoric înscris în Lista Monumentelor Istorice cu codul MS-II-m-A-15805, secolul XIV-XVIII. Este de asemenea cuprins în Planul Urbanistic Zonal – zonă protejată cu valoare istorică, aprobat prin HCJ nr. 50/30 octombrie 1997, făcând parte din TCL1.

1.5. Date privind morfologia, topografia terenului, geologia și hidrogeologia zonei

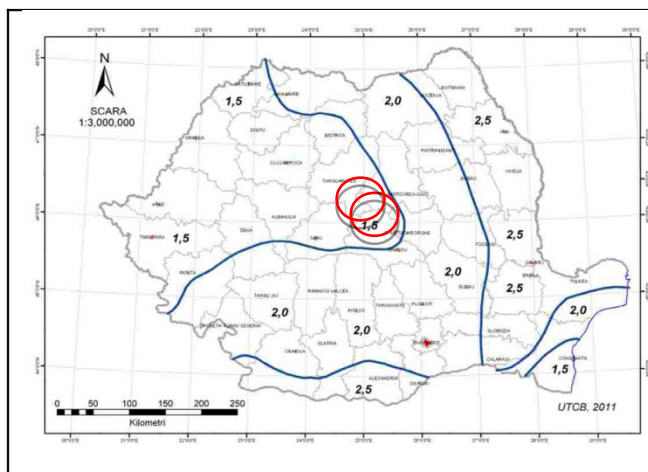
Poziția geografică a orașului Sighișoara – în partea centrală a țării și la distanțe relativ acceptabile (100-250km) de cele mai mari orașe ale țării – i-a conferit titlul de cheie a Podișului Transilvaniei. Orașul – cetate este așezat pe un deal, într-un defileu larg, pe malul râului Târnava Mare și este înconjurat de alte dealuri cu înălțimi medii de 400-600m.

Din punct de vedere geomorfologic zona cercetată este amplasată în Podișul Târnavelor, o regiune deluroasă formată din coline înalte și prelungi, cu altitudini între 400 și 500m. Dealul Cetății este din punct de vedere morfologic un martor al eroziunii râului Târnava Mare.

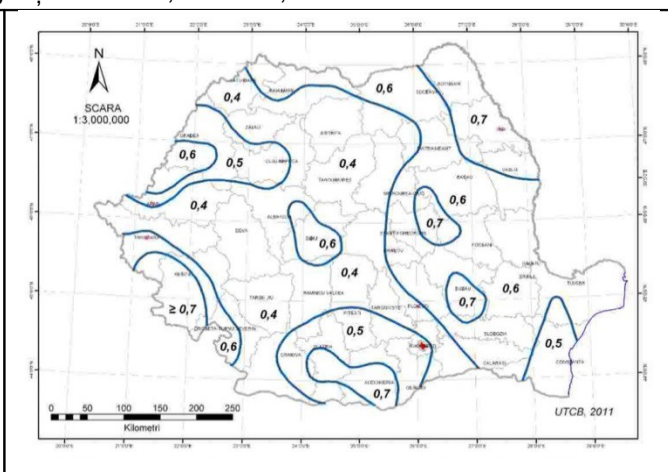
Geologic, zona Sighișoarei este situată în Depresiunea Transilvaniei, unitate intra-carpatică care a început să funcționeze cu bazin de sedimentare în Miocenul inferior. Stiva sedimentară miocenă, se încheie cu formațiuni panoniene, cunoscute sub numele de Formațiunea de Gușteriță, unde secvența superioară, este constituită din argile mârnoase cu intercalații de nisipuri gălbui-roșcate.

1.6. Condiții climaterice

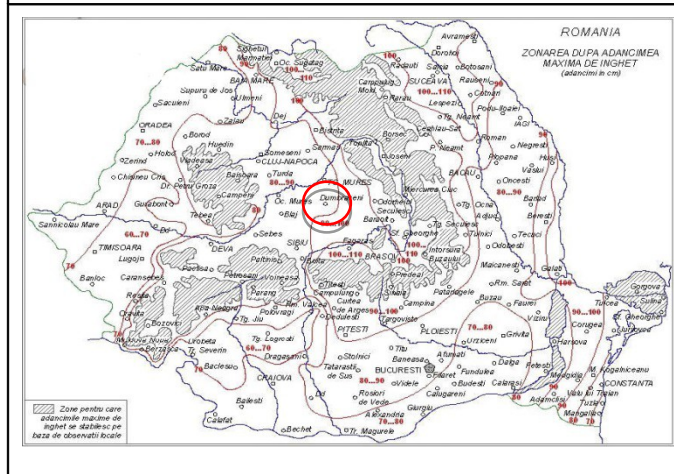
- Conform codului de proiectare CR 1-1-3/2012, amplasamentul se găsește în zona de zăpadă cu valoarea caracteristică a încărcării pe sol (având IMR 50 ani): $S_k = 1,5$ [kN/mp];
- Conform codului de proiectare CR 1-1-4/2012, amplasamentul se găsește în zona de vânt cu valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului (având IMR 50 ani): $q_b = 0,4$ [kPa].
- Conform STAS 6054-77 adâncimea de îngheț este de $-0,80\text{m} \div -0,90\text{m}$.



Zona de zăpadă cu valoarea caracteristică a încărcării pe sol



Zona de vânt cu valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului

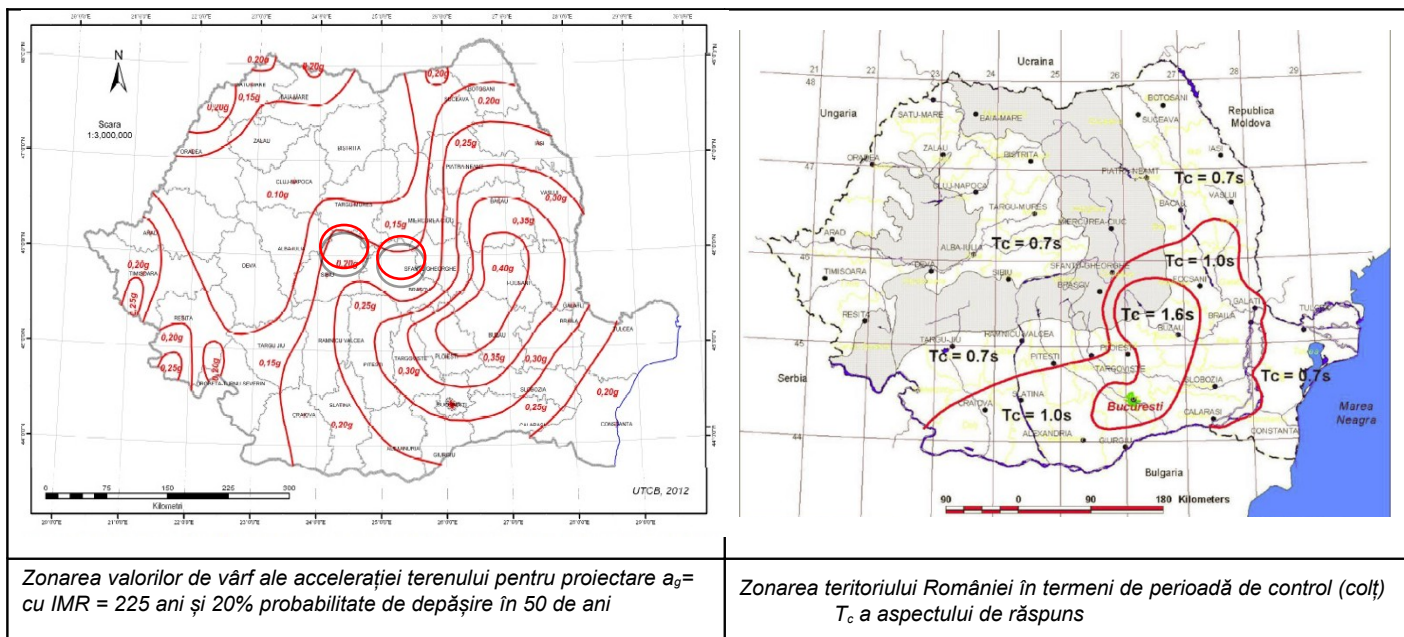


Zonarea funcție de adâncimea de îngheț

1.7. Condiții seismice ale amplasamentului

- Din punct de vedere seismic, zona cercetată este caracterizată de valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare $a_g = 0,15\text{ g}$ pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani și perioada de control (colț) a spectrului

de răspuns $T_c = 0,7$ sec (conform „Codului de proiectare seismică - Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri” Indicativ P 100-1/2013).



2. PRELUAREA DATELOR DIN STUDIUL GEOTEHNIC

2.1. Succesiunea litologică a terenului

Pentru descrierea caracteristicilor structurale, litologice și geotehnice ale terenului au fost utilizate prospecțiuni geoelectrice și 2 dezveliri la fundație la zidul de sub terasa bisericii și la contrafortul din aval de alea de contur. La elucidarea modului de conlucrare între teren, zidul Cetății și cei doi contraforți ce urmează a fi reabilitați, precum și pentru determinarea tipurilor de pachete litologice existente, s-au prevăzut și executat măsurători geoelectrice, reprezentate prin 8 sondaje electrice verticale, corelate măsurătorilor din compania 2004-2006 și informațiile forajelor. Pentru interpretarea măsurătorilor efectuate, s-au construit 4 secțiuni geoelectrice până la 8-14m adâncime. Fundaiile zidurilor și contraforților sunt din piatră semifasonată.

Fundația zidului de sub biserică la contrafort este de 0,5m adâncime. Din cartarea puțului, completat geoelectric cu forajul, a reieșit următoarea coloană sintetică:

- 0,00-0,50m – umpluturi argiloase cu elemente de construcție plastic consistente
- 0,50-1,30m – argilă prăfoasă nisipoasă, cafeniu-gălbui, plastic consistentă
- 1,30-2,25m – nisip argilos îndesat
- 2,25-5,00m – nisip argilos
- 5,00-7,00m – nisip
- 7,00-8,20m – argilă prăfoasă
- 8,20-10,00m – argilă nisipoasă

Nivelul de infiltrație sezonier în foraj a fost identificat la cota -5,00m față de cota terenului natural.

2.2. Apa subterană

Nivelul apei subterane se află la cca -30,00 ÷ -34,00m adâncime la nivelul Târnavei Mari. Orice alt nivel inclus, zis freatic sau hidrostatic este slab acvifer și dependent de precipitații.

2.3. Concluzii și recomandări pentru proiectare

Având în vedere caracteristicile constructive ale imobilului, reabilitarea acestuia se recomandă a fi realizată pe stratul de argilă prăfoasă, plastic consistentă.

În măsura posibilităților trebuie efectuate drenuri și eliminare de pluvial din curtea de nord a Bisericii Catolice. Sunt necesare verificări ale etanșeității pavimentului terasei, precum și determinarea direcției de drenare și a adâncimii geigerului într-o poziție care să ocolească contrafortul, astfel ca apa meteorică și de infiltrație să nu pătrundă în partea superioară a acestuia.

3. DESCRIEREA CONSTRUCȚIILOR

REZISTENȚĂ

Situația existentă:

Tronsonul 7, parte a zidului cetății, este situat pe domeniul public al municipiului și nu are o suprafață de teren dezmembrată și alocată. **Zidul cetății** a fost construit ca fortificație de apărare a incintei Cetății, în prezent având rolul de zid de sprijin.

Dimensiunile în plan (planșa nr. R.01) sunt, după cum urmează:

- Segmentul 1 cu o lungime de 9,72 m,
- Segmentul 2 cu o lungime de 16,19 m,
- Segmentul 3 cu o lungime de 25,59 m,
- Segmentul 4 cu o lungime de 2,15 m,
- Segmentul 5 cu o lungime de 22,37m.

De la construire și până acum zidul a avut de suferit, fiind afectată în special zidăria din piatră de carieră și de râu prin dizlocări, fracturi, spălarea rosturilor și nu în ultimul rând intervenții neavenite, motiv pentru care se impun intervenții urgente.

Segmentul 1, situat în partea vestică a tronsonului 7, este ridicat pe fundație și structură din piatră de carieră și de râu până la cota terenului din interiorul cetății, continuat cu un zid din piatră cu partea interioară din cărămidă având înălțimea de aproximativ 1,40 m față de cota terenului din interior, protejat cu un coronament din cărămidă așezată pe cant.

Segmentul 2 este ridicat pe fundație și structură din piatră de carieră și de râu supraînălțat în cursul celei de-a doua jumătăți a secolului XX cu 1 m zid din bolțari din beton lăsați aparenti, cu un capac subțire din beton armat.

Segmentul 3, cel care sprijină terenul pe care este un trotuar din dale prefabricate din beton, este ridicat în a doua jumătate a sec. al XIX-lea pe fundație și structură din piatră de carieră și de râu provenită din demantelarea parțială a zidului cetății și a turnului lăcătușilor, și are exclusiv rol de amenajare a terasamentului. Aceste este parțial prăbușit.

Segmentul 4 este ridicat în a doua jumătate a sec. al XIX-lea din piatră provenită de la demantelarea parțială a zidului cetății și a Turnului Lăcătușilor, supraînălțat cu 1 m de zidărie din bolțari din beton lăsați aparenti în cursul celei de-a doua jumătăți a secolului XX, cu un capac subțire din beton armat.

Segmentul 5 este ridicat în a doua jumătate a sec. al XIX-lea din piatră, cu rol de susținere a terenului și a trotuarului de lângă segmentul 3. Acesta este în mare parte prăbușit.

Elevația zidului de sprijin de greutate este realizată din zidărie mixtă din piatră de carieră și piatră de râu cu inserții din cărămidă și liant preparat cu mortar din var (segmentele 1 și 2) având grosimea de 1,60 ÷ 1,70 m la bază și 0,85 m la coronament (segmentul 1) și din zidărie mixtă din piatră de carieră și piatră de râu cu liant mortar de ciment, având grosimea de 0,70 m la bază cu supraînălțare din bolțari din beton de 0,3 m grosime (segmentul 2), și din zidărie din piatră cu liant mortar de ciment cu capac din beton (segmentele 3 și 4).

Trotuarul existent este realizat din dale prefabricate din beton slab armat de 0,6 x 0,6 m fără borduri, așezate direct pe pământ, și este în stare proastă.

Principalele degradări ale structurii sunt:

- Desprinderi, crăpături, eflorescențe și pulverizări ale tencuielilor;
 - O adâncime de fundare insuficientă rezultată din studiul geotehnic, influențat de sistemul defect de preluare a apelor pluviale (gaigerul) din curtea Bisericii Catolice;
 - Posibilitatea mare de colaps a segmentului 2 din zid;
 - Porțiuni de zid deja prăbușite (segmentul 3 și 5).

Situația propusă:

Se propun intervenții care nu vizează structura de rezistență a zidurilor. Propunerea descrisă în prezenta documentație urmărește îndepărtarea tencuielilor existente din mortar de ciment, eliminarea straturilor de beton inestetice, a zidăriei din cărămidă modernă, subzidirea fundațiilor existente care rămân pe poziție și refacerea integrală (zid și fundație) a porțiunilor prăbușite.

Etape de lucru:

Segmentul 1

- Zidăria existentă din piatră se va curăța de tencuielile din ciment, inclusiv adâncirea rosturilor cu minim 3cm. Curățarea se va face cu scoabe. Zonele afectate de vegetație se vor curăța prin biocidare
- Rostuirea zidăriei din piatră implică înlocuirea tencuielii cu mortar special de var
- Reșeserea / rezidirea zonelor cu fisuri/ crăpături/ zidărie dislocată constă în înlocuirea elementelor pentru zidărie utilizând elemente pentru zidărie și mortar cu proprietăți cât mai apropiate de cele din zidăria originală din punct de vedere ale formei, dimensiunilor și al proprietăților mecanice de rezistență și deformabilitate. Se obține astfel refacerea continuității zidăriei pe traseul fisurii/ crăpăturii/dislocării
- Injectarea cu mortar special de zidărie (pentru completarea golurilor). Injectarea fisurilor/ crăpăturilor permite umplerea golurilor/ fisurilor existente provocate de cauze neseismice (fenomene fizice sau chimice). Injectarea se aplică diferențiat pentru fiecare tip de fisuri care pot să apară din zidărie narmată din diverse cauze (seismice sau neseismice)
- Se vor executa barbacane din piatră cu gol interior liber de 20x20 cm la o înălțime de minim 30 cm de la cota terenului amenajat
- Pentru refacerea coronamentului este necesară curățarea coronamentului existent de tencuielile necorespunzătoare, prin adâncirea rosturilor cu cel puțin 3 cm. Cărămizile afectate (măcinate, crăpate etc.) se vor înlocui cu cărămizi klinker și refacerea rosturilor cu mortar de zidărie tip LB Knauf MM5 Trass
- Fundația existentă adâncă de 140 cm față de cota terenului necesită subzidire pentru a fi fondate suficient în stratul bun de fundare (argilă prăfoasă nisipoasă, cafeniu-gălbuie, plastic consistentă). Subzidirea pe acest segment se face cu piatră (moloane) cu cel

puțin 30 cm adâncime, pe porțiuni de maxim 100 cm lungime, conform planșei de rezistență R.01. Subzidirea se va face cu o pantă de 1:10 conform secțiunii A-A regăsite în planșa A/10. Pentru efectuarea lucrărilor de subzidire, zidul se va sprijini în prealabil.

Segmentul 2 și 3

- Zidăria existentă din piatră, rămasă pe poziție la Segmentul 2, se va curăța de tencuielile din ciment, inclusiv adâncirea rosturilor cu minim 3cm. Curățarea se va face cu scoabe. Zonele afectate de vegetație se vor curăța prin biocidare.
- Rostuirea zidăriei din piatră implică înlocuirea tencuielii cu mortar special tip LB Knauf MM5 Trass
- Reșeserea / rezidirea zonelor cu fisuri/ crăpătur/ zidărie dislocată constă în înlocuirea elementelor pentru zidărie utilizând elemente pentru zidărie și mortar cu proprietăți cât mai apropiate de cele din zidăria originală din punct de vedere ale formei, dimensiunilor și al proprietăților mecanice de rezistență și deformabilitate. Se obține astfel refacerea continuității zidăriei pe traseul fisurii/ crăpăturii/ dislocării
- Injectarea cu mortar special de zidărie (pentru completarea golurilor). Injectarea fisurilor/ crăpăturilor permite umplerea golurilor/ fisurilor existente provocate de cauze neseismice (fenomene fizice sau chimice). Injectarea se aplică diferențiat pentru fiecare tip de fisuri care pot să apară din zidărie nearmată din diverse cauze (seismice sau neseismice)
- Zidul prezintă supraînălțare cu cărămidă modernă care se va desface și ulterior se reface cu blocuri de piatră (moloane) cu mortar de zidărie tip LB Knauf MM5 Trass
- Se vor executa barbacane din piatră cu gol interior liber de 20x20 cm la o înălțime de minim 30 cm de la cota terenului amenajat pe Segmentul 2
- Fundația existentă adâncă de 60 cm față de cota terenului necesită subzidire pentru a fi fondate suficient în stratul bun de fundare (argilă prăfoasă nisipoasă, cafeniu-gălbuie, plastic consistentă). Subzidirea pe acest segment se face cu piatră (moloane) cu cel puțin 110 cm adâncime. Aceasta se va executa cu o pantă de 1:10 începând de sub cota terenului amenajat conform planșei A/15. Pentru efectuarea lucrărilor de subzidire, zidul se va sprijini în prealabil.
- Porțiunea de zid prăbușită de la Segmentul 2, se va desface (inclusiv fundațiile) împreună cu Segmentul 3 integral. Segmentul 3 se va desface inclusiv pe capetele zonei prăbușite, pe o porțiune de aproximativ 1,50 m, intrând în zonele neprăbușite, pentru refacerea conlucrării și eliminarea zonelor deranjate de colapsul segmenului alăturat. Acestea se vor reface integral din blocuri de piatră (moloane) folosind mortar special tip LB Knauf MM5 Trass
- Fundația se reface evazată pe ambele fețe la Segmentul 2, și pe o față la Segmentul 3 cu o pantă de 1:10, conform secțiunii identificate în planșa R.02
- Refacerea zidurilor de la Segmentul 2 și 3 se va executa etapizat pe porțiuni de maxim 150 cm lungime, în șah, conform planșei R.01. Segmentele 2 și 3 se execută concomitent
- Pentru refacerea zidurilor, terenul se va săpa în taluz cu o pantă de 22° conform planșei R.02
- Se vor monta geogriile din fibre de poliester de mare rezistență pentru armarea terenului tip Tencate Miragrid GX la pas de 40 cm până va intersecta linia taluzului neafectat de săpături. Se va lăsa un surplus de 1,0 m lățime, cu excepția ultimului strat de la cota cea mai de sus, care se va întoarce peste stratul armat superior. Acestea se vor

dispune între rosturile blocurilor de piatră și retrase cel puțin 3 cm de fața exterioară a zidului, pentru a nu apărea în paramentul zidului după rostuire. Detaliul de montare se regăsește în planșa R.02

- Între Segmentul 2 și Segmentul 3 se vor reface umpluturile de pământ, grad de compactare minim 95%, și ulterior se dispune un strat de 20 cm de argilă stabilizată și un strat vegetal cu grosime variabilă între 20 și 30 cm. Din acest motiv pe segmentul 3 se vor executa barbacane și la nivelul stratului de argilă, din piatră cu gol interior de 20x20 cm, pentru drenarea apelor acumulate pe stratul de argilă.

Segmentul 4

- Zidăria existentă din piatră se va curăța de tencuielile din ciment, inclusiv adâncirea rosturilor cu minim 3 cm. Curățarea se va face cu scoabe. Zonele afectate de vegetație se vor curăța prin biocidare
- Rostuirea zidăriei din piatră implică înlocuirea tencuielii cu mortar special
- Reșeserea/ rezidirea zonelor cu fisuri/ crăpături/ zidărie dislocată constă în înlocuirea elementelor pentru zidărie utilizând elemente pentru zidărie și mortar cu proprietăți cât mai apropiate de cele din zidăria originală din punct de vedere ale formei, dimensiunilor și al proprietăților mecanice de rezistență și deformabilitate. Se obține astfel refacerea continuității zidăriei pe traseul fisurii/ crăpăturii/ dislocării
- Injectarea cu mortar special de zidărie (pentru completarea golurilor). Injectarea fisurilor/ crăpăturilor permite umplerea golurilor/ fisurilor existente provocate de cauze neseismice (fenomene fizice sau chimice). Injectarea se aplică diferențiat pentru fiecare tip de fisuri care pot să apară din zidărie nearmată din diverse cauze (seismice sau neseismice)
- Zidul prezintă supraînălțare cu cărămidă modernă care se va desface și ulterior se reface cu blocuri de piatră (moloane) cu mortar de zidărie til LB Knauf MM5 Trass
- Se vor executa barbacane din piatră cu gol interior liber de 20x20 cm la o înălțime de minim 30 cm de la cota terenului amenajat
- Fundația existentă adâncă de 60cm față de cota terenului necesită subzidire pentru a fi fondate suficient în stratul bun de fundare (argilă prăfoasă nisipoasă, cafeniu-gălbuie, plastic consistentă). Subzidirea pe acest segment se face cu piatră (moloane) cu cel puțin 110 cm adâncime, pe porțiuni de maxim 100 cm lungime, conform planșei de rezistență R.01. Subzidirea se va face cu o pantă de 1:10 conform secțiunii D-D regăsite în planșa A/8. Pentru efectuarea lucrărilor de subzidire, zidul se va sprijini în prealabil.

Segmentul 5

- Zidăria existentă din piatră, rămasă pe poziție, se va curăța de tencuielile din ciment, inclusiv adâncirea rosturilor cu minim 3 cm. Curățarea se va face cu scoabe. Zonele afectate de vegetație se vor curăța prin biocidare
- Rostuirea zidăriei din piatră implică înlocuirea tencuielii cu mortar special tip LB Knauf MM5 Trass
- Reșeserea/ rezidirea zonelor cu fisuri/ crăpături/ zidărie dislocată constă în înlocuirea elementelor pentru zidărie utilizând elemente pentru zidărie și mortar cu proprietăți cât mai apropiate de cele din zidăria originală din punct de vedere ale formei, dimensiunilor și al proprietăților mecanice de rezistență și deformabilitate. Se obține astfel refacerea continuității zidăriei pe traseul fisurii/ crăpăturii/ dislocării

- Injectarea cu mortar special de zidărie (pentru completarea golurilor). Injectarea fisurilor/crăpăturilor permite umplerea golurilor/ fisurilor existente provocate de cauze neseismice (fenomene fizice sau chimice). Injectarea se aplică diferențiat pentru fiecare tip de fisuri care pot să apară din zidărie narmată din diverse cauze (seismice sau neseismice)
- Se vor executa barbacane din piatră cu gol interior liber de 20x20 cm la o înălțime de minim 30 cm de la cota terenului amenajat pe Segmentul 2
- Porțiunea de zid prăbușită, se va desface (inclusiv fundațiile) inclusiv capetele pe o lungime de 150 cm din zidul neprăbușit, pentru a elimina efectele colapsului asupra segmentelor adiacente. Acestea se vor reface integral din blocuri de piatră (moloane) folosind mortar special tip LB Knauf MM5 Trass
- Fundația se reface din beton simplu C20/25, conform secțiunii identificate în planșa R.02
- Refacerea zidului se va executa etapizat pe porțiuni de maxim 150 cm, în șah, conform planșei R.01.
- Pentru refacerea zidului, terenul se va săpa în taluz cu o pantă de 22° conform planșei R.02
- Se vor monta geogriile din fibre de poliester de mare rezistență pentru armarea terenului tip Tencate Miragrid GX la pas de 40 cm până vor intersecta linia taluzului neafectat de săpături. Se va lăsa un surplus de 1,0 m lățime, cu excepția ultimului strat de la cota cea mai de sus, care se va întoarce peste stratul armat superior. Acestea se vor dispune între rosturile blocurilor de piatră și retrase cel puțin 3 cm de fața exterioară a zidului, pentru a nu apărea în paramentul zidului după rostuire. Detaliul de montare se regăsește în planșa R.02

Stâlpilor ce mărginesc Segmentul 1 și 4 li se va curăța coronamentul și se va înlocui cu materiale corespunzătoare, păstrând forma și modelul.

Amenajări exterioare:

Se va interveni la sistematizarea verticală, consolidarea terasamentelor și amenajarea zonelor adiacente în vederea eliminării umidității ce afectează zonele inferioare ale zidurilor.

Se va desface pavajul vechi și se vor curăța straturile inferioare pe o grosime de minim 30 cm. Se va monta pavajul nou pe un pat de pietris margaritar, minim 5 cm și un strat de argila cu grosimea de 20 cm cu rol de blocare a infiltrațiilor în spatele zidurilor.

Pavajul nou se va executa cu pante de scurgere, minim 1%, spre gura de scurgere înlocuită din incinta Bisericii.

NOTĂ:

Lucrările se încadrează, conform HG 261/94 și 766/97 în **categoria de importanță „C” și clasa de importanță III**, fiind supuse la verificare conform Legii nr. 10/1994 la cerințele de exigență **A1**.

4. CALITATEA MATERIALELOR DE CONSTRUCȚIE FOLOSITE

- Materialele ce vor fi folosite vor respecta specificațiile marcate pe planșele desenate. Se atrage atenția asupra respectării clasei betoanelor ce se vor folosi și asupra necesității și obligativității verificării betoanelor ce vor fi puse în operă. Este interzisă folosirea materialelor care nu au agrement tehnic.
- Se atrage atenția ca în faza de proiectare s-a avut în vedere realizarea construcției într-un flux continuu fără întreruperi mai mari decât cele tehnologice. În situația în care din diverse motive se întrerupe fluxul execuției, beneficiarul și executantul construcției au obligația de a lua măsuri de conservare a elementelor structurale astfel încât acestea să își poată păstra caracteristicile constructive.

Materiale prevazute în principal:

- beton simplu C20/25;
- mortar tip LB Knauf MM5 Trass.

5. MĂSURI DE SĂNĂTATE ȘI SECURITATEA MUNCII

Pentru asigurarea măsurilor de sănătate și securitate în munca pe șantier beneficiarul și executantul lucrării vor asigura respectarea pe parcursul execuției lucrărilor a următoarelor norme:

În conformitate cu prevederile Legii nr. 319/2006- „Legea securității în muncă”:

“Art. 1. - (1) Prezenta lege are ca scop instituirea de măsuri privind promovarea îmbunătățirii securității și sănătății în munca a lucrătorilor.

(2) Prezenta lege stabilește principii generale referitoare la prevenirea riscurilor profesionale, protecția sănătății și securitatea lucrătorilor, eliminarea factorilor de risc și accidentare, informarea, consultarea, participarea echilibrată potrivit legii, instruirea lucrătorilor și a reprezentanților lor, precum și direcțiile generale pentru implementarea acestor principii.

Art. 2. – Convențiile internaționale și contractele bilaterale încheiate de persoane juridice române cu parteneri străini, în vederea efectuării de lucrări cu personal român pe teritoriul altor țări, vor cuprinde clauze privind securitatea și sănătatea în muncă.”

HG nr. 300/2006- „Cerințe minimale de sănătate și securitate în muncă pentru șantierele temporare sau mobile” - impun elaborarea “Planului general de sănătate și securitate în muncă”.

Având în vedere cerințele legislației mai sus prezentată, care impune elaborarea unei documentații ample, pentru asigurarea unui cadru legal, s-a întocmit instrucțiunea I-08 „Instrucțiuni de sănătate și securitatea muncii” care trebuie coroborată cu:

- "Norme generale de protecție a muncii." editia 1996, elaborate de I.C.S.P.M." și avizate de M.M.P.S., constructorul și beneficiarul au obligația să respecte aceste norme și să le îmbunătățească conform specificului fiecărui loc de muncă.
- Pe parcursul lucrărilor se vor respecta prevederile Legii 90/1996, cu privire la protecția muncii;
- Regulamentul privind protecția muncii aprobat de M.L.P.A.T. cu Ordinul 9N/15.03.1993, împreună asigură desfășurarea activității în condiții de siguranță.

6. INSTRUCȚIUNI TEHNICE DE EXPLOATARE ȘI URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A CONSTRUCȚIEI

Obiectul urmăririi comportării în exploatare a clădirii și a intervenției în timp este evaluarea stării tehnice a construcției și menținerea aptitudinii în exploatare pe toată durata de existență a acesteia.

Urmărirea comportării în exploatare este una din componentele sistemului calității în construcții și are la bază „Regulamentul privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor” aprobat cu H.G.R. nr. 766/21.11.1997 precum și Normativul P130 /99 – „Norme metodologice privind comportarea construcțiilor, inclusiv supravegherea curentă a stării tehnice a acestora.

Urmărirea comportării în exploatare a clădirii se face în vederea depistării din timp a unor degradări care conduc la diminuarea aptitudinii în exploatare.

Urmărirea comportării în exploatare a construcției se face prin *urmărirea curentă*, care are un caracter permanent, durata ei coinzând cu durata de serviciu efectivă a clădirii.

Urmărirea curentă se realizează prin examinare vizuală directă și cu ajutorul unor mijloace simple de măsurare.

Rezultatul supravegherii curente a stării tehnice se înscrie în jurnalul evenimentelor din cartea tehnică a construcției.

Beneficiarul are obligația verificării comportării odată pe trimestru, precum și după orice eveniment deosebit (cutremur, inundație, etc.).

Urmărirea curentă se face la următoarele categorii de lucrări, analizându-se:
- structura de rezistență.

Pentru orice modificare în destinație va fi informat proiectantul în vederea luării acceptului acestuia, ținând cont de sarcinile care au stat la baza dimensionării elementelor structurale ale clădirii.

Întocmit,

ing. Schneider Roxana

Aprobat,

Inspectoratul Județean în Construcții Mureș

PROGRAM DE CONTROL

a calității lucrărilor și în fazele de execuție determinante pentru
rezistența și stabilitatea construcțiilor

Denumirea Investiției	Lucrări de consolidare și restaurare Zidul cetății Sighișoara – Tronsonul 7
Amplasament	Sighișoara, str. Turnului,f.n., jud. Mureș
Obiect	Structură rezistență ziduri
Beneficiar	Municipiul Sighișoara, Sighișoara, Piața Muzeului, nr. 7, jud. Mureș
Proiectant general	SC NITS SRL, str. Vulcan, nr.9, mun. Tg. Mureș, Mureș tel. 0744 791303
Proiectant de specialitate rezistență	SC HIGH STANDARDS SRL, str. Baznei, nr.3, bl.2, sc.A, ap.6, mun. Mediaș, Jud. Sibiu tel./fax: 0269-831800
Faza	P.T. +D.E.
Categoria de importanță	C – construcție de importanță normală
Clasa de importanță	clasa III
Proiect nr.	251/2017

În conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995, actualizată, privind calitatea în construcții, H.G. 272/1994 Regulament privind controlul de stat al calității în construcții, Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinate indicativ PCF 002/2014, proiectantul stabilește prezentul program de control:

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza, verifica sau receptioneaza calitativ si pentru care se intocmesc documente de inregistrare a calitatii	Participa si semneaza documentele	Documentul scris si semnat de participanti
1	Predare – primire amplasament si a bornelor de reper	B, E	P. V. R.
2	Verificarea ansamblurilor de sprijin	B, E	P.V.R.C.
3	Verificarea lucrărilor de subzidire	B, E, P	P.V.R.C.
4	Verificarea lucrărilor de refacere ziduri (zid și fundații)	B, E, P	P.V.R.C.
5	Verificarea lucrărilor de reparații ziduri (înlocuire cărămizi, injectare etc.)	B, E, P	P.V.R.C.
6	Recepție la terminarea lucrărilor	B, E	P. V. R.

LEGENDA:

P = proiectant

B = beneficiar

E = executant

G= geotehnician

P.V.L.A. = proces verbal lucrari ascunse

P.V.F.D.= proces verbal in faza determinanta

P.V.R.C. = proces verbal de receptie calitativa

P.V.R. = proces verbal de receptie.

NOTA:

1. Prin fază determinantă se înțelege stadiul fizic la care lucrarea odată ajunsă, nu mai poate continua fără încheierea documentelor înscrise în col.4.

2. **Executantul sau investitorul, vor convoca participanții (prin fax) la verificarea lucrărilor ajunse în stadiul fizic precizat în prezentul program de control, cu min. 3 zile înainte de termenul propus. Neconvocarea la timp a proiectantului, reprezintă preluarea exclusivă de către constructor a răspunderii privind conformitatea punerii în execuție a proiectului. În afara punctelor obligatorii din prezentul program de control, proiectantul va fi solicitat cel puțin atunci când: se produc abateri dimensionale peste limitele admise, se folosesc alte materiale de construcție sau detalii de execuție, altele decât cele precizate în proiect, există diferențe între proiect și situația existentă pe teren.**
3. La recepția obiectivului, prezentul program, împreună cu documentele încheiate, se anexează la Cartea Tehnică a construcției.
4. Alte faze de control prevăzute de legislația și reglementările tehnice în vigoare, vor face obiectul "*Planului de Control al Calității, Verificări și Încercări*" al executantului, prin Responsabilul Tehnic cu Execuția și Dirigintele de Șantier al lucrării ca reprezentant al beneficiarului. Rezultatele acestui program se concretizează prin P.V.L.A., evidența certificatelor de calitate și toate documentele de șantier prevăzute de legislația în vigoare.
5. Conf. HGR nr. 273 / 1994 "*Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalațiile aferente acestora*", la art. 9 se prevede ca: proiectantul, în calitate de autor al proiectului construcției, va întocmi la solicitarea investitorului și prezența Comisiei de Recepție punctul său de vedere privind modul în care a decurs activitatea de construire.

LUAT LA CUNOSTINȚĂ,

PROIECTANT

BENEFICIAR,

EXECUTANT,

VERIFICATOR DE PROIECT,

CAIET DE SARCINI Eșafodaje, platforme de lucru

1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrările de eșafodaje, platforme de lucru și colaterale acestei activități. Eșafodajele și platformele de lucru se vor realiza conform prescripțiilor tehnice și practicii curente. În acest caiet se atrage atenția asupra unor aspecte particulare caracteristice acestui gen de lucrări.

2. PROBLEME CURENTE

1. Standarde de referință

_ C 56-85 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;

_ IPC nr. 7069/1 Catalog de schele, boburi și elemente metalice de inventar pentru realizarea eșafodajelor și susținerea cofrajelor – proiect IPC/1972.

2. Caracteristici

Eșafodajele sunt necesare pentru susținerea platformelor de lucru care să permită accesul la anumite zone. Uneori pot fi utilizate la sprijinirea provizorie a unui element de rezistență.

Eșafodajele și platformele de lucru se vor realiza conform prescripțiilor tehnice și practicii curente.

Eșafodajele pentru sprijinirea provizorie a unui element de rezistență se vor realiza numai după detalii de execuție întocmite de un proiectant de specialitate.

Eșafodajele trebuie să corespundă următoarelor cerințe:

- să transmită încărcările la reazeme în condițiile unei rigidități și stabilități corespunzătoare;
- să permită, eventual cu anumite restricții, desfășurarea proceselor tehnologice existente în zona respectivă;
- să înglobeze fără deteriorări obiectele nedepasabile existente în zonă (conduce, mobilier etc.);
- să lase libere spațiile necesare efectuării lucrării respective.

Ori de câte ori este posibil, se va prefera realizarea eșafodajelor cu schele de inventar montate pe sol.

Nu vor fi folosite pentru rezemare sau contravântuire:

- țevile conținând conductori electrici sub tensiune, fluide sub presiune și/sau explozive și consolele de susținere a acestora;
- eventualele materiale sau piese, mobilierul, capacele sau alte acoperiri ale canalelor sau golurilor tehnologice existente în zonă, decât după verificarea capacității acestora din punct de vedere al stabilității și al rezistenței.

Se vor avea în vedere următoarele:

- stâlpii din lemn nu vor avea secțiunea mai mică de 10x10 cm;
- rezemarea elementelor verticale se va face pe întreaga lor secțiune transversală, prin intermediul unor plăci de repartiție, suprafața de rezemare fiind obligatoriu orizontală;
- aducerea la nivel a zonelor de rezemare se va face cu atenție, neadmițându-se bucăți de material clădite improvizat, materiale casante, sfărâncioase (BCA, cărămizi etc.), suprafețe unse, alunecoase, materiale sensibile la înmuiere (umplutură de pământ-nisip, BCA etc.);
- realizarea unei contravânturi corespunzătoare, pentru asigurarea stabilității de ansamblu (cel puțin o travee pe ambele direcții, cu bare diagonale plecând de la un stâlp comun, cu noduri comune și având pasul pe verticală de 1,00...2,00 m); eșafodajul se va putea lega la stâlpii și grinzile construcției, dacă prin aceasta nu sunt împiedicate lucrările ce urmează a fi executate.

CAIET DE SARCINI Execuția zidărilor

1. GENERALITĂȚI

Prezentul capitol are ca obiect executarea zidărilor atât la pereții structurali, cât și la cei nestructurali.

Elementele de construcții din zidărie se proiectează, se execută și se exploatează în conformitate cu prevederile cuprinse în normativele, standardele și reglementările tehnice în vigoare.

Prezentul capitol are drept scop realizarea unui nivel înalt de calitate a lucrărilor de zidărie, având în vedere importanța construcției. În acest scop au fost adaptate și completate prevederile actelor normative în vigoare.

Pe parcursul executării lucrărilor de zidărie executantului îi revin următoarele obligații:

- respectarea strictă a prevederilor din proiect și din prezentul caiet de sarcini;
- obținerea în prealabil a acordului beneficiarului și al proiectantului pentru folosirea altor materiale decât cele precizate în prezentul caiet de sarcini, respectiv pentru schimbări ale tehnologiei de execuție precizate în prezentul caiet de sarcini.

2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

1. Standarde

1. SR EN 1996-1-1:2006 Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată;
2. SR EN 1996-1-1:2006/NB:2008 Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată. Anexă națională;
3. SR EN 1996-1-2:2005 Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-2: Reguli generale – Calculul structurilor la foc;
4. SR EN 1996-2:2006 Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 2: Proiectare, alegere materiale și execuție zidărie;
5. SR EN 1996-2:2006/NB:2008 Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 2: Proiectare, alegere materiale și execuție zidărie. Anexă națională;
6. STAS 10104-83 Construcții din zidărie. Prevederi fundamentale pentru calculul elementelor structurale;
7. STAS 10109/1-82 Lucrări de zidărie. Calculul și alcătuirea elementelor;
8. STAS 5185-86 Cărămizi și blocuri ceramice cu goluri verticale;
9. STAS 1036-85 Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuială;
10. STAS 10265-75 Toleranțe în construcții, calitatea suprafețelor, termeni și noțiuni de bază.

2. Normative

- C17-82 Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială;
- CR6/2006 Cod de proiectare pentru structuri din zidărie;
- P2-85 Normativ privind alcătuirea, calculul și executarea structurilor din zidărie.

3. MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA ZIDĂRIILOR

1. Blocuri de zidărie

La executarea lucrărilor de zidării se vor folosi blocuri din piatră (moloane).

Verificarea dimensiunilor se va face cu metrul metalic sau cu șublerul; se efectuează pe același element trei măsurători pentru fiecare dimensiune și se va considera ca dimensiune media aritmetică a celor trei măsurători.

Verificarea aspectului se va face vizual și cu instrumente obișnuite de măsurare.

Livrarea blocurilor de cărămidă se va face paletizat. Nu se vor recepționa blocurile livrate în vrac. Fiecare lot de livrare va fi însoțit de documentul de certificare a calității întocmit de producător conform dispozițiilor legale în vigoare.

Pe timpul transportului blocurile de cărămidă vor fi protejate împotriva umezirii datorate intemperiei. Depozitarea lor se va face, pe cât posibil, pe nivelul de lucru, pe paleții cu care s-a efectuat transportul, în scopul evitării manipulărilor suplimentare care ar putea conduce la deteriorarea blocurilor.

2. Mortare de zidărie

Prevederile din prezentul subcapitol se referă la compoziția, prepararea și transportul mortarelor de zidărie din var utilizate la executarea zidărilor precum și la verificarea calității lor.

Condiții tehnice

Mortarele de zidărie vor avea marca M5. Verificarea realizării mărcii mortarului pus în lucrare se face conform STAS 2634-80. Rezistența minimă la compresiune la 28 de zile care asigură încadrarea în marca M5 este 50 N/mm². Consistența mortarului va fi de 7...8 cm; determinarea consistenței se face cu conul etalon conform STAS 2634-80, pct. 3.1.1.

Densitatea aparentă a mortarului va fi cuprinsă între 1950-2200 kg/mc; determinarea densității aparente se face conform STAS 2634-80, pct. 3.1.2.

Tendența de segregare exprimată prin coeficientul de segregare va fi de max. 50 cm³ și se determină conform STAS 2634-80, pct. 3.1.3. Capacitatea de reținere a apei exprimată prin indicii de reținere a apei trebuie să aibă următoarele valori minime: 70% în cazul metodei prin vacuumare, respectiv 90% în cazul metodei strat absorbant.

Verificarea se face conform STAS 2634-80, pct. 3.1.4.

Adeziunea la suport exprimată prin rezistența la smulgere va fi egală în medie cu cel puțin 0,4 N/mm². Determinarea se face conform STAS 2634-80, pct. 4.1.6.

3. ALCĂTUIREA ZIDĂRIILOR

Zidăriile din piatră naturală pot proveni din albia râurilor unde se găsește în diverse forme și dimensiuni având de regulă suprafețele șlefuite, sau din cariere de piatră unde se extrag blocuri de piatră din care, prin spargere, se obțin pietre mai mici, de diferite dimensiuni și având forme poliedrice neregulate. Atât bolovanii cât și piatra spartă se pot utiliza la ridicarea zidurilor în formă neprelucrată sau având diferite grade de prelucrare. În prima variantă pot rezulta ziduri cu o estetică deosebită și suficient de rezistente dar activitatea de a căuta tot timpul piatra cea mai potrivită implică cheltuieli mari de timp. Pentru a înlătura acest neajuns bucățile de piatră sunt supuse unui proces de prelucrare pentru a putea fi încadrate în grupe dimensionale și ca formă.

Moloanele au o față care se vede prelucrată pentru a căpăta o formă regulate (dreptunghi, pătrat) iar fețele laterale prelucrate doar pe o adâncime de 30-70mm. Lățimile moloanelor pot varia între 0,12-0,4 m, lungimile între 0,2-0,4 m iar înălțimile între 0,12-0,3 m.

Este recomandat ca grosimea minimă de mortar în rosturi să nu fie sub 2 cm.

4. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE ZIDĂRIE

La realizarea lucrărilor de zidărie din blocuri de cărămidă se vor efectua verificări atât în timpul execuției, cât și după terminarea lor. Se va verifica dacă lucrările corespund cu documentația tehnică ce stă la baza execuției, precum și calitatea lucrărilor executate.

Verificarea dimensiunilor și calității materialelor utilizate se face conform condițiilor precizate la subcapitolul „Materiale folosite la executarea zidărilor”.

Verificările privind calitatea zidărilor constau în:

- verificarea grosimii pereților;
- verificarea grosimii rosturilor verticale și orizontale se face prin stabilirea unei grosimi medii de rost, pentru o porțiune de îmbinare, măsurată pe orizontală, respectiv pe verticală; dacă la examinarea vizuală se observă neuniformități mari între grosimile diferitelor rosturi se va proceda și la verificarea grosimii fiecărui rost; verificarea se

face cu o riglă metalică sau ruletă metalică având gradație milimetrică; abaterile limită de la grosimea rosturilor vor fi de ± 2 mm, atât pentru cele orizontale, cât și pentru cele verticale;

- verificarea umplerii rosturilor se va face prin examinare vizuală;
- verificarea țeserii corecte a zidăriei în câmp se face în cursul execuției, prin examinare vizuală, rezultatele verificării consemnându-se în documentația de șantier;
- verificarea orizontalității suprafețelor superioare a rândurilor de zidărie;
- verificarea planeității suprafețelor și a rectiliniarității muchiilor se face prin aplicarea pe suprafața peretelui în lungul muchiilor a unui dreptar de min. 2,00 m lungime și prin măsurarea intervalului dintre acest dreptar și suprafața peretelui (sau linia muchiei);
- verificarea verticalității suprafețelor și muchiilor se face cu ajutorul unei rigle gradate în milimetri cu o lungime de min. 2,00 m și a unui fir cu plumb;

Defectele admise ale blocurilor de zidărie sunt cele date în STAS 1-80, STAS 5185/2-80, respective STAS 457-80.

CAIET DE SARCINI Pentru executarea lucrărilor de rezistență

PRINCIPII DE ALCĂTUIRE

Cofrajele și susținerile lor trebuie să fie alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

1. să asigure obținerea formei și dimensiunilor prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate;
2. să fie etanșate astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
3. să fie stabile și rezistente, sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
4. să fie alcătuite din elemente care să permită un număr mare de re folosiri (cu excepția cofrajelor pierdute);
5. să fie prevăzute cu piese de asamblare de inventar;
6. să permită la decofrare o preluare treptată a încărcării de către elementele executate.

La alcătuirea și montarea cofrajelor, susținerilor și reazemelor acestora se va ține seama de deformațiile probabile care se vor compensa prin supraînălțări sau contrasăgeți.

Toate elementele de susținere a cofrajelor trebuie să fie contravântuite în două planuri perpendiculare.

Cofrajele se pot confecționa din: lemn sau produse pe bază de lemn, metal, beton armat, produse pe bază de polimeri. Materialele utilizate trebuie să corespundă reglementărilor în vigoare.

Pentru a reduce aderența între beton și cofraje, acestea se ung pe fețele care vin în contact cu betonul, înainte de fiecare folosire, cu produse speciale – agenți de decofrare. Aceștia trebuie să nu păteze betonul, să nu corodeze cofrajul, să se aplice ușor, să-și păstreze proprietățile neschimbate în condițiile climatice de execuție a lucrărilor.

Depozitarea cofrajelor se va face astfel încât să se evite deformarea și degradarea lor, (umezire, murdărie, putrezire, ruginire etc.). Este interzisă depozitarea cofrajelor direct pe pământ sau depozitarea altor materiale pe stivele de panouri de cofraje.

Dimensionarea cofrajelor și susținerilor

Cofrajele, susținerile și piesele de fixare se vor dimensiona ținând seama de indicațiile date în normativul NE 012/99 anexa II.

Executarea și montarea cofrajelor și susținerilor

Panourile de cofraj și celelalte piese de susținere sau asamblare se recomandă să fie confecționate cu ajutorul șabloanelor și dispozitivelor, care să asigure exactitatea dimensiunilor formelor și pozițiilor pieselor de asamblare sau de susținere.

La cofrajele stâlpilor, se vor prevedea la partea inferioară ferestre speciale pentru curățare înainte de betonare, iar la intervale de maximum 3m înălțime, ferestre pentru turnarea betonului.

În cazul pereților, curățarea suprafeței de beton vechi se va face înainte de închiderea cofrajelor, se vor prevedea ferestre care să permită verificarea înainte de betonare, a curățării suprafeței.

Conform Legii nr.10/1995 se interzice înglobarea instalațiilor de orice fel în stâlpi, în grinzi și îmbinările dintre elementele prefabricate.

În celelalte elementele de beton sau beton armat și numai la cele care prin proiect s-au prevăzut traversarea sau montarea instalațiilor de apă, canalizare, electricitate etc. precum și așezarea de piese metalice ce rămân înglobate (praznuri, gheremele, piese de îmbinare etc.) se vor lua în mod obligatoriu măsuri încă de la confecționarea și montarea cofrajelor, ca globurile sau prinderile pieselor respective să fie realizate în poziția prevăzută în proiect. Se vor evita spargeri ulterioare a elementelor de beton pentru crearea de goluri sau prinderi de piese înglobate.

Toleranțe

Abaterile față de dimensiunile de proiect pentru elementele de cofraj și cofrajele sunt indicate în Anexa X.3 la NE 012/99.

CAIET DE SARCINI Betoane

1. Generalități

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrări de betoane simple și armate confecționate cu agregate grele, turnate monolit pe șantier în elemente de construcții curente de orice fel în lucrări de construcții industriale, agrozootehnice, locuințe și social-culturale.

Pentru betoane speciașe folosite în zone cu agresivitate naturală sau chimică pentru betoane hidrotehnice și betoane supuse la temperaturi ridicate se vor indica separat condițiile ce trebuie îndeplinite.

De asemenea nu sunt cuprinse condițiile ce trebuie îndeplinite pentru betoane cu lucrări cu caracter de unicat, betoane de înaltă rezistență unde cerințele de exploatare sunt altele decât cele obișnuite pentru lucrări curente.

2. Standarde și normative de referință

La lucrări de betoane se vor avea în vedere următoarele standarde și normative de referință:

STAS 1667-76 – Agregate naturale grele pentru betoane și mortare

STAS 1275-88 – Determinarea rezistențelor mecanice la betoane

STAS 3622-86 – Betoane de ciment clasificate

STAS 6232-76 – Cimenturi, adaosuri minerale și aditivi

STAS 6652/1-82 – Încercări nedistructive ale betonului. Clasificare și indicații generale

STAS 10107/0-90 – Calculul și alcătuirea elementelor

NE 012-99 – Executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat

C.56-85 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții

C16-84 – Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții

C19-79 – Instrucțiuni tehnice pentru folosirea cimentului în construcții

3. Materiale

3.1. Cimentul: Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum și domeniul de utilizare sunt precizate în anexa IV din NE 012/99. Pentru elementele de construcții care au condiții normative de exploatare, tipul de ciment ales va respecta tabelul IV.12 din NE 012/99.

În cazul când proiectul întocmit se specifică calitatea cimentului – ca asta se va respecta cu prioritate. Verificarea calității cimentului se va face:

-la aprovizionarea conform prevederilor din Anexa X.1.punct A

-înainte de utilizare conform prevederilor din Anexa X.1.punct B

-metodele de încercare sunt reglementate prin STAS 227-1986 și anexa IV.2 din NE 012/99.

3.2. Agregate grele. Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă cuprinsă între 2201 și 2500 kg/m³ se vor folosi agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală sau din concasarea rocilor. Condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească agregatele sunt indicate în STAS 1667-76 (Anexa IV.3).

Pentru prepararea betoanelor se vor utiliza sorturile:

-sortul 1 – agregate 0-3;

-sortul 2 – agregate 3-7;

-sortul 3 – agregate 7-16 sau 7-20;

-sortul 4 – agregate 16-31 sau 16-40 mm.

Utilizarea altor sorturi de agregate se poate face numai cu acordul proiectantului.

Verificarea altor sorturi de agregate se va face:

-la aprovizionare, conform prevederilor din Anexa X.1 pct A2;

-înainte de utilizare, conform prevederilor din Anexa X.1 pct B2 din NE 012/99.

Metodele de încercare sunt reglementate în STAS 4606-80 (Anexa IV.4)

3.3. Apa. Apa utilizată la confecționarea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau altă sursă, dar în acest ultim caz, trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 790-85.

3.4. Aditivi. În cazurile în care se impune realizarea de betoane cu caracteristici ce se pot obține numai cu ajutorul unor aditivi – proiectantul va indica în proiect acestui lucru.

4. Prepararea și transportul betonului

Betoanele pentru construcții se prepară numai în stații de betoane atestate pentru producția de betoane conf. cap.5 din NE 012/99.

Pentru cantități mai mici de 10 cm beton/oră și un volum de cel mult 50 cm beton pe schimb pot funcționa cu acordul beneficiarului și proiectantului sub directa subordonare a conducătorului lucrării pe care o deservește fără certificat de atestare.

La stațiile de betoane va fi afișată la loc vizibil rețeta corespunzătoare tipului de beton ce se prepară. Betonul se va transporta cu mijloace de transport special amenajate, iar durata nu va depăși valorile din tabelul 5.1. din NE 012/99.

5. Executarea lucrărilor de betoane

5.1.Pregătirea turnării betonului – se va face cu respectarea condițiilor de la punctele 6.1 – 6.5 din NE 012/99.

5.2.Betonarea diferitelor elemente și părți ale construcției – reguli generale de betonare.

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de șeful punctului de lucru care va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a punctelor 6.6-6.18 din NE 012/99 și a fișei tehnologice întocmită la șantier. Pentru betoanele turnate cu pompe se va respecta anexa VV.1 din NE 012/99.

5.3.Compactarea betonului.

Compactarea betonului se va face mecanic prin vibraire sau manual prin batere și îndesare cu respectarea condițiilor și indicațiilor de la punctele 6.13-6.35 din NE 012/99.

5.4.Rosturi de lucru (de betonare).

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întreruperi pe nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau fișa tehnologică a lucrărilor. La stabilirea poziției rostului de lucru se vor respecta regulile prevăzute la punctele 6.33-6.39 din NE 012/99.

5.5.Tratarea betonului după turnare.

Pentru a se asigura condiții favorabile de întărire și de reducere a deformațiilor din contracte, betonul turnat va fi protejat pentru menținerea umidității minime 7 zile după turnare respectând indicațiile și condițiile de la punctele 6.47-6.55 și tabelele 6.2-6.3 din NE 012/99 și STAS 1275-88.

6. Toleranțe de execuție

Abaterile maxime admisibile la executarea lucrărilor de beton și beton armat monolit sunt:

-la lungime $\pm 4\text{mm}$;

-la lățime $\pm 3\text{mm}$;

Pentru construcții cu caracter special se vor respecta abaterile date din proiect.

7. Controlul calității lucrărilor de betoane

Controlul calității lucrărilor de betoane se va face pe faze astfel:

- Înainte de începerea betonării
- În cursul betonării elementelor de construcții
- În timpul decofrării oricărei părți de construcție
- În decofrarea oricărei părți de construcție

Criteriile pentru aprecierea calității betonului se vor lua după anexa X.5 din Normativul NE 012/99 și STAS 1275-81 și urmărește evitarea livrării sau punerii în operă a unui beton care nu îndeplinește condițiile impuse.

Calitatea betonului pus în lucrare se apreciază după anexa NE 012/99 și se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și constructor.

Dacă nu s-au îndeplinit condițiile de calitate se vor analiza de proiectant măsurile ce se impun.

Recepția structurii de rezistență se va face conform caiet V punctele 2.13 – 2.15 din Normativul C56-85, iar încadrarea în abaterile admise se va face conform anexei X.3 din NE 012/99

CAIET DE SARCINI

Lucrări de terasamente

1. GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la executia lucrarilor de fundații zid de sprijin pentru obiectul „Lucrări de consolidare și restaurare zidul cetății Sighișoara” în mun. Sighișoara, jud. Mureș.

Executia se va face cu respectarea prevederilor proiectului, ale caietului de sarcini și ale prescripțiilor în vigoare, pentru fiecare categorie de lucrari.

Caietul de sarcini nu are caracter limitativ, însă orice modificări sau completări se vor putea face numai cu avizul proiectantului.

La executarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale consemnate în proiect. Orice propunere de înlocuire trebuie motivată de contractant și aprobată de către proiectant și beneficiar.

2. LUCRĂRI DE TRASARE

Trasarea lucrarilor se va face cu grija, utilizand aparate topometrice corespunzatoare pentru a obtine tolerantele admisibile pentru structura de beton și pentru structura metalica a copertinei. Se vor pastra repere de control pana la terminarea lucrarilor de structura.

3. LUCRĂRI DE TERASAMENTE

Lucrarile de terasamente se vor executa in conformitate cu memoriu tehnic și notatii de pe plansele de executie, cu luare in considerare a conditiilor geotehnice in conformitate cu studiul geotehnic.

Umpluturile la exterior și interior se vor executa numai dupa realizarea tuturor fundatiilor și a instalatiilor aferente constructiei pozate sub cota $\pm 0,00$. Pentru umpluturi se va utiliza material

curat, fara resturi vegetale, rezultat de la excavatii sau adus din afara asigurand un grad de compactare de min 98% pentru a evita fisurarea pardoselilor. Compactarea umpluturilor se va realiza cu maiul mecanic sau cilindrul compresor, dupa caz, in straturi de max. 20 cm grosime asigurand umiditatea optima prin stropire cu apa. Se vor lua deasemeni masuri pentru a dirija spre exterior apele rezultate din eventuale precipitatii si a evita patrunderea lor in gropile de fundatii. Se vor respecta prevederile normativului C169-88 privind executia lucrarilor de terasamente. In cazul in care beneficiarul solicita efectuarea verificarii compactarii umpluturilor de sub placa de la cota – 0.07 cu placa de incarcare (\varnothing 300mm), modulul de deformatie EV2 va fi cel putin 120 MN/mp, iar raportul de compactare EV2/EV1 \leq 2,5.

4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR, CONDIȚII TEHNICE DE EXECUȚIE ȘI MONTAJ EXECUTIA LUCRARILOR DE EXCAVARE

Pentru evitarea surpării malurilor, ceea ce ar putea duce la accidente și/sau opriri ale fluxului de lucru este necesară respectarea următoarelor condiții:

1. Adâncimea maximă de săpătură nesprijinită în spații înguste:
 - Teren slab coeziv : 0,75 m
 - Teren mijlociu : 1,25 m
 - Teren tare și foarte tare : 2,00 m
2. Înclinarea maximă a taluzului va fi:
 - Nisip, balast : 2:3 ;
 - Nisip argilos : 1:1 ;
 - Argila nisipoasă : 4:3 ;
 - Argila : 3:2 ;
 - Roca : 6:1;
3. Principalele operațiuni pregătitoare sunt:
 - Defrisarea
 - Amenajarea terenului: strangerea în grămezi și transportul în afara zonei de lucru a stratului de pământ vegetal;
 - Lucrări de demolări, dacă este cazul;
 - Lucrări de amenajare a platformei de lucru, respective
 - Aducerea la cotă a terenului;

La începerea lucrărilor de săpături, șeful punctului de lucru va verifica încheierea lucrărilor pregătitoare. Proiectantul va aviza soluția aleasă în funcție de datele din studiul geotehnic.

Executarea lucrărilor de excavare se face, de regulă, mecanizat, săpătura manuală fiind folosită numai acolo unde folosirea mijloacelor mecanice este nejustificată din punct de vedere tehnico-economic. În timpul executării săpăturilor, trebuie avute în vedere următoarele aspecte:

- menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii pe o distanță suficientă pentru a nu periclită construcțiile învecinate;
- când turnarea betonului de fundații nu se face imediat după executarea săpăturii, săpătura va fi oprită la o cotă mai ridicată decât cota finală, pentru a împiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa de fundație;
- săpăturile de lungimi mari se vor organiza astfel încât pentru orice fază a lucrului, fundul săpăturii să fie înclinat spre unul sau mai multe puncte pentru a asigura colectarea apelor;
- săpăturile mecanizate nu trebuie să depășească profilul proiectat al săpăturii; în acest scop săpătura se va opri cu cca. 15 – 20 cm deasupra cotei urmând ca diferența să fie executată manual;
- pe parcursul execuției, executantul are obligația de a solicita prezenta geotehnicianului pe șantier, la atingerea cotei de fundare pentru a stabili dacă natura terenului de fundare

corespunde cu proiectul;

- în cazul apariției pe fundul gropii a unor crăpături în teren măsurile necesare vor fi luate de proiectantul geotehnician;

- în cazul umezirii superficiale datorate precipitațiilor atmosferice, fundul gropii trebuie lăsat să se usuce înainte de începerea betonării;

CONDITII PENTRU SANTIER Contractorul:

a) Nu va incepe nici o lucrare decat dupa primirea amplasamentului si a reperelor de nivel, pe baza unui proces verbal semnat de beneficiar si executant.

b) Inainte de inceperea lucrarilor, se va consulta cu autoritatile competente asupra pozitiei si tipurilor de trasee (conducte) subterane care pot fi intalnite.

EXCAVAREA PAMANTULUI VEGETAL

Contractorul:

a) Va excava stratul vegetal de suprafata din zona de săpătură până la o adâncime de 30 cm și îl va păstra pentru reutilizare;

b) Pământul excavat va fi depozitat în halde în locuri desemnate. Acesta va fi pastrat separat de alte materiale. Distanța maximă pe care va fi transportat nu va depăși 60 m.

c) Împrăștierea și nivelarea unui strat de pământ vegetal în grosime de 25-30 cm în zonele indicate pe planuri pentru plantare arbuști și iarbă.

EXCAVAREA FUNDATIEI

a) Se va executa conform dimensiunilor, nivelurilor și profilelor indicate în planuri.

b) Înainte de începerea lucrărilor, se va verifica trasarea pe teren și înscrierea în toleranțele admise. Se vor întocmi documente de calitate privind axarea fundațiilor, stâlpilor și a grinzilor înainte de turnarea betonului sau a monolitizărilor. Aceste documente trebuie să menționeze în mod clar și fără echivoc înscrierea în toleranțele menționate la capitolul 2. LUCRĂRI DE TRASARE. Documentele ce atestă calitatea trasării se întocmesc de către constructor și se avizează de beneficiar. Ele trebuie obligatoriu prezentate proiectantului la etapele de control a calității în faze determinante.

STRATUL PORTANT

La atingerea cotei de fundare din proiect se va efectua investigația geotehnică care va decide conformitatea sau neconformitatea terenului de fundare. Dacă la nivelul indicat terenul nu corespunde cu prevederile din proiect, se va anunța proiectantul, care va stabili modul de continuare a lucrărilor.

EVACUAREA APEI

Apa din excavații nu se pompează în sistemul permanent de drenaj. Pentru fiecare amplasament se vor stabili locul și traseele de evacuare a apei. La evacuarea apei din excavații trebuie prevenit accesul nămolului în sistemul permanent de drenaj al stației. Dacă sunt necesare bazine de colectare provizorii acestea vor fi construite la distanță față de lucrările de excavație pentru lucrările permanente. Când nu mai sunt necesare vor fi umplute cu materiale de umplere adecvate.

ELIMINAREA MATERIALELOR

Materialele excavate necorespunzătoare pentru umplutură sau în surplus vor fi îndepărtate din santier.

Rigolele pentru ape pluviale și tuburile de drenaj vor fi deviate conform indicațiilor din planuri. Dacă în cursul excavațiilor se întâlnesc tuburi de drenaj sau canale subterane trebuie informat Beneficiarul, căruia i se vor cere instrucțiuni.

Dacă sunt întâlnite trasee subterane, altele decât cele indicate în planuri, vor fi informați proiectantul și autoritatea competentă și se vor obține instrucțiuni de la acesta.

Drenajele scoase din uz întâlnite în cursul excavațiilor vor fi îndepărtate. Fundațiile întâlnite

În cursul lucrărilor de excavații vor fi îndepărtate.

DESCOPERIRI ARHEOLOGICE

Dacă în cursul lucrărilor de excavație sunt descoperite obiecte arheologice, se va opri imediat lucrul în imediata apropiere a acestora și se vor anunța autoritățile locale, conform legii.

În cazul descoperirii unor obiecte periculoase (elemente de muniție) se va anunța aceasta serviciului de urgență la tel. 112.

LUCRĂRILE DE UMPLUTURĂ

Se imprăștie și se nivelează umplutura de pământ în straturi afânate de câte 250 mm. Se depune umplutura astfel încât apa să se poată scurge liber pe suprafețele de deasupra. Se va reface umplutura compactată acolo unde s-a deteriorat în cursul execuției lucrărilor.

Fiecare strat de umplutură se va compacta și se va consolida cu deosebită atenție. Gradul de umiditate al umpluturii va fi reglat conform instrucțiunilor. Se vor asigura toate echipamentele de stropire cu apă necesare.

EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE EXCAVAȚII PE TIMP FRIGUROS

La executarea lucrărilor de excavații pe timp friguros se vor respecta toate prevederile normativului C16-84 "Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalații aferente" aplicabile acestui tip de lucrare. Unele prevederi ale normativului sunt date în continuare în caietul de sarcini.

Executarea săpăturilor

Va fi începută imediat după dezghețarea naturală sau afânarea stratului superficial, astfel încât să se evite o nouă înghețare a acestuia înainte de săpare și în special înainte de turnarea unor fundații.

La săpăturile cu epuizante, apa pompată va fi îndepărtată imediat, pentru a nu se forma gheață în jurul punctului de lucru.

Utilajele pentru excavarea săpăturilor pe timp friguros - excavatoare, scarificatoare, buldozere - vor trebui examinate cu atenție la terminarea și începerea lucrului curățându-se de resturile de pământ.

Transportul pământului pe timp friguros

Transportul pământului săpat pe timp friguros trebuie să se termine înainte de a începe să înghețe, în conformitate cu tabelul următor:

Temperatura aerului(° C)	Timpul de incepere a inghetarii (min)
- 5	90
- 10	60
- 15	50

Executarea umpluturilor pe timp friguros

Umpluturile se pot executa și compacta pe timp friguros prin mijloace manuale sau mecanice dacă se respectă următoarele condiții:

Procesul tehnologic si conditii de realizare	Temperatura	Durata
Saparea , transportul asternerea in umplutura si compactarea pamantului neinghetat .	+ 1 ° C	Durata totala de executie
Saparea pamantului pentru asezarea in umplutura , din zone in care terenul nu este inghetat .	+ 1 ° C	Durata de sapare
Asezarea pamantului de umplutura pe teren sau pe stratul inferior neinghetat	+ 1 ° C	In momentul asternerii stratului .

La depășirea temperaturilor critice menționate în tabel, executarea umpluturilor se oprește, luându-se măsuri de protejare a suprafețelor decapate cât și a celor realizate prin umplutură.

Toată activitatea de executare a umpluturilor trebuie să fie concentrate pe porțiuni mici de teren, activitate care trebuie să se desfășoare fără întreruperi, astfel încât la sfârșitul zilei de lucru porțiunea de lucrare să fie complet terminată.

La așternerea și compactarea straturilor se vor evita pauzele în execuție, iar așternerea se va face în straturi subțiri de 20 cm și se va alterna cu compactarea lor. Indiferent de temperatura exterioară, lucrările de umpluturi se vor opri complet pe timp de ploaie sau ninsoare, iar umpluturile trebuie protejate prin șanțuri și diguri împotriva spălării.

5. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRARILOR. ABATERI ADMISIBILE

Verificări înainte de începerea săpăturilor .

Înainte de începerea săpăturilor trebuie făcute următoarele verificări:

- existența PV predare – primire amplasament și a bornelor de reper, cu menționarea eventualelor trasee îngropate ;

- existența studiului geotehnic asupra terenului de fundare care să conțină informații referitoare la :

- stratificarea terenului;

- grosimea, natura, coeziunea și umiditatea straturilor;

- unghiul de frecare internă;

- cota apelor subterane ;

- existența detaliilor de execuție care să cuprindă:

- planul general de fundații;

- detalii de execuție fundații;

La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații, se vor verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și natura terenului.

Materialul de umplutura

Se vor transmite probe de sol la laborator pentru testare conform instrucțiunilor. Fiecare probă de pământ coeziv granulat va cântări 25kg. Fiecare probă de pământ necoeziv format din pietriș grosier va cântări 25kg.

Teren de fundare

Principii de cercetare geologică, tehnică și geotehnică a terenului de fundare. Contractorul va fi informat, după primirea rezultatelor încercărilor de laborator, asupra:

1. Tipului de materiale de umplutură aprobate;

2. Conținutului maxim de umiditate la care materialele de umplutură vor fi supuse compactării.

Lucrări de compactare

Se va furniza pământ de umplutură compactat pentru încercări cu o frecvență de o încercare la fiecare 100 m² pentru fiecare strat de umplutură. În rezultatele încercărilor va fi acceptată o abatere standard de la densitatea medie uscată de 80 kg/m³ pentru solurile cu granulație grosieră.

Abateri admisibile

1. Abateri privind precizia amplasamentului și a cotei de nivel:

- poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor : 5 mm;

- poziția în plan vertical a cotei de nivel : 3 mm;

2. Abateri dimensionale ale elementelor.

a) În plan orizontal :

- înălțimi până la 2 m : ± 20 mm ;

- înălțimi peste 2 m : ± 30 mm ;

b) Înclinarea față de verticala muchiiilor:

- pentru 1 ml: 3 mm ;
 - pentru toată înaltimea: 16 mm ;
3. Abateri admisibile față de gradul de compactare prevăzut în proiect:
- în jurul fundațiilor și subsolurilor: mediu 5 %; minim 8 %

Întocmit,

ing. Schneider Roxana