

## "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"



**BENEFICIAR: COMUNA LUMINA**  
**FAZĂ: PROIECT TEHNIC – P.Th.**

**AMPLASAMENT: Str. Pelican, Nr. 10A, Comuna Lumina, Județul Constanța**

**PROIECT NR.: 154/2025**



Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

## 1. LISTA ȘI SEMNĂTURILE PROIECTANȚILOR

Denumirea obiectivului de investiții:

"RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Elaboratorul documentației:

**Proiectant general:** S.C. CARPATRAIL S.R.L. Municipiu Cluj-Napoca, Calea Dorobanților, nr.6, parter, ap.6, C.U.I. 41848670.

Proiect nr.:  
154/2025

Referințe Contract nr. /dată:

Achizitor / Beneficiar

COMUNA LUMINA

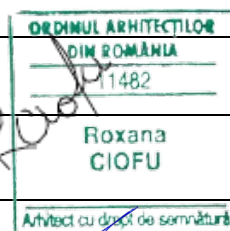
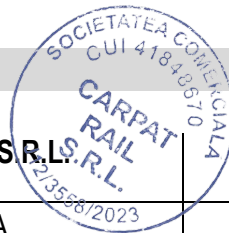
Prestator

S.C. CARPAT RAIL S.R.L.

154/2025

Colectiv de elaborare:

PROIECTANT GENERAL:	S.C. CARPAT RAIL S.R.L.	
SEF PROIECT	Arh. CIOFU ROXANA	
ARHITECTURĂ	Arh. CIOFU ROXANA	
DESENAT - ARHITECTURA	Ing. ȚĂRANU CĂTĂLINA	
REZISTENȚĂ	Ing. ȚĂRANU CĂTĂLINA	
ANALIZA ECONOMICĂ	Ing. ȚĂRANU CĂTĂLINA	



## BORDEROU – PIESE SCRISE

### I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

#### 1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

- 1.1. Denumirea obiectivului de investiții
- 1.2. Amplasamentul
- 1.3. Beneficiarul investiției
- 1.4. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție
- 1.5. Particularități ale amplasamentului cuprinzând:
  - a) Descrierea amplasamentului;
  - b) Topografia;
  - c) Trasarea lucrărilor;
  - d) Clima și fenomenele naturale specifice;
  - e) Geologia, seismicitatea;
  - f) Devierile și protejările de utilități afectate;
  - g) Prezentarea proiectului pe volume, broșuri, capitole;
  - h) Programul de execuție a lucrărilor, graficele de lucru, programul de recepție;
  - i) Organizarea de șantier;
  - j) Protejarea lucrărilor executate și materialelor din șantier;
  - k) Măsurarea lucrărilor;
  - l) Laboratoarele contractantului și testele care cad în sarcina sa;
  - m) Curățenia în șantier;
  - n) Serviciile sanitare;
  - o) Relațiile dintre contractant (ofertant) consultant și persoana juridică achizitoare (investitor);
  - p) Categoria de importanță a obiectivului.

### II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI

1. MEMORIU TEHNIC ARHITECTURA
2. MEMORIU TEHNIC REZISTENTA

### III. CAIETE DE SARCINI

1. CAIETE DE SARCINI ARHITECTURA
2. CAIETE DE SARCINI REZISTENTA

### IV. LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

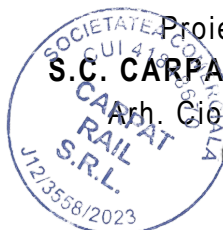
### V. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PUBLICE (formularul F6).

Întocmit

Proiectant,

S.C. CARPAT RAIL S.R.L.

Arh. Ciofu Roxana





S.C. CARPAT RAIL S.R.L.  
CUI RO41848670; J12/3558/2023  
Adresa: Mun. Cluj-Napoca, Calea  
Dorobantilor, nr. 6, ap.6, Jud. Cluj  
E-mail: [office@carpatrail.com](mailto:office@carpatrail.com)  
Tel. 0742639330



ISO 9001:2015 - C 0224



ISO 14001:2015 - M 0160



EN ISO 45001:2023 - S0116

---

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

# **Volum A:** ***PIESE SCRISE***

## 1. MEMORIU TEHNIC GENERAL

### 1.1. DATE GENERALE:

#### 1.1 Denumirea obiectivului de investiție:

Denumire proiect :

**"RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"**

#### 1.2 Amplasamentul:

Terenul este situat în intravilanul loc. Lumina, Str. Pelican, Nr. 10A, conform Extrasului de Carte Funciară nr. 101999, având suprafața totală de 7494,00 m<sup>2</sup>. Categoria de folosință a terenului se prezintă astfel:

- Curți-construcții, în suprafață de 7494,00 m<sup>2</sup>.

Terenul este proprietatea comunei Lumina, conform extrasului de carte funciara nr. 101999 Lumina si este situat in intravilanul loc. Lumina, Str. Pelican, Nr. 10A, Jud. Constanta.

#### 1.3 Beneficiarul investiției:

**COMUNA LUMINA**

#### 1.4 Elaboratorul proiectului tehnic de execuție:

**CARPAT RAIL SRL,**

Mun. Cluj Napoca, Calea Dorobantilor, nr.6,  
Ap.6, parter  
J12/3558/2023, CUI 41848670

**Carpat Rail**

Tel.: 0758 300 315

E-mail: [office@carpatrail.com](mailto:office@carpatrail.com)

#### 1.5 Particularități ale amplasamentului cuprinzând:

##### **a) Descrierea amplasamentului:**

Lumina este o comună în județul Constanța, Dobrogea, România, formată din satele Lumina (reședința), Oituz și Sîbroara. Aceasta se află la 17 km nord de orașul Constanța, la 10 km vest de stațiunea balneo-climaterică Mamaia, la 5 km nord de orașul Ovidiu, la 7 km sud-est de aeroportul Mihail Kogălniceanu și la 5 km de orașul Năvodari.

Imobilul se afla situat in intravilanul loc. Lumina, Str. Pelican, Nr. 10A Jud. Constanta.

Terenul apartine domeniului privat al Comunei Lumina. Imobilul cu nr. cadastral 101999 a fost inregistrat in cartea funciara nr. 101999 a UAT Lumina.

Imobilul nu este grevat de servituti.

Imobilul nu este inclus in listele monumentelor istorice, nu este situat in zona de protectie a acestora.



### **Vecinatati:**

Amplasamentul are urmatoarele vecinatati:

- la Nord – Str. Sperantei (IE 106123);
- la Vest – Str. Sperantei (IE 106123);
- la Sud – Str. Pelican (IE 105905);
- la Est – Gradinita Lumina (IE 102000).

Accesele pietonale si carosabile vor fi realizate pe latura sudică.

### **b) Topografia:**

Teritoriul comunei Lumina face parte din Podișul Dobrogei Centrale și are un relief predominant plat, cu altitudini ce variază între 40 de metri în partea vestică și 25 de metri în partea estică a satului Lumina.

În fundamentul Dobrogei de sud s-au constatat, șisturi cristaline mezozonale, șisturi verzi, Silurian, calcare jurasice. Întreaga Dobroge este acoerită de loess, depus pe cale eoliană în Cuaternalul inferior, într-o pătură groasă, care a acoperit în întregime rocile de fundament.

Sub aspect geomorfologic, regiunea Dobrogei de Sud are un relief de podiș, cu altitudini nu prea mari, dar în care văile s-au adâncit puternic, rezultând versanți cu înclinări pronunțate.

### **c) Trasarea lucrărilor:**

Trasarea lucrărilor se va realiza topografic, înainte de începerea lucrărilor pe baza datelor specificate în planul de trasare ce va fi contractat de beneficiar cu o persoană autorizată.

### **d) Clima și fenomenele naturale specifice;**

Clima Județului Constanta evoluează pe fondul general al climatului temperat continental, prezentând anumite particularități legate de poziția geografică și de componentele fizico-geografice ale teritoriului.

Existența Mării Negre și a fluviului Dunărea, cu o permanentă evaporare a apei, asigură umiditatea aerului și totodată provoacă reglarea încălzirii acestuia. Circulația maselor de aer este influențată iarna de anticlonul siberian care determină reducerea cantităților de precipitații, iar vara anticlonul Azorelor provoacă temperaturi ridicate și secete. Influențele Mării Negre se resimt prin toamne lungi și călduroase, ca și prin primăveri târzii și secetoase.

Vântul predominant este cel care bate în direcția N – NE, caracterizându-se printr-o umiditate redusă vara, în timp ce iarna aduce viscole și geruri.

Temperaturile medii anuale se înscriu cu valori superioare mediei pe țară - 11,20C la Mangalia și 11,20C la Murfatlar – iar în jumătatea central-nordică a teritoriului valorile nu scad sub 100C.

Temperatura medie a lunii celei mai reci (ianuarie) este pe cea mai mare întindere de -1°C/ -2°C, dar în extremitatea sud-estică este pozitivă: acest areal este așadar cea mai

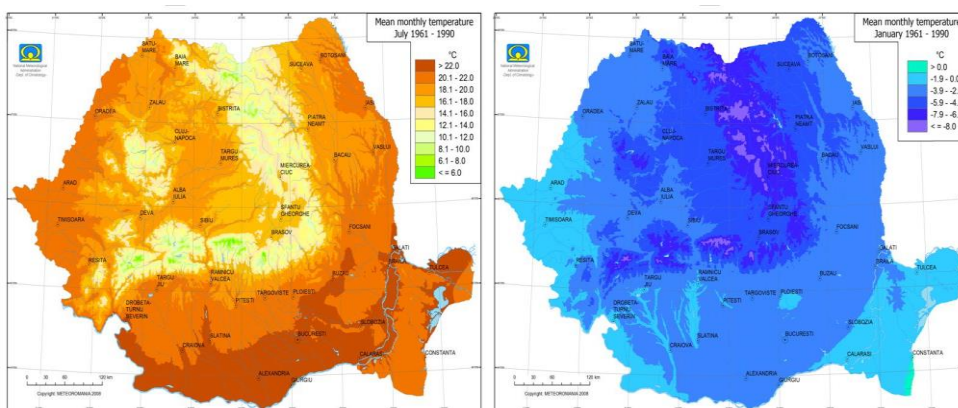
Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

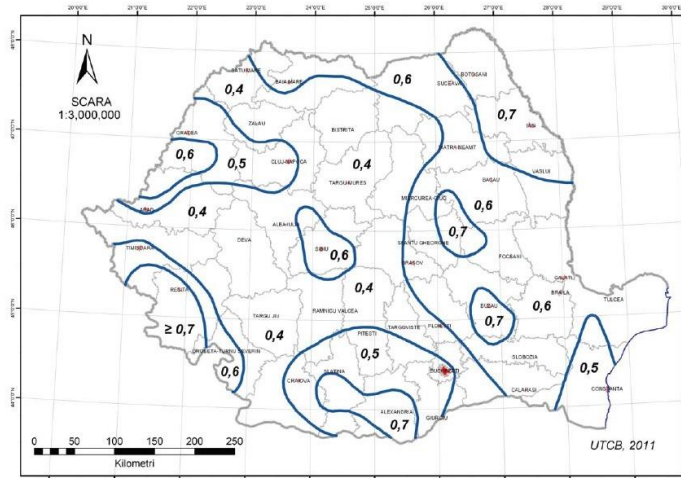
calduroasă regiune iarna. Temperatura medie în lunile iunie – august depășește 25°C. Amplitudinea termică anuală este destul de diferențiată: 23 - 24°C în jumătatea dunăreana a Dobrogei și 21 - 22°C în jumătatea maritimă a climatului litoral.

Totodată, clima Podișului Dobrogei de Sud prezintă anumite particularități determinate de poziția geografică : între Dunăre în vest și Marea Neagră în est, cât și datorită componentelor fizico – geografice ale teritoriului. Regiunea aflată în studiu suferă vara de influența maselor de aer anticiclonal din Azore și cele mediteraneene cu aer tropical nord – african, ce aduc secetă, timp senin și temperaturi ridicate. Iarna, anticlonul siberian aduce mase de aer subpolar continental, ce produc scăderi mari de temperatură, crivățul fiind vântul dominant al zonei. Temperatura medie anuală este cuprinsă între valorile 11,4°C – 11,8°C. Pentru amplasamentul analizat, factorul climă se evidențiază prin următoarele aspecte:

- caracter continental cu influențe marine;
- caracterul torențial al precipitațiilor;
- direcția vântului N – NE, caracterizându-se printr-o umiditate redusă vara, în timp ce iarna aduce viscole și geruri.



*Temperaturi medii lunare multianuale la nivelul țării*

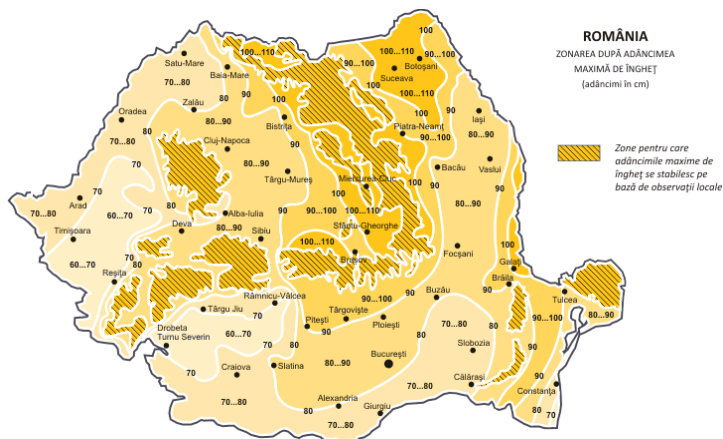


Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

*Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului,  $q_b$  în kPa, având**IMR=50 ani*

Adâncimea maximă de îngheț este cuprinsă între 90-100 cm (conf. STAS 6054/77).



#### e) Geologia și seismicitatea;

Dobrogea de Sud are aspectul unui podiș cu straturi ușor înclinate față de poziția orizontală, reprezentând un peneplen tipic.

Altitudinile în Dobrogea de Sud sunt cuprinse între 60÷200m așa încât se poate spune că are structura de podiș și altitudini de câmpie.

Pe sectorul Dobrogei de Sud se delimitează ca unitate morfologică semnificativ Podișul Tortomanului care ocupa o fâșie de cca. 30 km, delimitată la vest de culoarul Dunării iar la est de Marea Neagră. Înălțimile sunt cuprinse între 200m la nord – vest și 9÷10m la stația Palas. Morfologic Podișul Tortomanului este fragmentat destul de puternic de văi largi cu profil asimetric: spațiile dintre văi având forma unor dealuri ondulate ce coboară spre axa văii Carasu.

Sectorul vestic al Dobrogei de Sud are aspectul unui podiș cu straturi ușor înclinate față de poziția orizontală, cu aspect de peneplen tipic.

Conform reglementării tehnice „Cod de proiectare seismică - Partea 1 – Prevederi de proiectare pentru clădiri”, P 100-1/2013, zona de valoare de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, în zona studiată, pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență IMR = 225 ani, are o valoare  $a_g = 0,20$  g). Valoarea perioadei de colț,  $T_c$  este, conform aceluiași normativ, 0.7s.

Conform Legii 575/2001 – Secțiunea V, Anexa 5 – Unitățile teritoriale afectate de inundații, amplasamentul studiat, situat pe teritoriul administrativ al comunei Stănița, nu prezintă risc de inundații.



**f) Devierile și protejările de utilități afectate**

Prin amenajarea propusa nu se afecteaza utilitatile existente pe teren sau din zona.

**g) Prezentarea proiectului pe volume, broșuri, capitole:**

Documentația este realizata pentru specialitatea de arhitectură/ rezistenta, piese scrise și piese desenate.

**h) Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii**

În zona amplasamentului, este prezentă rețeaua de distribuție energie electrică și telefonie. În urma realizării lucrărilor propuse nu vor fi necesare lucrări de relocare/protejare a acestora.

**i) H. Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea**

Accesele pietonale si carosabile vor fi realizate pe latura sudică.

**j) Programul de execuție a lucrărilor, graficele de lucru, programul de recepție**

Programul de execuție a lucrărilor, graficele de lucru și programul de recepție va fi stabilit de antreprenorul general de comun acord cu beneficiarul.

Programul de urmărire a execuției pe șantier este prezentat în programele raport pe fiecare specialitate.

În aceste programe sunt prezentate atât fazele determinante cât și fazele intermediare de urmărire a lucrărilor precum și listele de responsabilități pentru beneficiar, constructor și ISC.

**k) Organizarea de șantier:**

Organizarea de șantier se asigură de către executant care va actualiza în acest scop proiectul pentru organizarea șantierului pentru întreaga lucrare și care va ține cont de bazele de producție necesare, cu avizul Loc. Lumina, jud. Constanta. Pe toată perioada de execuție a lucrărilor se vor respecta prevederile din următoarele acte normative:

- Norme republicane de protecția muncii ale Ministerului Muncii și Ministerului Sănătății;
- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile din Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor.

De asemenea trebuie avute în vedere următoarele prescripții de protecție a muncii:

- Dotarea personalului care participă la realizarea lucrării cu echipament de protecție adecvat;

- Instruirea personalului care participă la realizarea lucrării asupra proceselor tehnologice pe care trebuie să le execute, precum și prezentarea factorilor de risc.

**l) Protejarea lucrărilor executate și materialelor din șantier**

Prin protejarea lucrărilor se înțelege utilizarea clădirii și echipamentelor aferente conform destinației proiectate, menținerea, pe o durată cât mai mare, a calității clădirii prin activități care să nu necesite modificări, înlocuiri sau refaceri ale elementelor constructive.

Execuția lucrărilor se va desfășura conform unui grafic de lucrări, iar gospodărirea materialelor și a utilajelor ce participă la realizarea investiției se va face conform unui proiect de organizare de șantier astfel încât amplasamentul să nu fie afectat.

Pe parcursul execuției lucrările vor fi protejate în conformitate cu datele specificate în caietele de sarcini pe fiecare specialitate în parte.

Depozitarea materialelor în șantier se va realiza ordonat, evitându-se deteriorarea și deprecierea lor înainte de punerea în operă.

**m) Măsurarea lucrărilor**

Măsurarea lucrărilor se va realiza în conformitate cu prevederile normelor și legislației în vigoare.

**n) Laboratoarele contractantului și testele care cad în sarcina sa**

Executantul este obligat să prezinte contracte cu laboratoarele atestate pentru executarea de teste de verificare a betoanelor, precum și a altor materiale, care necesită expertizarea solicitată de proiectant sau de Inspecția de Stat în Construcții.

**o) Curățenia în șantier**

Se va asigura împrejmuirea șantierului precum și păstrarea curățeniei în șantier.

Intrarea și ieșirea mașinilor cu materiale în șantier se va face în condiții de curățenie pentru a nu afecta curățenia drumurilor publice din imediata apropiere a șantierului.

**p) Serviciile sanitare**

Serviciile sanitare se vor asigura de spitalele din localitate.

**q) Relațiile dintre contractant (ofertant) consultant și persoana juridică achizitoare (investitor)**

Se vor respecta clauzele contractuale dintre ofertant și investitor și cele dintre investitor și proiectant.

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

**r) categoria de importanță a obiectivului.**

Stabilirea Categoriei de Importanță a Obiectivului: **"RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"**.

Conform Normativului P100/1-2013 obiectivul propus se include în clasa III de importanță și de expunere la cutremur.

Conform ordinului HG 766/1997, privind stabilirea categoriei de importanță a construcției, corpurile de clădiri se încadrează în categoria C de importanță normală.

În conformitate cu precizările din îndrumător privind aplicarea prevederilor „Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor”, aprobat de MLPAT cu Ordinul nr.77/N/28.10.1996, ANEXA 1, alineat "Observații" pct.1. – în care sunt specificate cerințele la care se verifică tehnic proiectele pe specialități în funcție de categoria de importanță a construcției se prevede: verificarea proiectului la cerință "A1" - REZISTENȚA ȘI STABILITATEA.



Data:

2025

Întocmit,

S.C. CARPAT RAIL S.R.L.



Carpat Rail



## 1. MEMORIU TEHNIC - ARHITECTURĂ

**Titlu proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"**

**Beneficiar:** COMUNA LUMINA  
**Amplasament:** Str. Pelican, Nr. 10A, Comuna Lumina, Județul Constanța  
**Proiectant general:** S.C. CARPAT RAIL S.R.L. **Carpat Rail**

### CAP.1. Amplasament - configurație generală

**1.1. Date generale – amplasament, accese, circulații, relaționarea zonelor, funcțiuni, situație juridică**

#### *Regimul juridic:*

Imobilul se afla situat in intravilanul loc. Lumina, Str. Pelican, Nr. 10A, Jud. Constanta.  
Terenul apartine domeniului privat al Comunei Lumina. Imobilul cu nr. cadastral 101999 a fost inregistrat in cartea funciara nr. 101999 a UAT Lumina.  
Imobilul nu este grevat de servituti.  
Imobilul nu este inclus in listele monumentelor istorice, nu este situat in zona de protectie a acestora.

#### *Regimul economic:*

Folosinta actuala – curți-construcții 7494,00 mp, conform extrasului de carte funciara nr. 101999.

Destinația propusă teren de sport acoperit cu balon tensiostatic.  
Conform extrasului de Carte Funciara nr. 101999, terenul are o suprafață de 7494,00 m<sup>2</sup>, situat în loc. Lumina, Str. Pelican, Nr. 10A, Jud. Constanta.  
Terenul are o formă relativ poligonală în plan. Amplasamentul nu este supus viiturilor sau inundațiilor.

#### *Regimul tehnic:*

Suprafata totala a terenului este 7494,00 mp.

### **1.2. Vecinătăți**

Amplasamentul are următoarele vecinătăți:

- la Nord – Str. Speranței (IE 106123);
- la Vest – Str. Speranței (IE 106123);
- la Sud – Str. Pelican (IE 105905);
- la Est – Gradinita Lumina (IE 102000).

Accesele pietonale si carosabile vor fi realizate pe latura sudică.

### 1.3. Descrierea situației existente:

Terenul este situat în intravilanul loc. Lumina, Str. Pelican, Nr. 10A, conform Extrasului de Carte Funciară nr. 101999, având suprafața totală de 7494,00 m<sup>2</sup>. Categoria de folosința a terenului se prezintă astfel:

- Curți-construcții, în suprafață de 7494,00 m<sup>2</sup>.

Terenul este proprietatea comunei Lumina, conform extrasului de carte funciara nr. 101999 Lumina si este situat in intravilanul loc. Lumina, Str. Pelican, Nr. 10A, Jud. Constanta.

## **Cap.2. DESCRIEREA INVESTIȚIEI PROPUSE**

### **2.1. Caracteristicile construcției propuse**

În elaborarea propunerilor s-au avut în vedere necesitățile și exigențele formulate prin tema de proiectare a beneficiarului. Distribuția funcțiunilor ține cont de orientarea punctelor cardinale, și de perspectivele favorabile ale sitului, pentru a se putea asigura un confort optim viitorilor utilizatori ai obiectivului.

Astfel propunerea vizează recondiționarea și acoperirea terenului de fotbal scoala cu balon tensiostatic. Terenul apartine domeniului privat al Comunei Lumina. Imobilul cu nr. cadastral 101999 a fost înscris în cartea funciara nr. 101999 a UAT Lumina.

În realizarea funcțională s-a avut în vedere și respectarea normelor de igienă și sănătate publică – Ordin 119/2014, privitoare la înălțimea utilă și suprafețele minime a spațiilor.

Distribuția funcțiunilor a fost gândită pentru o corectă deservire a utilizatorilor.

### **2.2. Indicatori urbanistici-propuși:**

Suprafață teren	<b>7494.00 m<sup>2</sup></b>
Suprafață construită	<b>967.28 m<sup>2</sup></b>
Suprafață construită desfășurată	<b>967.28 m<sup>2</sup></b>
POT propus	<b>35.31%</b>
CUT propus	<b>0.5022</b>
Regimul înălțime	<b>P (parter)</b>
Clasa de importanță	<b>III</b>
Categoria de importanță (conform HGR nr. 776/1997)	<b>"C"</b>
Gradul de rezistență la foc:	<b>III</b>



**2.3. Alcătuire constructivă propusă**

Categorie	Nr.	Nume	Au-mp	P-m	Pardoseala
Tablou de finisaje si suprafete					
	P.01	Teren de sport	967.28	130.80	teren sintetic

**SUPRAFAȚA UTILĂ PLAN PARTER=976.32 mp****➔ SISTEMUL CONSTRUCTIV**

- Fundații izolate din B.A prinse cu grinda de echilibrare in care se ancoreaza carcase de buloane pentru prinderea stalpilor suprastructurii.
- Placa de beton armat pe sol.
- Structura metalica acoperita de o membrana PVC.

**2.4. Accese, circulații interioare și funcțiuni propuse:**

Accesele pietonale si carosabile vor fi realizate pe latura sudică.

**2.5. Închideri și compartimentări****➔ ÎNCHIDERILE EXTERIOARE**

Arce metalice tridimensionale legate transversal prin pane formate din țevi rotunde.

În secțiune transversală, arcele metalice au formă triunghiulară formate din țevi rotunde alcătuite din 2 tălpi superioare și una inferioară și de asemenea un montant orizontal superior și 2 diagonale. Dimensiunea în secțiune a arcului este de 56 cm.

Pe frontoane, axele 1 și 11, vor fi dispuși montanți metalici legați orizontal de rigle metalice pentru închiderea sălii.

Montanții metalici vor fi legați la partea inferioară de fundații proprii cu adâncimea de 80 cm și dimensiunile în plan de 60 x 60 cm. Fundațiile vor fi executate din beton simplu.

**2.6. Finisaje****➔ FINISAJE EXTERIOARE**

- Membrana PVC

**➔ FINISAJE INTERIOARE**

*Pardoseli*

- Teren sintetic

## **2.7. Amenajarea exterioară**

### **Amenajări exterioare pentru îndepărtarea apelor pluviale de lângă fundațiile clădirii:**

Sistematizarea verticală va asigura îndepărtarea rapidă a apelor din apropierea construcțiilor prin pante. Pentru protejarea fundațiilor clădirilor contra infiltrațiilor și înghețului se vor executa trotuare perimetrale de gardă, pavat cu dale de beton (antiderapante). Trotuarele propuse sunt realizate din beton simplu cu panta de 2% și lățime minimă de 90 cm.

## **CAP.3. ÎNCADRAREA CONSTRUCȚIEI**

- Categoria de importanță este C (normală);
- Grad III de rezistență la foc;
- Clasa de importanță III – cf. P100-1/2013 Rezistența mecanică și stabilitate.

## **CAP.4. ÎNDEPLINIREA CERINȚELOR DE CALITATE**

### **ASIGURAREA CERINȚELOR ESENȚIALE**

CONFORM LEGII nr. 10/1995 și ORDINUL MLPAT 77/1996:

#### ***CERINȚA A - REZISTENȚA ȘI STABILITATEA* - conform memoriu rezistență.**

În conformitate cu prevederile legii 10/1995 privind calitatea în Construcții și cele în "Regulamentul de verificare și expertiză tehnică a proiectelor de Construcții" aprobat prin H.G. 925/1995, documentația va fi supusă verificării tehnice de către un verficator de proiecte atestat MLPAT, la următoarele cerințe:

"A1" - Rezistență și stabilitate la solicitări statice, dinamice inclusiv la cele seismice pentru Construcții cu structură de rezistență din beton armat.

#### ***CERINȚA B - SIGURANȚA LA FOC***

Conform memoriilor tehnice pe specialități.

Categoria de importanță este "C" – construcții de importanță normală rezultată conform "Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță"- Buletinul Construcțiilor volum 4/1996.

Concepția funcțională respectă cerințele normativului de prevenirea incendiilor pentru această categorie de construcții, acordând o atenție deosebită Normativului P118/99.

Imobilul se încadrează în gradul III de rezistență la foc.

Se vor prevedea toate mijloacele de intervenție conform reglementărilor și se asigură accesul autospecialelor de intervenție la cel puțin trei fațade.

Proiectul va fi verificat la exigentele B, C, D, E și F.

#### ***CERINȚA C - IGIENĂ ȘI SĂNĂTATEA OAMENILOR, REFACEREA MEDIULUI.***

Cerința de igienă, sănătate și protecție a mediului implică conceperea și realizarea spațiilor precum și a părților componente astfel încât să nu fie periclitată sănătatea și igiena utilizatorilor, urmărindu-se în același timp și protecția mediului înconjurător.

În acest caz, această cerință este de importanță vitală și se asigură atât din faza de proiectare cât și din faza de exploatare a clădirii. Necesitățile utilizatorilor, în cazul acestei grupe de cerințe se referă la:

- A. Igiena și sănătatea oamenilor**
- B. Igiena higrotermică a mediului interior**
- C. Igiena acustică a mediului interior**
- D. Calitatea finisajelor**
- E. Protecția mediului exterior**
- F. Igiena și sănătatea oamenilor**

Noxele provenite din respirație, ardere incomplete, scăpări de gaze, materiale de construcții sau pământ nu vor depăși concentrațiile admisibile în aerul încăperilor.

Rezistența minimă necesară la permeabilitate la aer este asigurată prin folosirea materialelor durabile în principalele elemente de construcții.

În procesul de proiectare se va acorda o importanță deosebită asigurării etanșeității la apă.

Eliminarea și îndepărtarea apelor meteorice se va realiza prin amenajarea terenului.

Iluminatul artificial se realizează prin montarea unor proiectoare LED pentru iluminat terenuri sportive.

Se vor respecta prevederile OMS nr.119/2014, STAS 6472, NP 008, STAS 6221, STAS 6646.

Cerința privind igiena aerului implică asigurarea în spațiile a acelor parametri de calitate a aerului care favorizează desfășurarea în bune condiții a activităților administrative și fără risc de îmbolnăvire.

**Asigurarea unor concentrații maxim admisibile de substanțe poluante** provenite din materiale de construcții, instalații tehnice, inclusiv aparate de ardere, surse exterioare, sol, etc., este de asemenea importantă pentru construcția propusă.

#### **B. Igiena higrotermică a mediului interior**

Crearea unui mediu higrotermic minim admisibil, implică asigurarea unei ambianțe termice corespunzătoare atât în regim de iarnă cât și în regim de vară.

Se admite ca aceste condiții să nu fie satisfăcute o zi pe an iarna și 3 zile pe an vara.

Asigurarea mediului higrotermic trebuie corelată cu asigurarea calității aerului și optimizarea consumurilor energetice.

### **C. Igiena acustică a mediului interior**

Se vor respecta cerințele Indicativului C125/1-2012 al „Normativului privind acustica în construcții și zone urbane”, corelate cu normativele în vigoare, conexe domeniului, pe specialități.

### **D. Calitatea finisajelor**

Cerința privind igiena finisajelor implică asigurarea calității suprafețelor interioare ale elementelor delimitatoare astfel încât să nu fie periclitată sănătatea și igiena ocupanților.

#### **Asigurarea calității finisajelor pentru elementele de instalații**

Finisajele pentru elementele de instalații vor fi rezistente la acțiunile fizicomecanice ale agenților externi (șocuri, frecare, etc.) și la acțiunile chimice provocate de solvenți, detergenți, dezinfectante, lichide sau vapori ai acestora. La finisarea spațiilor cu cerințe severe de asepsie se va evita utilizarea materialelor care, prin punerea în operă prezintă rosturi, adâncituri sau colțuri dificil de curățat.

### **E. Protecția mediului exterior**

#### **1. Igiena vizuală**

Cerința privind igiena vizuală implică asigurarea cantității și calității luminii (naturale și artificiale) astfel încât utilizatorii spațiilor respective să-și poată desfășura activitățile specifice în condiții de igienă și sănătate.

#### **2. Asigurarea iluminatului natural**

Se va asigura raportul arie ferestre – arie pardoseli conform normelor specifice din NP021-97.

#### **3. Asigurarea iluminatului artificial**

Se va asigura un nivel de iluminare medie pentru iluminatul normal pe tipuri de încăperi (valori minime) conform NP021-97.

#### **4. Igiena auditivă**

Cerința privind igiena auditivă se referă la conceperea și realizarea spațiilor interioare astfel încât zgomotul perturbator perceput de utilizatori să fie menținut la un nivel ce nu le poate afecta sănătatea.

Igiena auditivă se referă la condițiile interioare de zgomot, respectiv la ambianța acustică interioară.

Performanțele corespunzătoare asigurării ambianței acustice interioare, sunt tratate la capitolul privind exigența de calitate „Protecția împotriva zgomotului”.

## **5. Igiena apei**

Cerința privind igiena apei se referă la condițiile privind distribuția apei într-un debit suficient și la satisfacerea criteriilor de puritate necesare apei potabile. Apa necesară alimentării instalațiilor din clădire trebuie să aibă o anumită calitate exprimată prin ansamblul proprietăților sale fizice, chimice, bacteriologice, organoleptice.

### **Asigurarea calității apei (potabilitatea)**

Nu este cazul.

## **6. Igiena evacuării rezidurilor lichide**

Cerința privind igiena evacuării rezidurilor lichide, implică asigurarea unui sistem corespunzător de eliminare a acestora astfel încât să nu prezinte surse potențiale de contaminare a mediului, să nu emită mirosuri dezagreabile, să nu prezinte posibilitatea scurgerilor exterioare și să nu prezinte riscul de contact cu sistemul de alimentare cu apă.

Rezidurile lichide din construcție sunt:

- apele pluviale.

Se vor asigura criterii, parametri și niveluri de performanță cu privire la:

Asigurarea evitării poluării solului, apelor subterane sau a aerului.

Condiții de rezolvare a evacuărilor.

În timpul lucrărilor se va asigura împrejmuirea și curățenia în șantier. Intrarea mașinilor cu materiale și ieșirea cu deșeuri rezultate din activitatea șantierului se va face în condiții de curățenie a acestora pentru a nu afecta zona de lucru, cât și curățenia drumurilor publice din imediata apropiere. Autocamioanele ce vor transporta deșeuri din șantier vor avea platforma de transport acoperită cu o prelată de protecție.

**7. Deșeurile rezultate din activitatea șantierului** sunt încadrate la capitolul 17/HGR 856/2002, respectiv -Deșeuri din construcții și demolări (inclusiv pământ excavat din amplasamente contaminate).

Pământul excavat pentru sistematizarea verticală, se poate considera ca nefiind pământ contaminat. Executantul lucrării, după ce va obține aprobările necesare în conformitate cu legislația în vigoare va transporta deșeurile rezultate la depozitul de salubritate și va transmite o copie după Macheta cu Evidențele gestiunii deșeurilor HGR 856/2002 la responsabilul de mediu de la nivelul C.P.M., cât și a aprobărilor obținute.

Cu lucrările propuse nu se va modifica calitatea aerului, solului și apei, iar mediul exterior nu va fi poluat.



S-a prevăzut îndepărtarea manuală, zilnică sau pe măsura producerii lor, a tuturor deșeurilor menajere și depunerea lor în coșuri de gunoi la interior și europubele la exterior.

Se vor urmări regulile specifice pe perioada desfășurării șantierului astfel încât să se evite contaminarea terenului, contaminarea apelor curgătoare sau freatice învecinate, poluarea fonică a vecinătății, degajarea de noxe sau substanțe în suspensie în atmosferă. Toate operațiunile de evacuare a deșeurilor se vor face în baza unui contract cu o companie de salubritate autorizată sau direct către o groapă de gunoi, dar în bază de contract preplătit.

Nu sunt necesare măsuri suplimentare de protecție a mediului.

Cerința de igienă, sănătate și protecție a mediului implică conceperea și realizarea spațiilor precum și a părților componente astfel încât să nu fie periclitată sănătatea și igiena ocupanților, urmărindu-se în același timp și protecția mediului înconjurător.

### **CERINȚA D - SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE**

În proiectarea clădirii se vor respecta obligatoriu prevederile normativului CE 1-95 – Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare și N.P. 051/2012 – Normativ pentru adaptarea clădirilor civile și a spațiilor urbane aferente la exigențele persoanelor cu handicap.

Cerința privind siguranța în exploatare presupune protecția utilizatorilor împotriva riscului de accidentare în timpul exploatării normale a spațiului, urmărindu-se asigurarea următoarelor condiții tehnice de performanță:

#### **A. SIGURANȚA CIRCULAȚIEI PIETONALE**

#### **B. SIGURANȚA DESFĂȘURĂRII ACTIVITĂȚII**

#### **C. SIGURANȚA LA RISCURI PROVENITE DIN INSTALAȚII**

Toate muchiile vor fi rotunjite prin utilizarea unor profile speciale sau prin prelucrarea mecanică a materialului utilizat.

Dotările vor respecta normativele privind siguranța în exploatare.

Căile de evacuare sunt dimensionate conform reglementărilor generale și sunt luminate și ventilate natural.

Structura clădirii fiind din materiale durabile asigură o comportare viabilă, cu siguranță în exploatare. S-a asigurat menținerea integrității și rezistenței în timp prin măsuri constructive, prin folosirea de materiale și produse agrementate în subansamblurile de construcție.

La verificarea dimensionării spațiilor s-a luat în considerare atât numărul de utilizatori, respectiv utilizarea în regim public.

Dimensionarea spațiilor, echiparea și mobilarea acestora determină aptitudinea de utilizare a încăperilor.

Alegerea materialelor pentru instalații și proiectarea acestora s-a făcut luând în considerare asigurarea protecției utilizatorilor împotriva riscului de accidentare sau stres provocat de agenții agresanți din instalații. În instrucțiunile de urmărire a comportării în timp a clădirii se vor specifica toate măsurile necesare pentru exploatarea în siguranță a clădirii.

Asigurarea siguranței la intruziune și efracție se va face prin luarea următoarelor măsuri: accesul în incintă va fi asigurat cu sistem de închidere.

### **CERINȚA E - PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI**

Închiderile exterioare și tâmplăriile vor avea prin tip și grosime un indice corespunzător de atenuare a zgomotului exterior. Pardoselile și peretii vor asigura reducerea zgomotului de impact. Se vor respecta prevederile normativului C125-2005. La exterior se vor realiza plantații de copaci cu rolul de a atenua zgomotul provenit din vecinătate, dar și viceversa.

### **CERINȚA F - ECONOMIE DE ENERGIE ȘI IZOLARE TERMICĂ**

#### *A. Izolarea termică și economia de energie*

Lucrările propuse vor respecta condițiile Normativului C107/2,3,5.

#### *B. Izolarea hidrofugă*

Izolarea hidrofugă este în acord cu NP040-2002 - Normativ privind proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcție.

### **CERINȚA G – UTILIZARE SUSTENABILĂ A RESURSELOR NATURALE**

Construcțiile trebuie proiectate, executate și demolate astfel încât utilizarea resurselor naturale să fie sustenabilă și să asigure în special următoarele:

- reutilizarea sau reciclabilitatea construcțiilor, a materialelor și a părților componente, după demolare;
- durabilitatea construcțiilor;
- utilizarea la construcții a unor materii prime și secundare compatibile cu mediul.

### **CAP.5. EXECUȚIE ȘI ORGANIZARE DE ȘANTIER**

Lucrările se vor executa numai în baza proiectului tehnic de execuție.

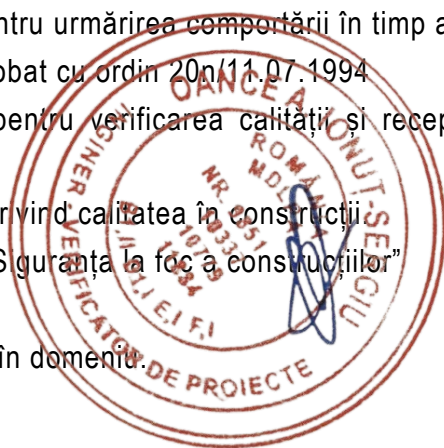
Amenajările și organizarea de șantier se vor realiza numai în cadrul incintei și nu vor afecta domeniul public.

Pe durata executării lucrărilor se vor respecta următoarele:

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

- Norme de protective și igiena muncii în construcții, în vigoare conform Legii 90/iulie 1996 și Norme metodologice de aplicare, republicată în Monitorul Oficial nr. 47 din 29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 cu privire la securitate și sănătatea în muncă și norme metodologice de aplicare.
- H.G. nr. 300/2006 - Cerințe minime de securitate și sănătate pentru șantiere temporare sau mobile.
- H.G. nr. 1048/2006 - Echipamentul individual de protective la locul de muncă.
- H.G. nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă.
- Legea 90/1996 modificată și completată cu Legea 177/2000
- H.G. nr. 51.02.1992 - cerințe esențiale de proiectare la foc a clădirii civile.
- Legea nr. 137/1996- Legea protecției mediului.
- C.E. Normativul privind siguranța în exploatare a clădirilor civile.
- P130-Normativul pentru urmărirea comportării în timp a construcțiilor.
- C300- Normativ aprobat cu ordin 20n/11.07.1994
- C 56-85 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții
- Normativ P118-99 "Siguranța la foc a construcțiilor"
- OMS 119/2014
- Alte acte normative în domeniu.



Întocmit  
Proiectant,

**S.C. CARPAT RAIL S.R.L.**

Arh. Ciofu Roxana



## 2. MEMORIU TEHNIC – REZISTENȚĂ / STRUCTURĂ

**Titlu proiect:** "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

**Beneficiar:** COMUNA LUMINA

**Amplasament:** Str. Pelican, Nr. 10A, Comuna Lumina, Județul Constanța

**Proiectant general:** S.C. CARPAT RAIL S.R.L. **Carpat Rail**

Prezenta documentație cuprinde piesele scrise și piesele desenate aferente fazei P.Th. pentru "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Terenul este proprietatea comunei Lumina, conform extrasului de carte funciara nr. 101999 Lumina si este situat in intravilanul Comuna Lumina, Str. Pelican, Nr. 10A, Județul Constanța.

*Din punct de vedere al acțiunilor climatice*, amplasamentul are următoarele caracteristici:

- Conform CR 1-1-3/2012 – „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasament, este  $s_k = 1.50 \text{ kN/m}^2$ ;
- Conform CR 1-1-4/2012 – „Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”, presiunea de referință a vântului pentru amplasament este  $0.5 \text{ kPa}$ , mediată pe o durată de 10 minute determinată la o înălțime  $10 \text{ m}$  în câmp deschis, pentru un interval mediu de recurență de 50 ani.
- Adancimea de inghet conform STAS 6054 – 77 este  $0.80\text{-}0.90 \text{ m}$ .

*Din punct de vedere seismic*, conform prevederilor hărții zonării României în termeni de valori de vârf ale accelerației pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  $\text{IMR} = 225$  ani din Codul de proiectare seismică P100-1/2013, amplasamentul este caracterizat de următoarele valori:

- valoarea de proiectare a accelerației terenului:  $a_g = 0,20 \text{ g}$ ;
- perioada de control (colț) a spectrului de răspuns elastic pentru componenta verticală a accelerației terenului:  $T_c = 0,70 \text{ s}$ .

**Stratificatia terenului:**

- $0,00 - 0,90 \text{ m}$  = beton + umplutură antropică;
- $0,90 - 4,00 \text{ m}$  = rocă alcaroasă, alterată.

cota de fundare (m)	latime fundatie (m)	Ppl (kPa)
-0.90	0.60	200

Terenul de fundare din amplasamentul studiat, situat în comuna Lumina, județul Constanța va alcătui dintr-o rocă calcaroasă, alterată.

Nivelul hidrostatic nu a fost interceptat în forajul executat.

Adâncimea de fundare pe amplasament, se va stabili în funcție de adâncimea minimă de îngheț a grosimii stratului de sol vegetal și umpluturi și a caracteristicilor terenului de fundare:

- adâncimii de îngheț – Conform STAS 6054/77 – minim 80...90 cm;
- respectarea adâncimii minime de fundare – conform NP112/04, tab. 3.1 –  $H_i + 10$  cm;
- adâncimea de fundare recomandată – minim 0,90 m de la CTN în funcție de grosimea stratului cu caracteristici geotehnice slabe.

Categoria geotehnică este asociată cu riscul geotehnic și se stabilește în conformitate cu normativul NP 074-2014. În aceste condiții, terenul studiat se încadrează în categoria geotehnică 1, cu un risc geotehnic redus.

Adâncimea maximă de îngheț în zona amplasamentului s-a stabilit conform STAS 6054-77 și depășește 90 cm de la cota terenului natural.

## 1. CLASA ȘI CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ A OBIECTIVULUI

Conform Normativului P100/1-2013 obiectivul propus se include în clasa III de importanță și de expunere la cutremur.

Conform ordinului HG 766/1997, privind stabilirea categoriei de importanță a construcției, clădirea se încadrează în categoria C (construcție de importanță normală).

## 2. AȚIUNI CARE INFLUENȚEAZĂ STRUCTURA DE REZISTENȚĂ

### 2.1 ÎNCĂRCĂRI DATORATE EXPLOATĂRII

- Pentru calculul structurii s-a utilizat o valoare a încărcării utile de 400 daN/m<sup>2</sup> (conform SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006).
- Încărcarea dată de pardoseli variază între 180 daN/m<sup>2</sup> și 220 daN/m<sup>2</sup>.

### 2.2 ÎNCĂRCĂRI DATORATE VÂNTULUI

Ațiunea vântului nu este semnificativă datorită regimului mic de înălțime al construcției. Calculul la vânt se va realiza ținând cont că amplasamentului îi corespunde o presiune de referință  $q_b = 0.50$  kPa, mediată pe 10 min la o înălțime de 10 m cu interval mediu de recurență de 50 ani (2% probabilitate anuală de depășire).

### 2.3 ÎNCĂRCĂRI DATORATE ZĂPEZII

Din punct de vedere al încărcărilor din zăpadă amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol  $s_k = 1.50$  kN/m<sup>2</sup> având interval mediu de recurență de 50 ani.

Valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe acoperiș „s”, pentru situația de proiectare persistentă/tranzitorie se determină astfel:

$$s = g_{Is} \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$



unde:

$S_k$  – valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol;

$g_{ls}$  – factorul de importanta-expunere pentru actiunea zapezii;

$\mu_i$  – coeficientul de forma al incarcarii din zapada pe acoperis;

$C_e$  – coeficientul de expunere al constructiei in amplasament;

$C_t$  – coeficient termic.

## 2.4 ACȚIUNEA SEISMICĂ

Spectrul de proiectare pentru componentele orizontale ale mișcării terenului „Sd(T)” (ordonata în m/s<sup>2</sup>) este spectrul de răspuns inelastic al accelerațiilor absolute definit cu relația (pentru  $T > T_B$ ):

$$S_d(T) = \frac{a_g \cdot \beta(T)}{q}$$

unde:

$a_g$  – valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare ( $a_g = 0.20g$ );

$\beta(T)$  – spectrul normalizat de răspuns elastic al accelerațiilor absolute pentru componentele orizontale ale mișcării terenului, pentru valoarea convențională a fracțiunii din amortizarea critică  $\varepsilon = 0.05$ ;

$q$  - este factorul de comportare al structurii.

Forța tăietoare de bază corespunzătoare modului propriu fundamental, pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii, se determină astfel:

$$F_b = \gamma_{l,e} \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda$$

unde:

$S_d(T_1)$  – ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale  $T_1$ ;

$T_1$  – perioada proprie fundamentală de vibrație a clădirii în planul în care conține direcția orizontală considerată;

$m$  – masa totală a clădirii calculată ca sumă a maselor de nivel „ $m_i$ ”;

$\gamma_{l,e}$  – factorul de importanță al construcției;

$\lambda$  – factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia.

## 3. SOLUȚIILE PROIECTULUI

### 3.1. INFRASTRUCTURA

Infrastructura s-a dimensionat conform cu „Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă” NP 112-2014.

Fundațiile vor fi izolate, cu talpă și cuzinet din beton armat, în care se vor ancora carcase de buloane pentru prinderea stâlpilor suprastructurii.

Dimensiunile tălpilor de fundare au fost stabilite astfel încât presiunile la contactul între fundație și teren să aibă valori acceptabile, pentru a se împiedica apariția unor stări limită care să pericliteze siguranța construcției și/sau exploatarea normală a acesteia. De asemenea presiunile care se dezvoltă pe talpa de fundare trebuie să aibă valori mai mici decât presiunea convențională furnizată de studiul geotehnic.

Stările limită ale terenului de fundare pot fi de natura unei stări limită ultime (SLU), a cărei depășire conduce la pierderea ireversibilă, în parte sau în totalitate, a capacității funcționale a construcției sau de natura unei stări limită a exploatării normale (SLEN), a cărei depășire conduce la întreruperea exploatării normale a construcției.

Dimensiunile în plan ale fundațiilor izolate sunt de 1.00x1.30 m cu înălțimea tălpilor de 0.40 m și înălțimea elevației de 0.80 m.

Fundarea construcțiilor se va face la adâncimea de 1.15 m față de cota terenului natural.

Stâlpii metalici se realizează cu două plăci metalice de bază și trei buloane de ancoraj. Prinderea stâlpilor din oțel în fundația din beton armat se va face prin intermediul buloanelor de ancoraj din oțel M20 care vor fi fixate la partea superioară a tălpii prin intermediul cupoanelor 4Φ16.

#### Materiale

- Beton simplu: clasa C8/10 pentru egalizari si sistematizari vertical;
- Beton armat: clasa C25/30 pentru blocuri de fundare;
- Beton armat: clasa C25/30 in grinzi de fundatie si elevatie
- Pietris strat de 15 cm grosime sub suportul pardoselii (pentru ruperea capilaritatii), granulatie 3-5 cm;
- Placa din beton

Cofrajele se pot confectiona din lemn (cherestea, rigle, etc.), produse din lemn sub forma de panouri prefabricate, avand schelet din lemn ecarisat si o suprafata din placaj rezistent la umezeala sau scanduri scurte. Se vor utiliza numai materiale de buna calitate fara deformati sau gauri prin care se poate pierde laptele de ciment.

### **3.2. SUPRASTRUCTURA**

Soluția structurală pentru închiderea terenului de sport este formată din arce metalice tridimensionale legate transversal prin pane formate din țevi rotunde.

În secțiune transversală, arcele metalice au formă triunghiulară formate din țevi rotunde alcătuite din 2 tălpi superioare și una inferioară și de asemenea un montanț orizontal superior și 2 diagonale. Dimensiunea în secțiune a arcului este de 56 cm.

Pe frontoane, axele 1 și 11, vor fi dispuși montanți metalici legați orizontal de rigle metalice pentru închiderea sălii.

Montanții metalici vor fi legați la partea inferioară de fundații proprii cu adâncimea de 80 cm și dimensiunile în plan de 60 x 60 cm. Fundațiile vor fi executate din beton simplu.

#### **DATE TEHNICE ALE BALONULUI TENSIOSTATIC SI DIMENSIUNI ALE PROFILELOR ARCELOR**

##### **Date tehnice ale balonului tensiostatic:**

1. dimensiuni în plan: 22,60 m x 42,80 m;
2. număr travei: 10;
3. distanțe între travei: 3,50x4 și 3,70x6;
4. număr deschideri: 1 x 22,60 m;
5. înălțime maximă balon: 10.05 m.

##### **Dimensiuni ale profilelor arcelor:**

1. tălpi superioare: țevi rotunde 60.3 x 3 mm;
2. talpă inferioară: țevi rotunde 60.3 x 3 mm;
3. montanți orizontali: țevi rotunde 48.3 x 3 mm;
4. diagonale: țevi rotunde 48.3 x 3 mm;
5. elemente perpendiculare pe arce – pane: țevi rotunde 60.3 x 3 mm;
6. montanți la frontoane: țevi rotunde 60.3 x 3 mm;
7. rigle orizontale la frontoane: țevi rotunde 60.3 x 3 mm.

#### **4. MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PAZĂ ÎMPOTRIVA INCENDIILOR**

La întocmirea proiectului s-au avut în vedere următoarele normative si prescripții de protecție a muncii :

- Normele de protecție și igiena muncii în construcții, în vigoare conform Legii 90/1996 și Normele metodologice de aplicare, republicată în MO nr. 47/29.01.2001;
- Normele de prevenire și stingere a incendiilor aprobate prin Decretul nr.290/1995 și completate prin Normativul P118-95 (aviz MI nr.24726/10-02-1996);
- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, aprobat de MLPAT la 1 mai 1995.

La executarea lucrărilor, cât și în activitatea de exploatare se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative enunțate, cât și orice alte norme PSI sau NTS specific activității de șantier, în vigoare la data executării lucrărilor.

Pe toată durata execuției se vor lua măsuri pentru evitarea oricărui accident de munca folosind parapeți, panouri avertizoare și iluminatul de semnalizare în conformitate cu prevederile „Normelor Generale de Protecție a Muncii ediția 1998.

La execuția lucrărilor de terasamente se va avea în vedere că se interzice lăsarea gropilor de fundație deschise, supuse precipitațiilor pe o perioadă îndelungată.

Constructorul (sau, după caz, antreprenorul) are obligația să analizeze documentația și, dacă este cazul, să facă obiecțiuni în acest sens, luând toate măsurile ce se impun pentru evitarea oricărui pericol de accidente, cu respectarea tuturor prevederilor în vigoare.

Pe toată durata execuției constructorul și beneficiarul vor lua măsuri de urmărire a tasărilor căilor de circulație din apropierea amplasamentului.

## **5. NORMATIVE ȘI REGLEMENTĂRI TEHNICE CE SE VOR RESPECTA LA EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII**

- Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 1: Producerea betonului, indicativ NE 012/1-2022;
- Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton, indicativ NE 012/2-2022;
- C169/88: Normativ privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale
- P59/86: Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton;
- C56/85: Normativ pt. verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- NP112 – 14: Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- NP112 – 14: Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață;
- NP040 – 2002: Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea hidroizolațiilor la clădiri;
- C16 – 84: Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente;
- C130 – 78: Instrucțiuni tehnice pentru aplicarea prin torcretare a mortarelor și betoanelor;
- C149 – 87: Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat;

Aceste normative nefiind limitative, executantul are obligația să respecte toate normele și normativele în vigoare la data executării lucrărilor.

**PROCERT  
LABORATORY**  
ISO 14001:2015 - M 0160**PROCERT  
LABORATORY**  
EN ISO 45001:2023 - S0116

## 6. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Obligațiile și răspunderile ce revin investitorului, executanților, responsabililor tehnici cu execuția sunt stipulate în Legea calității, H.G. 925/95 și H.G. 766/97. Verificarea fazelor procesului de execuție a lucrărilor din beton armat trebuie consemnată în registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse. Procesele verbale de recepție calitativă (PVRC) sunt încheiate între reprezentantul investitorului și executant. În cazul fazelor determinante este obligatorie participarea beneficiarului, proiectantului, executantului și a inspecției în construcții care în funcție de rezultatul controlului va autoriza sau nu continuarea lucrărilor. Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție fără încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta urmează să devină o lucrare ascunsă.

În procesele verbale se vor preciza concret verificările și măsurătorile efectuate, iar după caz încadrarea acestora în toleranțele admisibile față de proiect. Verificările care se efectuează sunt prevăzute în Graficul pentru controlul execuției lucrărilor, anexat la proiect. Dacă se constată neconcordanțe față de proiect sau față de prevederile reglementărilor tehnice în vigoare, proiectantul nu va semna faza determinantă și se vor stabili și consemna măsuri necesare de remediere. După executarea acestora se va realiza o nouă verificare și se va încheia un nou proces verbal. Constructorul va solicita prezența pe șantier a proiectantului în toate situațiile care necesită prezența acestuia. Înainte de începerea lucrărilor, executantul va studia și își va însuși proiectul și orice neconcordanță va fi adusă la cunoștință proiectantului în vederea soluționării acesteia.

Execuția lucrărilor se va desfășura cu încadrare în abaterile limită precizate în Normativul C56/1985 și NE 012/1-2 2007, 2010/99. Eventualele modificări aduse proiectului se pot face numai de către proiectant, prin dispoziții de șantier scrise. Orice modificare adusă proiectului fără acordul scris al proiectantului precum și nerespectarea acestuia de către executant, exonerează în totalitate proiectantul de orice răspundere civilă sau penală, prevăzută de legislația în vigoare.

## 7. INSTRUCȚIUNI DE ÎNTREȚINERE ȘI EXPLOATARE

Prin exploatare corectă se înțelege utilizarea construcției și a echipamentelor aferente conform destinației proiectate. Prin întreținere se înțelege menținerea, pe o durată cât mai mare, a calității construcției prin activități care să nu necesite modificări, înlocuiri sau refaceri ale elementelor constructive.

### Sarcini și obligații ale beneficiarului:

- să urmărească periodic modul de exploatare a construcției, în vederea semnalării eventualelor fenomene periculoase pentru siguranță/confort, în acest scop putându-se lua din timp măsurile necesare de intervenție (reparație, consolidare);



Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

- inspecțiile periodice se fac cel puțin de 2 ori pe an (primăvara și toamna), sau după orice eveniment deosebit care a afectat clădirea (incendiu, umiditate, furtună, căderi masive de zăpadă, ploi abundente, lunecări de teren, tasări, etc.);
- să asigure exploatarea și întreținerea corectă atât a ansamblului clădirii, cât și a părților comune (terase, trotuare, instalații).

Principalele sarcini ale beneficiarului privind clădirea în ansamblu sunt:

- interzicerea depozitării unor obiecte cu greutate mare, ce nu au fost luate în calcul în fazele inițiale ale proiectării;
- să apeleze la personal calificat pentru întreținerea instalațiilor aferente clădirii;
- este obligat să urmărească apariția fenomenelor ce semnalează existența unor riscuri privind siguranța;
- menținerea unor temperaturi și umidități în limitele admise în spațiile exploatate ale construcției.

## **8. CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI**

Structura de rezistență a imobilului a fost concepută, calculată și proiectată în conformitate cu normele și normativele în vigoare în România. S-au avut în vedere metode de calcul și analiză moderne. La abordarea calcului antiseismic s-a utilizat normativul de calcul P100-1/2013. Au fost luate în analiză recomandări și încadrări ale construcției în acord cu prevederile normativelor în vigoare, iar calculele s-au efectuat în raport cu acestea.

### **PROGRAM DE URMĂRIRE ÎN TIMP**

Acest program vizează următoarele capitole majore:

- urmărirea tasărilor în perioada de execuție a lucrărilor și în perioada de exploatare;
- urmărirea comportării în timp a construcției;
- deplasări orizontale, verticale sau înclinări;
- desprinderi de trotuare, socluri, apariția de rosturi sau crăpături;
- deformații vizibile: verticale, orizontale sau rotiri;
- infiltrații de apă, lichefierii ale pământului după cutremure;
- apariția condensului, ciupercilor, mușcărilor;

Structura de rezistență proiectată este una de dificultate normală în ceea ce privește execuția. Firma de execuție are obligația de a studia amănunțit atât planșele desenate, cât și piesele scrise: memorii pe specialități, caiete de sarcini, liste de cantități de lucrări realizate la faza de proiect tehnic. Eventualele obiecțiuni se vor aduce la cunoștința beneficiarului și a proiectantului înainte de ofertare. Lucrările vor fi executate de constructori cu experiență în astfel de lucrări sub supraveghere competentă, cu respectarea caietelor de sarcini și a programului de control al calității lucrărilor.

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

Pe durata execuției lucrărilor se vor respecta normele de tehnică și securitatea muncii specifice fiecărei categorii de lucrări conform normelor în vigoare. O atenție deosebită se va acorda respectării normelor de prevenirea și stingerea incendiilor specifice lucrărilor de construcție ce se execută pe șantier. Orice modificare la actualul proiect se va face cu acordul proiectantului inițial. Modificările aduse fără consultarea proiectantului îl absolvă pe acesta de orice responsabilitate.



Întocmit  
Proiectant,  
**S.C. CARPAT RAIL S.R.L.**  
ing. Paranu Catalina



Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

## II. BREVIAR DE CALCUL

**Titlu proiect:** "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

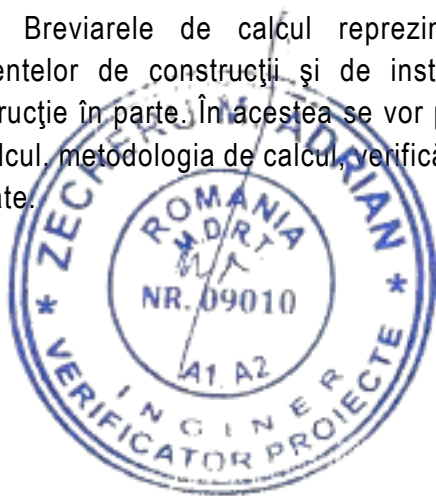
**Beneficiar:** COMUNA LUMINA

**Amplasament:** Str. Pelican, Nr. 10A, Comuna Lumina, Județul Constanța

**Proiectant general:** S.C. CARPAT RAIL S.R.L. **Carpat Rail**

### ASPECTE GENERALE:

Breviarele de calcul reprezintă documente justificative pentru dimensionarea elementelor de construcții și de instalații și se elaborează pentru fiecare element de construcție în parte. În acestea se vor preciza încărcările și ipotezele de calcul, combinațiile de calcul, metodologia de calcul, verificările și dimensionările, precum și programele de calcul utilizate.



Întocmit  
Proiectant,  
**S.C. CARPAT RAIL S.R.L.**



## 1. BREVIAR DE CALCUL – STRUCTURA / REZISTENTA

**Titlu proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"**

**Beneficiar:** COMUNA LUMINA  
**Amplasament:** Str. Pelican, Nr. 10A, Comuna Lumina, Județul Constanța  
**Proiectant general:** S.C. CARPAT RAIL S.R.L. **Carpat Rail**

Verificarea prin calcul a siguranței construcției s-a făcut pentru toate elementele structurale componente în concordanță cu normele corespunzătoare în vigoare.

Dimensionarea și verificarea elementelor s-a efectuat ținând seama de importanța funcțională și de durabilitatea necesară a acestora.

### Reglementări tehnice și standarde principale aplicate:

STAS 10108/0-78	Construcții civile, industriale și agricole. Calculul elementelor de oțel
GP 003-96	Ghid pentru proiectarea antiseismică a halelor parter cu structura metalică
P 100-1-2013	Codului de proiectare seismică
NP 112-14	Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
NE 012-22	Normativ pentru execuția lucrărilor din beton și beton armat
C 56-85	Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
Ordinul M.C. Ind.	Norme de protecție a muncii în activitatea de construcții-montaj nr. 1233/D din 1980
STAS 767/0-88	Construcții civile, industriale și agrozootehnice. Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 4272-70	Șuruburi precise cu cap hexagonal

## 1. MATERIALE FOLOSITE

### 1.1 Beton

a) Clasa betonului folosit pentru infrastructură dar și pentru suprastructură este C25/30:

- $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$  – valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune a betonului;
- $f_{ctm} = 2,2 \text{ N/mm}^2$  – valoarea medie a rezistenței la întindere a betonului;
- $f_{ctk0.05} = 1,5 \text{ N/mm}^2$  - valoarea caracteristică a rezistenței la întindere a betonului (fractal inferior).

Valoarea de calcul (de proiectare) a rezistenței la compresiune a betonului se calculează cu formula:



$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c}$$

unde:

$\gamma_c$  – coeficient parțial pentru beton;

$\alpha_{cc}$  – coeficient ce ține seama de efectele de lungă durată asupra rezistenței la întindere și de efectele defavorabile ce rezultă din modul de aplicare al încărcării (se recomandă  $\alpha_{cc} = 1$ ).

$$f_{cd} = \frac{1 \cdot 25}{1,5} = 16,66667 \text{ N/mm}^2$$

Valoarea de calcul (de proiectare) a rezistenței la întindere a betonului se calculează

cu formula:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_c}$$

unde:

$\alpha_{ct}$  – coeficient ce ține seama de efectele de lungă durată asupra rezistenței la compresiune și de efectele defavorabile ce rezultă din modul de aplicare al încărcării (se recomandă  $\alpha_{ct} = 1$ ).

$$f_{ctd} = \frac{1 \cdot 1,5}{1,5} = 1,0 \text{ N/mm}^2$$

## 1.2 Oțel

În funcție de diametrul armăturii:

- tip fier beton: BSt500 S
- Oțel laminat S235
- Buloane 6.6
- fier beton laminat la cald cu profil striat
- fasonarea se poate face manual sau la mașina de fasonat armături
- abaterea admisibilă în raport cu masa nominală pe metru liniar :  $\pm 4,5 \%$  pentru  $\geq 8 \text{ mm}$  și  $\pm 6,0 \%$  pentru  $\leq 8 \text{ mm}$
- lungime bară fier beton: 12 m (+/-100mm)
- rezistența la curgere: min. 500 N/mm<sup>2</sup>
- rezistența la rupere: min. 550 N/mm<sup>2</sup>
- alungirea A5: 10%



Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

- categoria de rezistență: 2
- categoria de ductilitate: C

## 2. ACOPERIREA DE BETON

Structura din beton armat este concepută pe principiul că oțelul și betonul acționează împreună pentru a rezista forțelor induse.

Atributele armăturii importante pentru ca o structură din beton armat să fie durabilă sunt:

- legătura cu betonul;
- rezistența;
- ductilitatea;
- rezistența la coroziune.

Acoperirea de beton reprezintă distanța dintre cea mai apropiată suprafață de armătură față de suprafața betonului și cea din urmă. Valoarea nominală a grosimii stratului de acoperire se determină conform formulei:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 35 \text{ mm}$$

unde:  $c_{min}$  – acoperirea minimă de beton;

$\Delta c_{dev}$  – un strat suplimentar care ia în considerare limitele din execuție.

Grosimea minimă a acoperirii de beton,  $c_{min}$ , trebuie să asigure:

- O bună transmisie a forțelor de aderență;
- Protecția armăturii datorată coroziunii;
- Rezistența la foc.

$$c_{min} = \max \left\{ \begin{array}{l} c_{min,b} \\ c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add} \\ 10 \text{ mm} \end{array} \right.$$

unde:  $c_{min,b}$  – acoperirea minimă de beton luând în considerare condițiile de aderență;

$c_{min,dur}$  – acoperirea minimă de beton luând în calcul condițiile de mediu;

$\Delta c_{dur,\gamma}$  – marja de siguranță ( $\Delta c_{dur,\gamma} = 0$ , conform SR EN 1992-1-1:2004, cap. 4.4.1.2, paragraful(6));

$\Delta c_{dur,st}$  – reducerea acoperirii minime în cazul oțelului inoxidabil ( $\Delta c_{dur,st} = 0$ , conform SR EN 1992-1-1:2004, cap.4.4.1.2, paragraful (7));

$\Delta c_{dur,add}$  - reducerea acoperirii minime în cazul unei protecții suplimentare ( $\Delta c_{dur,add} = 0$ , conform SR EN 1992-1-1:2004, cap.4.4.1.2, paragraful (8)).

### 3. ÎNCĂRCĂRI STRUCTURA METALICA

Greutatea proprie a cadrelor structurii de rezistență este introdusă automat în grupările de încărcări prin programul de calcul.

#### 3.1. Încărcări datorate exploatării

Pentru calculul structurii s-a utilizat o valoare a încărcării utile de 400 daN/m<sup>2</sup> – Conform tabelului NA.6.2 din SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006.

#### 3.2. Încărcări datorate vântului

Acțiunea vântului nu este semnificativă datorită regimului mic de înălțime al construcției. Calculul la vânt se va realiza ținând cont că amplasamentului îi corespunde o presiune de referință  $q_b = 0.50$  kPa, mediată pe 10 min la o înălțime de 10 m cu interval mediu de recurență de 50 ani (2% probabilitate anuală de depășire).

#### 3.3. Încărcări datorate zăpezii

Din punct de vedere al încărcărilor din zăpadă amplasamentul corespunde unei valori caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol  $s_k = 1.50$  kN/m<sup>2</sup> având interval mediu de recurență de 50 ani.

$$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$$

unde:

$S$  – valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe acoperiș;

$\mu_i$  – coeficient de formă (aglomerare) pentru încărcarea din zăpadă, în zona considerată pe clădire, datorită formei acoperișului;

$C_e$  – coeficient de expunere al amplasamentului construcției funcție de condițiile de expunere ale construcției;

$C_t$  – coeficient termic prin care se ține seama datorită pierderilor termice ale clădirii.

### 3.4. Acțiunea seismică

Coeficientul de reducere a forței tăietoare de bază corespunzătoare modului propriu fundamental, pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul clădirii, se determină după cum urmează (vezi P100-1/2013):

$$c = \gamma_I \cdot S_d(T_1) \cdot \lambda = \gamma_I \cdot a_g \cdot \frac{\beta(T_1)}{q} \cdot \lambda$$

unde:

$\gamma_I$  - este factorul de importanță-expunere al construcției, considerat cu valoarea de 1 pentru clasa IV de importanță-expunere a clădirii analizate -  $\gamma_I = 1$ ;

$S_d(T_1)$  - ordonata spectrului de răspuns de proiectare corespunzătoare perioadei fundamentale  $T_1$ ;

$\lambda$  - factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masa modală efectivă asociată acestuia  $\lambda = 1,0$ ;

$a_g$  - valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare -  $a_g = 0,20g$ ;

$\beta(T_1)$  - forma normalizată a spectrului de răspuns elastic pentru componentele orizontale ale accelerației terenului -  $\beta(T_1) = 2,5$ ;

$q$  - este factorul de comportare al structurii (factorul de modificare a răspunsului elastic în răspuns inelastic), cu valori în funcție de tipul structurii și capacitatea acesteia de disipare a energiei seismice.

### 3.5. Gruparea acțiunilor

Gruparea efectelor structurale ale acțiunilor, pentru verificarea structurilor la stări limită ultime:

Gruparea fundamentală:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot Q_{k,i}$$
$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 \cdot Z_k + 1.05 \cdot Q_{k,i}$$

$G_{k,j}$  - efectul pe structură al acțiunii permanente, luată cu valoarea sa caracteristică;

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

 $Q_{k,i}$  – efectul pe structură al acțiunii utile, luată cu valoarea sa caracteristică; $Z_k$  – efectul pe structură al acțiunii zăpezii, luată cu valoarea sa caracteristică. $\psi_{2,i}$  - coeficient pentru determinarea valorii cvasipermanente a acțiunii variabile  $i$ .

Gruparea specială:

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

 $A_{Ek}$  – este valoarea caracteristică a acțiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurență, IMR adoptat de cod (IMR = 100 ani conform P100-1/2013).

Gruparea efectelor structurale ale acțiunilor, pentru verificarea structurilor la stări limită de serviciu:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + Q_{k,i}$$
$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + Z_k + 0.70 \cdot Q_{k,i}$$

#### 4. CALCULUL CADRELOR

Calculul s-a efectuat pe modele plane conform acțiunilor și grupărilor de încărcări menționate în paragraful 2.4.

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + Z_k + 0.70 \cdot Q_{k,i}$$

#### 5. INFRASTRUCTURA

Conform studiului geotehnic, documentație care a fost realizată de către ing. geol. Ciobica Mihai, avem următoarele date:→ Caracterizarea geologica a zonei:

→ Din punct de vedere geomorfologic, regiunea Dobrogei de Sud are un relief de podiș, cu altitudini nu prea mari, dar în care văile s-au adâncit puternic, rezultând versanți cu înclinări pronunțate.

→ Geologic, Dobrogea de sud este forată din depozite cretacice, eocene, mediterane superioare, sarmatice și pliocene.

→ În fundamentul Dobrogei de sud s-au constatat, șisturi cristaline mezozonale, șisturi verzi, Silurian, calcare jurasice. Întreaga Dobroge este acoperită de loess, depus pe cale eoliană în Cuaternalul inferior, într-o pătură groasă, care a acoperit în întregime rocile de fundament. Depozitele cuaternale sunt reprezentate în special prin loessuri și argile loessoide, argile. Depozitele loessoide au grosimi maxime de 12,00 m, situate în general peste depozite argiloase.

Descrierea litologică a forajului geotehnic este prezentată în continuare:

- 0,00 – 0,90 m = beton + umplutură antropică;
- 0,90 – 4,00 m = rocă calcaroasă, alterată.

Nivelul freatic nu a fost interceptat în forajele executate.

Conform normativului NP074/2014, lucrarea proiectată se încadrează în categoria geotehnică 1, având risc geotehnic scăzut (9 puncte).

→ În conformitate cu STAS 6054 – Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României, adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de 80 – 90 cm.

→ Sisteme de fundare recomandate pentru amplasamentul analizat:

- Datorită naturii terenului de fundare, indiferent de soluția adoptată, sunt necesare măsuri pentru eliminarea tuturor posibilităților de infiltrare a apei în teren.
- calculul terenului la starea limită de capacitate portantă stabilită conform STAS 3300/2-85 și Normativ NP125/2010 - Pcrț;

cota de fundare (m)	latime fundatie (m)	Ppl (kPa)
-0.90	0.60	200



Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

Capacitatea portantă a terenului va fi:

- $P_{pl} = 200 \text{ kPa}$  pentru adâncimea de fundare minimă  $D_f = 0.90 \text{ m}$ .

Întocmit,  
Ing. Taranu Catalina



### III. CAIET DE SARCINI

**Titlu proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"**

**Beneficiar:** COMUNA LUMINA

**Amplasament:** Str. Pelican, Nr. 10A, Comuna Lumina, Județul Constanța

**Proiectant general:** S.C. CARPAT RAIL S.R.L. **Carpat Rail**

#### ASPECTE GENERALE:

Caietele de sarcini sunt părți integrante ale proiectului tehnic de execuție, care reglementează nivelul de performanță a lucrărilor, precum și cerințele, condițiile tehnice și tehnologice, condițiile de calitate pentru produsele care urmează a fi încorporate în lucrare, testele, inclusiv cele tehnologice, încercările, nivelurile de toleranțe și altele de aceeași natură, care să garanteze îndeplinirea exigențelor de calitate și performanță solicitate.

Caietele de sarcini se elaborează de către proiectanți, care prestează, în condițiile legii, servicii de proiectare în domeniul construcțiilor și instalațiilor pentru construcții, pe specialități, prin dezvoltarea elementelor tehnice cuprinse în planșe, și nu trebuie să fie restrictive.

Caietele de sarcini, împreună cu planșele, sunt concepute astfel încât, pe baza lor, să se poată determina cantitățile de lucrări, costurile lucrărilor și utilajelor, forța de muncă și dotarea necesară execuției lucrărilor.

Întocmit

Proiectant,

**S.C. CARPAT RAIL S.R.L.**

**Carpat Rail**



## 1. CAIET DE SARCINI – ARHITECTURĂ+STRUCTURĂ

**Titlu proiect:** "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

**Beneficiar:** COMUNA LUMINA

**Amplasament:** Str. Pelican, Nr. 10A, Comuna Lumina, Județul Constanța

**Proiectant general:** S.C. CARPAT RAIL S.R.L. **Carpat Rail**

### 1. DATE GENERALE

Toate cerințele expuse de normative, legislație, hotărâri ale autorității locale, standardele referitoare la activitatea din domeniul construcțiilor vor fi respectate.

Toate cerințele, care sunt cuprinse în următorul caiet de sarcini și în planurile desenate, anexate, vor fi executate. De asemenea, toate performanțele care sunt necesare realizării și funcționării corespunzătoare a întregului obiectiv, trebuie executate, chiar dacă în documentele de mai sus, nu sunt prezentate separat.

Documentația care stă la baza "Autorizației de construire", condițiile stabilite de avizele cerute prin Certificatul de Urbanism, precum și cerințele furnizorilor de utilități trebuie respectate în execuție.

Executantul va asigura pe parcursul execuției toate documentele necesare pentru "Cartea construcției", concomitent cu desfășurarea execuției. Documentele pentru "Cartea tehnică" a construcției se vor păstra separat de documentele folosite pentru execuție. Ele vor putea fi prezentate oricând beneficiarului sau reprezentanților Inspecției de Stat pentru Construcții, Urbanism și Amenajarea Teritoriului.

Alegerea producătorului și a furnizorului reprezintă opțiunile beneficiarului. În cazul variantelor propuse în caietul de sarcini pentru un anumit material sau echipament, **obligatoriu se va solicita acordul beneficiarului** pentru alegerea variantei care se va pune în operă. În toate cazurile, unde nu se specifică variante și/sau posibilitatea de a alege, executantul va respecta strict prevederile din caietul de sarcini.

### 2. INSTRUCȚIUNI / DISPOZIȚII

Pentru prezentul proiect se aplică normele și reglementările în vigoare din România. În absența unor norme sau reglementări specifice, se vor aplica normele europene.

În orice caz, se vor respecta:

- Legea 50/1991, modificată de legea 453-2001, cu privire la "Autorizația de construire"
- Legea 10/1995, cu privire la calitatea în construcții, inclusiv corecturile tehnice și prescripțiile de aplicare
- Legea 137/1995, cu referire la protecția mediului
- Legea 90/1996 inclusiv Normele specifice
- Legea 106/1996 privind protecția civilă

Executantul va monitoriza controlul asupra furnizorilor, producătorilor, serviciilor, condițiilor de șantier, calificării lucrătorilor etc. Pentru a asigura respectarea:

- Regulamentului privind certificarea de conformitate a calității produselor folosite în construcții;

- Regulamentului privind acordurile tehnice pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții, aprobate prin HGL nr.766/21.11.1998.

Se vor respecta instrucțiunile producătorilor, inclusiv ordinea operațiilor de montaj. **În cazul în care instrucțiunile producătorilor sunt în contradicție cu legislația în vigoare sau cu documentele contractuale se vor cere beneficiarului clarificări înainte de începerea lucrărilor.**

Se vor respecta standardele specificate.

Lucrările se vor executa de către echipe calificate.

Se vor respecta toleranțele prevăzute în proiect.

Se va verifica permanent prin măsurători respectarea toleranțelor prevăzute și se va anunța beneficiarul în cazul depășirii lor. Nu este permisă cumularea de toleranțe.

În cazul în care instrucțiunile producătorului intră în contradicție cu datele din proiect se vor cere beneficiarului clarificări înainte de începerea lucrărilor.

În vederea asigurării calității lucrărilor se vor respecta cu strictețe standardele și normativele în vigoare, în mod special, următoarele:

- STAS 767/0 – 88: Construcții civile, industriale și agricole. Construcții din oțel. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 767/2 – 88: Construcții civile, industriale și agricole. Îmbinări nituite și îmbinări cu șuruburi de construcții din oțel. Prescripții de execuție.
- SR EN 1090-2:2008 : Executarea structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 2: Cerințe tehnice pentru structuri de oțel.
- SR EN 10025-1:2005: Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare.
- SR EN 10025-2:2004: Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 2: Condiții tehnice generale de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat.
- C 150-99: Normativ privind calitatea îmbinărilor sudate din oțel ale construcțiilor civile, industriale și agricole.
- SR EN 5817:2008: Sudare. Îmbinări sudate prin topire din oțel, nichel, titan și aliajele acestora (cu excepția sudării cu fascicul de electroni). Niveluri de calitate pentru imperfecțiuni
- C 56 – 2002: Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- SR 10020:2003: Definirea și clasificarea mărcilor de oțel.
- SR 10027-1:2006: Sisteme de simbolizare pentru oțeluri Partea 1 Simbolizarea alfanumerică; simboluri principale.
- SR 10027-2:1996: Sisteme de simbolizare pentru oțeluri Partea 2 Simbolizare numerică;
- SR EN 10164:2005: Oțeluri de construcții cu caracteristici îmbunătățite de deformare pe direcție perpendiculară pe suprafața produsului.
- STAS 10166/1-77: Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Pregătirea mecanică a suprafețelor.
- STAS 10702/1-83: Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale.

- STAS 10702/2-83: Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel supraterane. Acoperiri protectoare pentru construcții situate în medii neagresive, slab agresive și cu agresivitate medie.
- STAS 8600-79: Construcții civile industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Sistem de toleranțe.
- GP 111-04: Ghid de proiectare execuție și exploatare privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel.
- C 133-82: Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate.
- GP 035-98: Ghid de proiectare, execuție și exploatare (urmărire intervenții) privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel.
- SR EN 1090-1:2009: Executarea structurilor de oțel și structurilor de aluminiu. Partea 1: Cerințe pentru evaluarea conformității elementelor structurale;
- SR EN 10210-1:2006: Profile cave finisate la cald pentru construcții, din oțeluri de construcție nealiat și cu granulație fină. Partea 1: Condiții tehnice de livrare;
- SR EN 10025-6+A1:2009: Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții. Partea 6: Condiții tehnice de livrare pentru produse plate din oțel cu limită de curgere ridicată în stare caldă și revenită;
- SR EN 10025-3:2004: Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții sudabile cu granulație fină în stare normalizată/laminare normalizată;
- SR EN 10088-1:2005: Oțeluri inoxidabile. Partea 1: Lista oțelurilor inoxidabile;
- SR EN 10088-2:2005: Oțeluri inoxidabile. Partea 3: Condiții tehnice de livrare pentru semifabricate, bare, sârme laminate, sârme trase, profile și produse formate la rece din oțeluri rezistente la coroziune pentru utilizări generale;
- SR EN ISO 13000-1:2006: Materiale plastice. Produse semifinite de politetrafluoretilenă (PTFE). Partea 1: Specificații și codificare;
- SR EN 729-1,2,3,4- 1996: Condiții de calitate pentru sudarea prin topire a materialelor metalice;
- SR EN 29692-1994: Sudarea cu arc electric cu electrodul învelit. Sudare cu arc electric în mediu protector și sudare cu gaze prin topire;
- SR EN 10002-1: Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1: Metoda de încercare la temperatură ambiantă;
- SR EN 10021: Oțeluri și produse siderurgice. Condiții tehnice generale de livrare;
- SR EN 10045-1: Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin șoc pe epruvete Charpy. Partea 1: Metoda de încercare;
- STAS 10128-86: Protecția contra coroziunii a construcțiilor supraterane din oțel. Clasificarea mediilor agresive;
- SR ISO 9223:1996 Coroziunea metalelor și aliajelor. Corozivitatea atmosferelor. Clasificare;
- SR EN ISO 12944- 2:2002: Vopsele și lacuri. Protecția prin sisteme de vopsire a structurilor de oțel împotriva coroziunii;
- GE 053-04: Ghid de execuție privind protecția împotriva coroziunii a construcțiilor din oțel;
- GE 054-06: Ghid privind urmărirea în exploatare a protecțiilor anticorozive la



construcții din oțel.  
Măsurile de intervenție;

- SR EN 1993-1-10 Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului;
- SR EN 15048-1: 2007: Asamblări cu șuruburi nepretensionate pentru structuri metalice. Partea 1: Cerințe generale;
- SR EN 14399-4: 2005: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi pretensionate pentru structuri metalice. Partea 3: Sistem HV. Ansambluri șurub cu cap hexagonal și piuliță;
- SR EN 14399-6: 2005/AC: 2006: Asamblări de înaltă rezistență cu șuruburi retensionate pentru structuri metalice. Partea 6: Șaibe plate teșite;
- C133-82: Instrucțiuni tehnice privind îmbinarea elementelor de construcții metalice cu șuruburi de înaltă rezistență pretensionate;

În cazul în care caietele de sarcini specifică unele condiții mai severe decât cele din standardele în vigoare, se vor respecta cele din caietele de sarcini, în măsura în care nu contravin reglementărilor în vigoare.

**Executantul dispune executarea încercărilor cerute de legislația în vigoare, inclusiv controlul de calitate.**

Executantul va asigura prelevarea probelor de beton, inclusiv depozitarea și transportul acestora la laboratoarele de încercări.

Dacă rezultatul probelor nu corespunde prescripțiilor legale, probele se vor reface de către același laborator. Plata pentru nouă serie de încercări va fi făcută, de asemenea, de către executant.

**Executantul autorizat va înainta beneficiarului rapoarte indicând observațiile și concluziile inspecțiilor, precum și concordanța/ neconcordanța lor cu proiectul și cu standardele în vigoare.**

Executantul va asigura accesul la lucrările inspectate și va pune la dispoziție forță de muncă, atunci când este necesar, atât pe șantier, cât și în afara șantierului.

Executantul va asigura prin contracte încheiate cu producătorii de materiale și echipamente, prezenta unui reprezentant calificat să supravegheze montajul și calitatea lucrărilor; va asigura punerea în funcțiune și reglarea utilajelor, precum și instruirea personalului de exploatare.

În vederea definitivării alegerii materialelor și echipamentelor cerute prin proiect, executantul va prezenta locatarului și beneficiarului mostre și eșantioane, precum și ansambluri specifice împreună cu dispozitivele de fixare, elementele de etanșare și finisare, înainte de contractare și aprovizionare. Mostrele vor fi folosite ca elemente standard de comparație până la terminarea lucrării. Cade în sarcina executantului să verifice și să confirme, înainte de atacarea fiecărei lucrări, condițiile de calitate a lucrării executate anterior. Predarea frontului de lucru se va face pe bază de proces-verbal, care se va atașa la "Cartea construcției". **Începerea unei noi lucrări înseamnă acceptarea condițiilor existente, beneficiarul și proiectantul general fiind exonerati de orice răspundere.**

Se vor verifica condițiile speciale descrise în caietul de sarcini.

### **3. BAZELE PROIECTULUI**

Obiectivul trebuie executat conform planșelor din proiect.

Planul cuprinde întregul teren pe care se va edifica această construcție, cu vedere în plan a construcției, a spațiilor verzi, a amenajărilor pentru reclame, a accesului pentru camioane, autovehicule și a locurilor pentru parcare.

Documentația necesară pentru obținerea "Autorizației de construire" va fi prezentată beneficiarului spre aprobare, înainte de depunere; de asemenea, va fi prezentată și "Autorizația de construire", imediat după obținerea acesteia.

Toate cheltuielile bănești pentru **realizarea obiectivului** și pentru **terenul pe care se va executa construcția** vor fi suportate de către **beneficiar**.

#### 4. GENERALITATI

Prezenta documentație cuprinde specificațiile tehnice - curente - pentru lucrările de structură:

Documentația cuprinde o serie de standarde de referință (standarde românești, normative de execuție a lucrărilor, prescripții tehnice etc). In cazul în care, pe parcursul elaborării proiectului și execuției lucrărilor, unele standarde de referință se modifică sau se anulează - fiind înlocuite cu altele, se vor lua în considerare cele care se încadrează în legislația în vigoare.

In întregul proces de derulare a lucrărilor de execuție sunt trei factori:

1. Beneficiarul de investitie
2. Proiectantul de specialitate
3. Constructorul care a adjudecat lucrarea - numit contractor.

In conformitate cu prevederile legislației în vigoare, pe tot parcursul executării lucrărilor - prin personal propriu de specialitate angajat permanent sau temporar - beneficiarul va asigura urmărirea lucrării, sub două aspecte:

1. Cantitativ, în vederea decontărilor.
2. Calitativ, din punct de vedere tehnic, în vederea respectării proiectului și specificațiilor tehnice.

Pe tot parcursul execuției, se numește diriginte angajatul care urmărește lucrarea din punct de vedere cantitativ și consultantul cel care urmărește lucrarea din punct de vedere calitativ-tehnic (personalul tehnic de specialitate **atestat** având calificarea cel puțin de subinginer sau conductor arhitect).

Caietele de sarcini / specificațiile tehnice sunt un instrument cu rol dublu:

- a) Constituie baza de stabilire a prețurilor pentru lucrările care urmează să se execute, detaliind condițiile tehnice complexe de execuție, calitatea materialelor care se pun în lucrare, standardele de calitate și execuție și condițiile de verificare și recepție a lucrărilor- pe tot parcursul lucrărilor, cât și la final.
- b) Constituie instrumentul de bază pentru beneficiar, alături de proiect - pentru urmărirea lucrărilor - și alături de cantitățile de lucrări executate - pentru stabilirea modului de măsurare și decontare a acestora.

Pentru stabilirea prețurilor unitare, în cadrul ofertei și eventuala negociere a acestora, conform prevederilor legislației în vigoare, **contractorul** trebuie să prezinte oferta în ipotezele de materiale și tehnologii precizate în proiect și în specificațiile tehnice, dar poate prezenta și variante de ofertă în alte ipoteze - cu respectarea standardelor și condițiilor de calitate specificate - cu suportarea cheltuielilor presupuse de eventuale refaceri parțiale sau totale de documentații tehnice, de detaliu.

In același timp cu negocierea prețurilor, în funcție de eventualele variante tehnologice sau de materiale, se vor adapta eventual specificațiile tehnice respective sau, după semnarea contractului, se vor supune aprobării **consultantului** toate modificările rezultate.

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

În ceea ce privește stabilirea materialelor și produselor ce se pun în operă, în conformitate cu uzanțele internaționale, proiectul și specificațiile tehnice stabilesc condițiile tehnice și de calitate ce trebuie îndeplinite de lucrări, materiale și produse, propunându-se de regulă o variantă fără să se limiteze posibilitatea de a utiliza alte materiale / produse sau tehnologii alternative.

### Urmărirea comportării în timp a construcției

În conformitate cu "Normativul privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor" - Indicativ P130-97, se vor înregistra, după caz:

- schimbări în poziția obiectelor de construcție în raport cu modul de implementare a acestora, manifestate direct sau prin efecte secundare vizibile;
- schimbări în forma obiectelor de construcție manifestate direct prin deformații vizibile verticale sau orizontale și rotiri sau prin efecte secundare ca înțepenirea ușilor / ferestrelor, defecte manifestate la îmbinări etc;
- defecte și degradări cu implicații asupra funcționalității obiectelor de construcție (înfundarea scurgerilor, crăpături ale elementelor etanșe);
- defecte și degradări în structura de rezistență cu implicații asupra obiectelor de construcție (fisuri și crăpături, exfolieri, eroziuni, flambajul unor elemente comprimate etc);
- semne de umezire a terenului de fundație în jurul construcției; Rezultatele vor fi comunicate proiectantului și atașate la Cartea construcției.

### Măsuri de tehnică securității muncii

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile generate și cele specifice din normativele republicane de protecția muncii la lucrările de construcții-montaj. Pe toată perioada de execuție se vor respecta prevederile cuprinse în:

- "Legea nr.90/1996" - Legea protecției muncii
- "Regulamentul privind protecția și igiena muncii" aprobat cu ordinul M.L.P.A.T. nr.9/N/1998 publicat în *Buletinul Construcțiilor* nr.5.8/1998.

Se consideră că măsurile de protecția muncii necesare pentru prezenta lucrare sunt măsuri curente în activitatea unităților de construcții-montaj, tehnologiile și condițiile de execuție fiind uzuale.

În cazuri speciale, proiectantul împreună cu executantul lucrării vor stabili de comun acord măsurile specifice corespunzătoare în vederea completării condițiilor de protecția muncii.

Înainte de începerea lucrărilor de orice fel, beneficiarul va pune la dispoziția constructorului o schiță conținând toate lucrările, rețelele subterane existente ce pot fi întâlnite în zona respectivelor lucrări.

Măsurile de protecția muncii nu sunt limitative, ele putând fi completate de executant în timpul lucrărilor cu măsuri suplimentare.

Prezentul proiect tratează următoarele lucrări:

1. LUCRĂRI DE TERASAMENTE
2. BETOANE
3. COFRAJE
4. ARMĂTURI DIN OȚEL BETON
5. STRUCTURI METALICE

Întocmit  
Proiectant,



S.C. CARPAT RAIL S.R.L.  
Arh. CIOFU ROXANA



## 1. LUCRARI DE TERASAMENTE

### 1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea lucrărilor de terasamente necesare la modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice, precum și a platformelor de parcare și staționare, trotuarelor, pistelor pentru cicliști etc. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite la realizarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactării, nivelării și finisării lucrărilor, precum și condiții legate de controlul calității și de recepție.

### 2. Prevederi generale

La realizarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în mod deosebit a STAS 2914, referitor la condițiile tehnice generale de calitate pentru terasamente, respectiv STAS 2916 și Indicativul P 161 legate de unele aspecte privind protejarea și apărarea lucrărilor de terasamente (specificul lucrărilor de protejare și apărare face obiectul unui caiet de sarcini separat, funcție de particularitățile construcțiilor proiectate).

Terenul de fundare și materialele cu care se realizează terasamentele se studiază și se cercetează din punct de vedere geologic, geotehnic și hidrologic în conformitate cu standardele în vigoare.

Antreprenorul are următoarele obligații principale:

- să asigure prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini;
- să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini;
- să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.
- să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe;
- să efectueze la cererea dirigintei de șantier verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala antreprenorului.

Terasamentele se realizează pe terenuri care să le asigure portanța, să fie durabile, stabile și ușor de întreținut în exploatare.

Forma și dimensiunile lucrărilor de terasamente, precum și tipul lucrărilor de apărare și protecție sunt cele prevăzute în proiect.

### 3. Materiale folosite la realizarea terasamentelor

**a. Pământul vegetal** se utilizează exclusiv pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate. Pământul vegetal corespunzător pentru favorizarea vegetației provine de la îndepărtarea terenului vegetal de pe lățimea amprizei (pe grosimea precizată prin studiul geotehnic) și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren. Nu se va utiliza ca teren de fundare sau pământ în rambleuri nici un fel de pământ vegetal. Singurul domeniu de utilizare a pământurilor vegetale este cel de acoperire a suprafețelor care urmează să fie însămânțate sau plantate.

**b. Cenușa de termocentrală** (de haldă) poate fi utilizată la realizarea rambleurilor pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V și străzile de categoria a IV-a, în condițiile precizate prin Indicativul CD 129. Fără a se face referiri la totalitatea condițiilor tehnice și de calitate, se rețin următoarele particularități:

- se utilizează în miezul rambleului, taluzurile fiind realizate din pământ pe o grosime de min. 0,50 m;

- se utilizează în zone în care există halde cu cenușa de termocentrală, iar pământul corespunzător este dificil de procurat;

- la partea superioară a terasamentelor se realizează obligatoriu un strat de formă;

- în zone inundabile sau cu nivel ridicat al apelor freatice, la baza umpluturii cu cenușă de termocentrală se realizează un strat anticapilar din balast cu grosimea de min. 50 cm după compactare.

**c. Pământurile pentru terasamente** se pot procura din diverse surse, cu condiția respectării calității impuse de normele în vigoare. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform SR EN ISO 14688-1 care se utilizează la realizarea terasamentelor sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Frațiuni granulare ale pământurilor.

Fracțiuni ale pământului	Subdiviziuni	Mărimea particulelor, mm
Pământ foarte grosier	Blocuri mari	> 630
	Blocuri	> 200 până la 630
	Bolovăniș	> 63 până la 200
Pământ grosier	Pietriș	> 2,0 până la 63
	Pietriș mare	> 20 până la 63
	Pietriș mijlociu	> 6,3 până la 20
	Pietriș mic	> 2,0 până la 6,3
	Nisip	> 0,063 până la 2,0
	Nisip mare	> 0,63 până la 2,0
	Nisip mijlociu	> 0,2 până la 0,63
	Nisip fin	> 0,063 până la 0,2



Pământ fin	Praf	> 0,002 până la 0,063
	Praf mare	> 0,02 până la 0,063
	Praf mijlociu	> 0,0063 până la 0,02
	Praf fin	> 0,002 până la 0,0063
	Argila	≤ 0,002

Cele mai multe pământuri sunt compozite, alcătuite dintr-o fracțiune granulară principală și din fracțiuni granulare secundare. Acestea sunt denumite cu un termen principal, care corespunde fracțiunii principale și cu unul sau mai mulți termeni de calificare, care descriu fracțiunile secundare, de exemplu: pietriș nisipos sau argilă cu pietriș. Fracțiunile granulare principale determină proprietățile geotehnice ale pământurilor. Fracțiunile granulare secundare și cele următoare nu determină proprietățile geotehnice ale pământurilor, dar le influențează.

Evaluarea plasticității și identificarea unui pământ ca praf sau argilă se va face prin încercări specifice de laborator, care permit să se clasifice pământul ca fiind cu plasticitate redusă sau cu plasticitate ridicată.

La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m se pot folosi la baza acestora blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea de max. 0,50 m, cu condiția respectării următoarelor măsuri:

- împănarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp;
- realizarea unei umpluturi omogene de pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la realizarea terasamentelor, conform STAS 2914, sunt prezentate în tabelele 2 și 3. Conform acestor prevederi, pentru pământurile a căror calitate este mediocră se va analiza comportarea lor la îngheț-dezghet, precum și influența condițiilor hidrologice asupra comportării acestora în terasamente. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice grosime de terasament, fără a se lua măsuri speciale. Aceste pământuri pot fi utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm<sup>3</sup>, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de termocentrală etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de min. 20 cm în cazul pământurilor rele și de min. 50 cm în cazul pământurilor foarte rele

sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/ cm<sup>3</sup>. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către specialiștii implicați.

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, var-ciment, stabilizatori chimici etc. pe o grosime de min. 15 cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă  $W_o > 0,55$  se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil.  $W_o$  se calculează cu relația următoare:

$$\frac{W - \text{umiditate naturală, \%}}{W_L - \text{limita de curgere, \%}} = W_o = \quad (1)$$

Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5 %) a căror calitate conform tabelului 3 este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

Nu se vor utiliza în rambleuri pământurile organice, mături, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75 %), precum și pământuri cu un conținut mai mare de 5 % de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi etc.).

Laboratorul șantierului sau laboratorul autorizat aflat sub contract cu constructorul are obligația să verifice și să țină evidența calității pământului folosit. Încercările de laborator care se efectuează sunt în concordanță cu caracteristicile menționate în tabelele 2 și 3. Se vor determina caracteristicile precizate în tabele 2 și 3 cu frecvențele minime precizate în tabelul 4, la care se adaugă caracteristicile de compactare.

Tabelul 4. Frecvența verificării caracteristicilor pământurilor pe șantier.

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Standarde respectate
1	Granulozitate	În funcție de eterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică de o încercare la fiecare 5.000 m <sup>3</sup>	1913/5
2	Limita de plasticitate		1913/4
3	Densitatea uscată maximă		1913/3
4	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 933
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurilor din	1913/13

6	Umflarea liberă	spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 m <sup>3</sup>	1913/12
7	Sensibilitate la îngheț-dezgheț	O încercare la fiecare: - 2.000 m <sup>3</sup> pământ pus în operă în rambleu - 250 m de drum în debleu	1709/3
8	Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m <sup>3</sup>	1913/1

Laboratorul de șantier va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator efectuate.

Pământul pentru realizarea rambleurilor va proveni din săpăturile realizate în debleuri sau din gropi de împrumut, cu respectarea condițiilor de calitate impuse de prezentul caiet de sarcini. Nu se va utiliza un alt pământ decât cel stabilit la începutul lucrărilor decât cu avizul proiectantului și al beneficiarului.

Pământul provenit din debleuri sau din gropi de împrumut poate fi depozitat în apropierea șantierului până la realizarea rambleurilor, cu avizul dirigintelui de șantier. Se va evita sporirea umidității pământului și schimbarea caracteristicilor sale prin păstrarea în depozite.

**d. Pământuri pentru straturi de protecție.** Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibe calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

#### 4. Sector experimental

Înainte de începerea propriu-zisă a lucrărilor se recomandă realizarea unui sector experimental pentru definitivarea tehnologiei de lucru în raport cu pământurile, utilajele, condițiile locale etc. existente pe șantier. Lungimea sectorului experimental este de min. 30 m pentru fiecare tip de pământ și grosime de strat adoptate, iar la evaluarea parametrilor de lucru și de verificare a calității lucrărilor vor participa toți factorii implicați în derularea lucrărilor, cu menționarea rezultatelor în registru de șantier. Dirigințele de șantier și antreprenorul vor verifica împreună dacă caracteristicile fizice-mecanice și geometrice (formă, dimensiuni) ale sectorului experimental sunt în conformitate cu prevederile proiectului și caietelor de sarcini. Dacă rezultatele testelor de laborator sunt corespunzătoare, dirigințele de șantier aprobă continua lucrărilor după tehnologia testată, cu condiția păstrării utilajelor, tipului de pământ, grosimi straturilor etc. De fiecare dată când se schimbă condițiile de lucru este necesară realizarea unui nou sector experimental.

În timpul probelor, toate rezultatele vor fi înregistrate la fel și felul echipamentului, viteza și intensitatea tasării etc. Diferitele tipuri de echipament vor fi testate pentru aceeași operație în timpul testului de probă.

Antreprenorul trebuie să supună acordului beneficiarului, cu cel puțin 8 zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ folosit, care permite obținerea după compactare a gradelor de compactare solicitate prin caietul de sarcini, folosind utilajele de compactare existente pe șantier.

## 5. Apa de compactare

Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul proiectantului, cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

Adăugarea eventuală a unor produse destinate să faciliteze compactarea, nu se va face decât cu aprobarea beneficiarului, urmând se vor preciza modalitățile de utilizare și rezultatele care se urmăresc a se obține.

## 6. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Determinarea caracteristicilor de compactare pentru pământul utilizat la realizarea terasamentelor este obligatorie, iar respectarea acestora pe șantier trebuie urmărită cu rigurozitate (verificarea caracteristicilor efective de compactare și determinarea gradului de compactare).

**Caracteristicile de compactare** pentru pământul utilizat în rambleuri se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor normal, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- $\rho_{dmax}$ , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în  $kg/m^3$ ;
- $w_{opt}$ , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui  $\rho_{dmax}$ ), în %.

**Caracteristicile efective de compactare** pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană, metode nedistructive etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- $\rho_{def}$ , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în  $kg/m^3$ ;
- $w_{ef}$ , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

**Gradul de compactare** se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (2)$$

La realizarea rambleurilor sau debleurilor, gradului de compactare obținut trebuie să respecte condițiile din tabelul 5.

Tabelul 5. Valorile admisibile ale gradului de compactare.

	Pământuri	
	Necoezive	Coezive

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

Zona verificată din terasament	Îmb răcămini permanente	Îmbrăcăminț i semipermanente	Îmbrăcăminț i permanente	Îmbrăcăminț i semipermanente
	Gradul de compactare, în %			
a. Primii 30 cm ai terenului natural de sub rambleu cu înălțimea de:				
- $h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
- $h > 2,00$ m	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor la adâncimea h sub patul drumului:				
- $h \leq 0,50$ m	100	100	100	100
- $0,5 < h \leq 2,00$ m	100	97	97	94
- $h > 2,00$ m	95	92	92	90
c. În debleuri pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3 % sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4 % sub celelalte îmbrăcăminți și se acceptă în maximum 10 % din punctele de măsurare.

Gradul de compactare se va determina strat după strat prin încercări la 250 m de platformă (3 determinări la 250 m de platformă) și se va menționa în registrul de șantier. Numărul de treceri ale utilajelor de compactare va fi cel stabilit pe sectorul experimental.

Pentru pământurile necoezive, stâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50 % și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera gradul de compactare Proctor Normal de 100 % atunci când după un anumit număr de treceri, stabilit pe sectorul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile pe suprafața stratului.

### 7. Măsuri preventive

Dacă se utilizează mai multe tipuri de pământuri pentru realizarea rambleurilor atunci se vor urmări îndeplinirea următoarelor măsuri:

- în profilul transversal pământul de aceeași natură se va împrăști uniform pe toată lățimea rambleului;

- modificarea naturii pământului în profil longitudinal se va realiza treptat pentru ameliorarea influența diferenței de compactare dintre cele două pământuri;
- pe verticală pământurile de calitate mai bună se vor utiliza în straturile superioare ale rambleului.

## 8. Pichetarea traseului

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului (cel puțin câte doi reperi pe km).

În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului sau la executarea pichetajului complet nou în cazul planurilor fotogrametrice. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil longitudinal, de aceiași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, antreprenorul va materializa prin țărui și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în axă, de-a lungul traseului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzurilor.

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheților și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-i reamplasa dacă este necesar.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

## 9. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului. Lucrările pregătitoare cuprind: defrișări; curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni, decaparea și depozitarea pământului vegetal, asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime, demolarea construcțiilor existente în zona drumului.

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

Prezența pomilor în zona de lucru este notificată beneficiarului, Autorității Forestiere și Agenției Locale de Mediu, solicitând instrucțiuni pentru tăierea unor astfel de pomi.



Scoaterea buturugilor si rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2,00 m, precum și la debleuri.

Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.

Decaparea pământului vegetal se realizează pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut, respectiv pe grosimea terenului vegetal (precizată prin studiul geotehnic sau alte studii de teren și laborator).

Pământul decapat și orice alte pământuri care sunt impropii pentru umpluturi vor fi transportate și depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

Pe sectoarele de drum unde apele de suprafață se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanțuri de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

Demolarea eventualelor construcții existente se va executa până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor. Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina.

Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru rambleuri, cu obținerea gradului de compactare prevăzut.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca beneficiarul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

## 9. Mișcarea pământului

Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplură ale proiectului. La începutul lucrărilor, antreprenorul trebuie să prezinte beneficiarului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de mișcare a terasamentelor), precum și toate informațiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante etc.).

Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt impropii realizării rambleurilor, precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul cap. 3) vor fi transportate în depozite definitive.

Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.

Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării beneficiarului.

Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale,

sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, antreprenorul trebuie să informeze beneficiarul și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile cap. 3 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de mișcare a pământului" care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ține cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de beneficiar, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

## **10. Gropi de împrumut și depozite de pământ**

În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face antreprenorul, cu acordul beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor cap. 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;

- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3 % spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3,0; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona drumului se va urmări ca prin execuția acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riște antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. În acest caz, antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

Beneficiarul se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca și ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina antreprenorului.

### *11. Realizarea debleurilor*

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către beneficiarul lucrării. Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de șantier.

Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie beneficiarul lucrării și pe cheltuiala antreprenorului.

La săparea în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea și evacuarea apelor pluviale și evitarea destabilizării echilibrului

hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanță prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100 % Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97 % Proctor Normal.

Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința beneficiarului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la debleuri pentru adâncimi de max. 12,00 m sunt redată în tabelul 6, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabelul 6. Înclinarea taluzurilor de debleu.

Natura materialelor din debleu	Înclinarea taluzurilor
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0:1,5
Pământuri mămoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

În debleuri mai adânci de 12,00 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de bălțiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca și de rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp beneficiarul.

Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5).

În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

obțină: degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei, respectiv cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor. Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze. După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3,00 m sunt precizate în tabelul 7.

Tabelul 7. Toleranțe admise la suprafața platformei din debleu.

Profil	Toleranțe admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5 cm	+/- 10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/- 10 cm	variabil în funcție de natura rocii

Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat anterior.

Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeală, beneficiarul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală;
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, până la orizontul al cărui conținut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător, de către dirigintele de șantier al lucrării.

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu, să fie menționate în registrul de șantier.

Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime, și pe măsură ce avansează, se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

Dacă apare că stabilitatea pământurilor nu este asigurată, antreprenorul trebuie să ia de urgență măsuri de consolidare și să prevină imediat inspectorul de șantier.

În timpul realizării debleurilor, antreprenorul este obligat să conducă lucrările de așa manieră ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor, să nu fie degradate sau înmuiate de apele meteorice. Va trebui în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în longitudinal.



### 9. Realizarea rambleurilor

Înainte de începerea lucrărilor de rambleu se realizează o serie de lucrări pregătitoare suplimentare celor prevăzute anterior, astfel:

- când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20 %, antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la max. 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4 % spre exterior. Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de beneficiar;

- pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute anterior, sau pe terenuri de portantă scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform prevederilor din tabelul 5.

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de dirigintele de șantier. Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de șantier.

Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii. Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de beneficiar sau reprezentantul său, la propunerea antreprenorului.

Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5 % către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform prevederilor caietului de sarcini.

La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv așternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

Compactarea rambleurilor va urmări realizarea gradului de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 5.

Controlul compactării terasamentele trebuie verificate pe fiecare strat, cu respectarea frecvenței de verificare din tabelul 8.



Tabelul 8. Frecvența verificărilor de compactare.

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observatii
Încercarea Proctor Normal	1 la 5.000 m <sup>3</sup>	Pentru fiecare pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 m de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 m de platformă	pe strat

Laboratorul antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor Normal, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

Profilurile transversale și taluzurile trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare acestea trebuie să corespundă proiectului, cu toleranțele admisibile.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului.

Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 9.

Tabelul 9. Înălțimile maxime pe care taluzul poate avea panta 1:1,5.

Natura materialului în rambleu	H <sub>max</sub> , m
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 5.

În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 9, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundare este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3...1,5.

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime,  $h_{max}$  pe verticală indicate în tabelul 10, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundare.

Tabelul 9. Panta taluzului de rambleu funcție de tipul terenurilor de fundare dificile.

Panta terenului de fundare	Caracteristicile terenului de fundare:								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5 °		10 °			15 °			
	b) coeziunea materialului, kPa:								
	0	0	0	0	0	0	0	0	8
	Înălțimea maximă a rambleului, h <sub>max</sub> , m:								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

Tolerantele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

- platformă fără strat de formă: +/- 3 cm;
- platformă cu strat de formă: +/- 5 cm;
- taluz neacoperit: +/- 10 cm.

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3,00 m lungime.

Toleranta pentru ampriza rambleului realizat, față de cea proiectă, este de + 50 cm.

Pentru pământuri sensibile la apă, beneficiarul va putea solicita antreprenorului următoarele:

- așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după așternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive. Pentru aceste pământuri beneficiarul va putea impune antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

În cazul terenurilor stâncoase se va urmări:

- materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăștia și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri;

- straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m;

- blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive;

- granulozitatea diferitelor straturi constitutive ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturilor din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

- rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 120...160 kN cel puțin, sau cu utilaje cu șenile de 250 kN cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor;

- controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S (Q reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în m<sup>3</sup> după compactare, iar S este suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale). Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15. Încercările se vor face de antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

- platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos. Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

În situația unor rambleuri din pământuri nisipoase se va urmări:

- rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ( $U \leq 5$ ) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabelul 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise;

- straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar;

- platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate anterior. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culei, aripi, ziduri de sprijin etc.) se referă la:

- în lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1,00 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului de carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii;

- rambleul se va compacta mecanic, la prescripțiile din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă. Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

Protecția împotriva pentru rambleuri se referă la obligativitatea antreprenorului de a asigura protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani. Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

### 10. Realizarea șanțurilor și rigolelor

Șanțurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

Șanțul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezenta masivelor stâncoase. Paramentele șanțului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul șantierului și înainte de recepția finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

### 11. Finisarea platformei

Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele din profil longitudinal și în profil transversal, declivitățile și lățimile prevăzute în proiect.

În ceea ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:  $\pm 0,05$  m, față de axă,  $\pm 0,10$  m, pe întreaga lățime și  $\pm 0,50$  m, la ampriza rambleului;
- la cotele proiectului:  $\pm 0,05$  m, față de cotele de nivel ale proiectului și se verifică în toate profilurile transversale considerate;
- pe suprafața taluzului neacoperit:  $\pm 0,10$  m;
- denivelări locale sub dreptarul de 3,00 m:  $\pm 0,05$  m.

Dacă execuția structurii rutiere nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperiș, în două pante, cu înclinarea de 4 % spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4 %.

### 12. Acoperirea cu pământ vegetal

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu carioaje din brazde, nuiete sau prefabricate etc., destinate a fixa pământul de aport. Aceste trepte sau carioaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umezit înainte de răspândire. După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou ușor.

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este în principiu, suspendată pe timp de ploaie.

### 13. Drenarea apelor subterane

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional.

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către beneficiar și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.

### 14. Întreținerea în timpul termenului de garanție

În timpul termenului de garanție, antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuții.

În afară de aceasta, antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a beneficiarului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care antreprenorul nu este răspunzător.

### 15. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axei, amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundare (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor așternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

Antreprenorul este obligat să țină evidenta zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de dirigintele de șantier.

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

**Verificarea trasării axei și amprizei drumului** și a tuturor celorlalți reperi de trasare se va efectua înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperi pichetajului general.

**Verificarea pregătirii terenului de fundare** (sub rambleu) se realizează înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundare.

Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2.000 m<sup>2</sup> suprafețe compactate. Natura și starea solului se vor testa la minim 2.000 m<sup>3</sup> umplutură. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârhie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (stânga, axă, dreapta). La nivelul terenului de fundare se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 115 kN, se încadrează în valorile din tabelul 10, admitându-se depășiri în cel mult 10 % din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundare, în funcție de tipul terenului, sunt indicate în tabelul 10.

Tabelul 10. Valorile admisibile ale deflexiunii Benkelman la nivelul patului drumului.

Tipul de pământului	Valoarea admisibilă a deflexiunii, $d_{adm}$ , 0,01 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

**Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi** constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2 și 3 (granulozitate, coeficient de neuniformitate, limite de plasticitate, cantitatea de materii organice, conținutul de săruri solubile și umflarea liberă), cu respectarea frecvențelor din tabelul 4. De asemenea, Indicativul AND 530 prevede un număr minim 3 teste complete (dispuse stânga, axă și dreapta) pentru fiecare 2.000 m<sup>2</sup> de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m<sup>2</sup> de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă).

În cazul unor rambleuri mai înalte de 6,00 m este necesară determinarea unghiului de frecare interioară și a coeziunii, conform STAS 8942/2 pe probe compactate la caracteristici Proctor normal la 95 % grad de compactare. Caracteristicile obținute vor fi folosite la calculele de verificare a stabilității.

**Verificarea grosimii straturilor așternute** prevede măsurarea grosimii acestor straturi, aceasta trebuind să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.



**Verificarea compactării umpluturilor** constă în determinarea gradului de compactare pentru fiecare strat de pământ pus în operă, pe toată grosimea stratului pus în operă. Conform Indicativului AND 530 se prevede verificare într-un număr de 3 puncte distincte (dispuse stânga, axă și dreapta în secțiuni diferite) pentru fiecare 2.000 m<sup>2</sup> de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m<sup>2</sup> de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă). Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Conform STAS 2914, la stratul superior al rambleului și la patul drumului în debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, axă, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 5, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului neputând fi efectuată.

Zonele insuficient compactate pot fi identificate ușor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

**Controlul caracteristicilor patului drumului** se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate și determinarea deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului, cu admiterea toleranțelor precizate anterior.

Când măsurarea cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă, antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de proiectant.

În cazul utilizării metodei de determinare a modului de deformare liniară prevăzută în STAS 2914/4, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

Conform Indicativului AND 530 capacitatea portantă la nivelul unui strat al terasamentului se caracterizează prin:

- modulul de elasticitate dinamic al pământului ( $E_p$ , MPa/m<sup>2</sup>);
- modulii statici  $E_v$  (MN/m<sup>2</sup>) și modulul de reacție ( $K_0$ , MN/m<sup>3</sup>);
- indicele californian de capacitate portantă (CBR, %);
- deflexiunea elastică determinată cu pârghia Benkelman ( $d_{adm}$ , 1/100 mm).

Dintre primele trei caracteristici, Normativul recomandă determinarea pentru structuri rutiere suple sau mixte a modului de elasticitate dinamic și/sau a modurilor  $E_v$ , iar pentru viitoare structuri rutiere rigide a modului de reacție, cu placa statică.

Se recomandă o frecvență a încercărilor de 3 puncte la 1.500 m<sup>2</sup> de strat din zona activă pentru primele trei tipuri de încercări, respectiv un număr de 100 puncte de măsurare pe fiecare km de bandă de circulație de zonă activă (adică cu distanțe de 20 m între punctele de măsurare), pentru determinarea deflectometriei cu pârghia Benkelman.

În cazul aplicării uneia din primele trei determinări, valorile de admisibilitate se vor stabili de factori implicați în derularea proiectului, cu luarea în considerare a caracteristicilor de deformabilitate

considerate în calculele de dimensionare. În cazul aplicării metodei cu pârgă Benkelman, valorile minime admise sunt cele prevăzute în tabelul 10.

Trecerea la realizarea primului strat de fundație se va efectua numai după îndeplinirea condițiilor de calitate prevăzute.

## 16. Recepția lucrărilor

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții la terminarea lucrării și unei recepții finale.

**Recepția pe faze de execuție.** În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272. Se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

În urma verificărilor se încheie un proces-verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

Recepția pe faze se efectuează de către beneficiar și antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundare;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

Registrul de procese-verbale de lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control, cât și a comisiei de recepție preliminară sau finală.

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului.

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului, cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele-verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul

terasamentelor, ravinări ale taluzurilor etc.;

- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

Defecțiunile se vor consemna în procesul-verbal încheiat, în care se va stabili modul și termenele de remediere.

**Receptia la terminarea lucrărilor**, se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273.

**La recepția finală** a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

## DOCUMENTE DE REFERINȚA

CD 31-2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
PD 161-1985	Proiectarea lucrărilor hidrotehnice pentru apărarea drumurilor, căilor ferate și podurilor
AND 589-2004	Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Lucrări de terasamente
CD 129-2013	Normativ pentru execuția terasamentelor rutiere din cenușă de termocentrală
AND 530-2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor
SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor partea 1. Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.
STAS 1709/1-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3-1990	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1-1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-1976	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-1986	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

STAS 1913/5-1985	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-1988	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice si mecanice ale pământurilor cu umflări si contracții mari.
STAS 1913/13-1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-1975	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 2914-1984	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 2914/4-1989	Lucrări de drumuri și căi ferate. Determinarea modulului de deformație liniară
STAS 9824/3-1974	Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice
STAS 2916-1987	Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare
HG 273-1994	Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

## 2. BETOANE

### 2.1. GENERALITATI

Betoanele folosite în realizarea construcției sunt de marca (clasa) curent folosite la noi în țară, raportate la posibilitățile tehnice existente actualmente.

Totuși, în funcție de clasa de importanță cerută construcției, se impun anumite exigențe privind: calitatea materialelor folosite (materialele ce intră în componența betonului, betonul realizat), a modului de punere în operă, cât și a modului de urmărire a lucrărilor.

#### STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

##### Standarde

- |                   |  |
|-------------------|--|
| • STAS 790-84     | Apa pentru betoane și mortare  |
| • STAS 288-80     | Lianți hidraulici, ciment Portland   |
| • STAS 1667-76    | Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu<br>lianți minerali  |
| • STAS 10107/0-90 | Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton<br>armat și beton precomprimat                                 |
| • STAS 8600-79    | Construcții civile, industriale și agricole, toleranțe și<br>ansambluri în construcții civile, sistem de toleranțe |
| • STAS 10265-75   | Toleranțe în construcții, calitatea suprafețelor, termeni<br>și noțiuni de bază                                    |
| • STAS 10265/1-84 | Toleranțe în construcții, toleranțe la suprafețele de<br>beton armat   |
| • STAS 12400/1-85 | Construcții civile și industriale, performanțe în<br>construcții, noțiuni și principii generale                    |
| • STAS 11372-80   | Protecția împotriva coroziunii a elementelor din beton<br>armat  |
| • STAS 12948-91   | Sisteme de protecție secundară pentru elemente de<br>construcție.  |

### 2.2. NORMATIVE

- NE 012/1 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului.

- NE 012/2 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.

### 2.1.MATERIALE FOLOSITE LA PREPARAREA BETOANELOR

#### 2.3. CIMENT

- La prepararea betoanelor se va folosi ciment CEM II/A-S 32.5 conform NE 012-1: 2007 și SR EN 197; cu acordul proiectantului. În situații deosebite, cimentul CEM II/A-S 32.5 se poate înlocui cu alt tip de ciment cu acordul proiectantului.

- Depozitarea cimentului la stația de betoane se va face în silozuri. Se va ține obligatoriu evidența silozurilor în care a fost depozitat fiecare transport de ciment.

- Durata depozitării în silozurile stației de betoane nu va depăși 30 zile de la data expedierii de la furnizor. Dacă în mod excepțional se depășește această durată de depozitare, cimentul în cauză va putea fi utilizat numai cu acordul proiectantului și beneficiarului și în funcție de rezistențele

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

mecanice obținute conform STAS 227/6-86 (la vârsta de 2 zile pe probe prelevate la evacuarea din siloz), cu cel mult 5 zile înainte de acceptarea utilizării.

- Verificarea calității cimentului aprovizionat se va face conform prevederilor din anexa 1. Darea în consum a fiecărui transport de ciment se va face numai cu avizul laboratorului și în baza rezultatelor încercărilor privind priza, constanța de volum și rezistențele mecanice la vârsta de 2 zile.

#### Agregate

- Sorturile de agregate trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 1667-76. Se vor utiliza sorturile 0-3, 3-7, 7-20, 20-31 mm, cu specificațiile respective pentru diferitele clase de beton.

- Adoptarea altor surse sau sorturi de agregate este admisă numai cu acordul prealabil al proiectantului și beneficiarului.

- Din punct de vedere al granulozității, sorturile de agregat trebuie să respecte următoarele condiții:

- rest pe ciurul inferior care delimitează sortul: max. 10%;
- trecere prin ciurul superior care delimitează sortul: min. 90%;
- pentru sortul 0-3 mm trecerea prin site de 1 mm trebuie să fie cuprinsă între 35-75%.

În cazurile în care se constată că sorturile aprovizionate nu respectă condițiile menționate, laboratorul va reanaliza proporția dintre diferitele sorturi, astfel încât agregatul total să se înscrie în limitele acceptate prin prezentul caiet de sarcini. În asemenea situații, laboratorul va urmări menținerea constantă a conținutului de agregate mai mari de 3 mm. Determinarea se va efectua prin cernerea pe ciurul de 3 mm, sub jet de apă, a unei cantități de 10 kg beton proaspăt și cântărirea în stare umedă a agregatelor rămase pe ciur. Dacă între două determinări succesive, efectuate la interval de 3-4 ore, diferența este mai mare de 10%, se va corecta proporția dintre sorturi.

Sorturile de agregate trebuie să îndeplinească următoarele condiții, în ceea ce privește conținutul de impurități:

- corpuri străine (animale și vegetale) nu se admit;
- pelicula de argilă sau alt material aderent de granulele agregatului nu se admite;
- argila în bucăți nu se admite;
- conținutul de mică: max. 2%;
- conținutul de cărbune: max. 0,5%.

Conținutul în părți levigabile nu va depăși:

- pentru nisip: max. 2%;
- pentru pietriș: max. 0,5%;
- pentru agregat total: max. 1%.

Respectarea conținutului limită de parte levigabilă este strict obligatorie la sursa de aprovizionare; în măsura în care este necesar, se va recurge la spălarea agregatului, la reciurire etc.

Humusul determinat cu soluție NaOH va da o soluție incoloră sau galben deschis.

Pietrișul și criblura trebuie să îndeplinească, în ceea ce privește forma granulelor, următoarele condiții minime:

- $-b/a \geq 0,66$
- $-c/a \geq 0,33$ .

Metodele de verificare a calității agregatelor sunt stabilite prin STAS 4606-80.

Pentru cantitatea livrată în cadrul unui transport, furnizorul este obligat ca odată cu documentul de expediție, să trimită și certificatul de calitate cu rezultatul determinărilor efectuate. Laboratorul executantului este obligat să examineze datele înscrise în certificatul de calitate. Dacă acestea



garantează calitatea agregatului, laboratorul va proceda, în continuare, la verificările prevăzute în anexa 1; dacă nu, transportul va fi refuzat.

- În timpul transportului de la furnizor și al depozitării la stația de betoane, agregatele trebuie ferite de impurități și trebuie evitată amestecarea sorturilor.
- Depozitele la stația de betoane se vor realiza pe platforme betonate având asigurată evacuarea rapidă a apei rezultate din precipitații sau stropirea agregatelor.
- Laboratorul executantului are obligația de a efectua verificarea calității fiecărui sort de agregate în parte. La aprovizionare se vor efectua verificări pentru:
  - corpuri străine;
  - argilă în bucăți;
  - parte levigabilă;
  - granulozitate
  - forma granulelor (pentru pietriș și criblură).

Determinarea se va face pentru fiecare lot de aprovizionare, dar ce puțin câte o probă pentru fiecare 200 mc. Dacă rezultatele se înscriu în condițiile prevăzute, agregatul se va da în consum, dacă nu, se va interzice utilizarea lui, iar în termen de 48 ore se va sesiza furnizorul și beneficiarul.

- Înainte de utilizare și pe parcursul utilizării la stația de betoane, laboratorul va verifica granulozitatea sorturilor și umiditatea, ori de câte ori se va considera necesar. Rezultatele determinărilor vor fi folosite la corectarea rețetelor de beton.
- Laboratorul constructorului va ține evidența verificării calității betonului, astfel:
  - într-un registru (caiet de agregate) vor fi menționate toate rezultatele determinărilor efectuate de laborator, la aprovizionarea agregatelor;
  - într-un registru (caiet de agregate) vor fi cuprinse toate rezultatele determinărilor de laborator efectuate în cursul utilizării agregatelor.

#### Apa

Apa folosită la prepararea betonului va proveni din rețeaua publică de alimentare a localității sau din fântâni de apă potabilă.

#### Aditivi

- Pentru îmbunătățirea lucrabilității betonului proaspăt se va utiliza aditivul super plastifiant Flubet, în conformitate cu prevederile instrucțiunilor tehnice C211-82 și INC 0012-99, anexa V.3.2.
- Utilizarea altor tipuri de aditivi este admisă numai cu acordul prealabil al proiectantului. Pentru asigurarea condițiilor de rezistență și durabilitate, compozițiile diferitelor tipuri de betoane trebuie să respecte parametrii specificați în normativul NE 012-1:2017 în cazul în care nu se folosesc.

## **2.4. COMPOZIȚIA BETONULUI**

- Stabilirea compoziției pentru betoanele de marca B 400 (Bc 30, C25/30) se va face pe baza încercărilor preliminare de laborator.

Pentru fiecare marcă de beton se va întocmi un program de încercări care va lua în considerare următoarele:

- asigurarea lucrabilității impuse și stabilirea cantității necesare de apă de amestecare;
- încadrarea granulozității agregatului total de preferință în jumătatea inferioară a domeniului din tabelul 3 și definitivarea domeniului adoptat;
- adoptarea dozajului optim de aditiv;
- urmărirea evoluției rezistențelor în primele 7 zile de întărire;

- obținerea unei rezistențe medii la vârsta de 28 zile.
- Pentru mărcile de beton mai mari de B 200 (Bc 15, C12/15), compozițiile se vor definitiva de către laborator și vor fi prezentate proiectantului spre aprobare.
- După acceptare, compozițiile stabilite se vor transmite stației de betoane fiind considerate drept compoziții de bază.
- Pentru toate mărcile de betoane, în funcție de caracteristicile sorturilor de agregate din depozitul de consum al stației, personalul laboratorului va adopta compoziția de bază și va emite rețeta de preparare. Adaptarea se va face conform precizărilor din anexa II.

## 2.5. PREPARAREA BETONULUI

- Stația de betoane trebuie să fie atestată conform normativului NE 012-1:2007 și NE 012-2: 2010, executantul fiind obligat să ia toate măsurile pentru realizarea condițiilor necesare acestui scop.
- Dozarea materialelor componente ale betonului se va face gravimetric, admitându-se următoarele abateri:

Ciment	<1%
Agregate dozate individual	<2%
Agregate dozate cumulate	<1%
Apă	<1%
Aditiv	<0,1 l/l

- Se va verifica săptămânal și ori de câte ori se consideră necesar, funcționarea corectă a mijloacelor de dozare, folosindu-se greutăți etalonate cel puțin până la 200 kg (de exemplu, 8 greutăți de 25 kg fiecare). Este interzisă prepararea betonului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor specificate mai sus.
- Dozarea aditivului se va face cu dozatoare corespunzătoare, care să permită o dozare cât mai exactă a cantității.
- Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face conform cărții tehnice a utilajului respectiv. În cazul folosirii aditivului Flubet, se introduc inițial componentele solide și minimum 80% din cantitatea de apă, iar după o primă perioadă de malaxare, aditivul și, eventual, restul de apă.
- Durata de malaxare va fi de minimum 60 secunde. Dacă se folosește aditivul Flubet, durata de malaxare va fi de minimum 90 secunde.
- La locul de punere în operă se va sigura cantitatea necesară de aditiv Flubet pentru corectarea lucrabilității betonului.
- În perioada de timp friguros, executantul trebuie să ia toate măsurile astfel încât temperatura betonului proaspăt să nu depășească + 7 °C. Aceste măsuri vor include îndepărtarea gheții și a bulgărilor de agregate înghețate, acoperirea agregatelor cu prelate și încălzirea lor cu abur sau aer cald circulând prin registre de țevi, utilizarea apei calde etc. Agregatele nu vor fi încălzite la temperaturi mai mari de 30 °C. Dacă la prepararea betoanelor se utilizează apa caldă cu temperaturi mai mari de 40 °C, se va evita contactul direct al apei cu cimentul.
- În perioada de timp călduros (temperaturi mai mari de 25 °C), dacă se execută elemente cu grosimi mai mari de 1,00 m, executantul va lua toate măsurile necesare producerii betonului sub temperatura maximă admisă de 15 °C. Aceste măsuri vor cuprinde stropirea depozitului de agregate cu apă rece, folosirea apei reci la prepararea betoanelor sau betonarea în perioade cu temperaturi mai scăzute.

## 2.6. TRANSPORTUL BETONULUI

- Transportul betonului de la stația de betoane la locul de punere în operă se va face cu auto-agitatoarele și turnarea se va face cu pompă, benă, skipuri, tomberoane etc.
- Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon (fișă) de transport (livrare), în care vor fi menționate:
  - nr. bonului și data întocmirii;
  - stația la care s-a preparat betonul;
  - tipul de beton și volumul;
  - destinația betonului, obiectul;
  - ora plecării din stație;
  - ora începerii și terminării descărcării la șantier.

Datele referitoare la stația de betoane vor fi completate de șeful stației de betoane, iar datele din șantier vor fi completate de maistrul lucrării.

Bonul de transport se va întocmi în dublu exemplar - un exemplar va rămâne în șantier, iar celălalt se va întoarce la stație.

- Durata de transport, care se consideră din momentul plecării de la stație până la sosirea pe șantier, nu va depăși 45 minute.
- La întreruperea lucrului, mijloacele de transport și cele de preparare vor fi spălate cu jet de apă. Se interzice cu desăvârșire, însă, introducerea agregatelor la încărcat înainte de golirea completă a apei din toba agitatorului.

## 2.7. CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI

- Regulile care trebuie respectate în cadrul activității de control și asigurare a calității betoanelor sunt precizate în detaliu, astfel:
  - Anexa I: Verificări și determinări la aprovizionarea materialelor
  - Anexa II: Verificări și determinări de laborator pentru adaptarea compoziției betonului
  - Anexa III: Verificări și determinări de laborator pe parcursul preparării și livrării betonului
  - Anexa IV: Verificări și determinări la locul de punere în operă.
- Rezultatele încercărilor efectuate pe serii de câte trei epruvete, la vârsta de 28 zile, trebuie să satisfacă condițiile de la punctele următoare.
- Conform metodologiei descrisă în normativul NE 012, laboratorul stației de betoane va întocmi o sinteză a rezultatelor înregistrate pe probe de beton de clasă > Bc 15, C 12/15 (marca B 200) - încercări realizate în cursul fiecărui trimestru.

## 2.8. TURNAREA BETONULUI

- Pentru fiecare categorie de elemente (fundatii, centuri, centuri-buiandrugii, grinzi-centuri, stâlpișori, plăci – dacă este cazul și dacă face obiectul prezentului proiect) se va elabora de către executant fișa tehnologică de betonare care va fi, în prealabil, prezentată proiectantului și beneficiarului spre acceptare. Fișa tehnologică cuprinde:
  - ordinea și ritmul de betonare;
  - utilajele de transport și punere în operă a betonului;
  - măsurile preconizate pentru asigurarea calității lucrărilor.
- Înainte de turnarea betonului în cofraj se va face controlul și recepția armăturilor (vezi prescripțiile de la capitolele respective).

- Betonarea va fi supravegheată permanent de un inginer numit de conducerea unității executante. Acesta va întocmi o fișă de betonare în care va consemna:

- data și ora începerii betonării și terminării betonării;
- volumul de beton pus în lucrare;
- indicativele seriilor de probe prelevate;
- măsurile adoptate în cazul unor dificultăți apărute în cursul betonării (intemperii, întreruperi de betonare, defecțiuni ale cofrajelor).

#### Reguli generale de betonare

- Punerea în operă a betonului se va face în maximum 3 ore din momentul plecării betonului de la stație.

- Înălțimea de cădere liberă a betonului trebuie să nu fie mai mare de 1,5 m.
- Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului.
- Turnarea noului strat se va face înainte de începerea prizei betonului din stratul turnat anterior.

- Turnarea se va face continuu până la rosturile tehnologice de lucru.
- Durata maximă a întreruperilor de betonare - pentru care nu este necesară luarea de măsuri speciale la reluarea turnării - nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului.

- Pentru alte reguli generale se vor respecta cele impuse de normativul NE 012.

#### Turnarea betonului de protecție a săpăturii

- Acesta se va începe numai după ce geotehnicianul și proiectantul au certificat faptul că la cota respectivă de săpătură sau taluz, terenul corespunde din punct de vedere fizico- mecanic.

- Executantul trebuie să pregătească pentru turnarea betonului de protecție numai strict suprafața de teren pentru care poate asigura beton în ziua respectivă.

- Executantul trebuie să asigure utilajul necesar evacuării eventualelor ape pluviale colectate în ampriza săpăturii.

#### Turnarea betonului în fundații (beton armat) – dacă este cazul și dacă face obiectul prezentului proiect

- Turnarea betonului se va face continuu și în straturi de maximum 50 cm grosime. Acoperirea cu un nou strat de beton se va face după un interval de maximum 2 ore.

- Vor fi prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații pentru a nu se acumula în zonele unde se betonează.

- Pentru alte reguli de turnare a betonului în fundații se va avea în vedere reglementările prevăzute în normativul NE 012.

Turnarea betonului în stâlpișori, grinzi-centuri, centuri, centuri-buiandrugii sau plăci se va face urmând regulile prescrise în NE 012.

#### Turnarea betonului pe timp friguros

- În condițiile în care temperatura aerului este mai mică sau egală cu + 5 °C sau există posibilitatea ca în interval de 24 de ore să scadă sub limita amintită, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt să fie de 15 - 20 °C.

- La turnarea betonului pe timp friguros se vor lua măsurile necesare pentru curățirea suprafețelor betonate de zăpadă sau gheață. Este interzisă folosirea clorurii de sodiu (NaCl) ca agent de dezghețare.

- Dacă temperatura suprafeței care urmează să fie acoperită cu beton este mai mică de + 5 °C, betonarea nu va începe.

- Pentru alte reglementări privind turnarea betonului pe timp friguros a se vedea normativul C 16-84.

#### Turnarea betonului pe timp călduros

La turnarea pe timp călduros, executantul va lua măsurile necesare protecției corespunzătoare a betonului împotriva efectului evaporării rapide a apei din beton. Se recomandă betonarea în timpul nopții, dacă în timpul zilei se înregistrează temperaturi mai mari de + 25 °C.

#### Tratarea betonului după turnare

- În condiții normale de temperatură:
  - betonul va fi ținut permanent umed timp de minimum 7 zile;
  - acest lucru se va realiza fie prin stropirea permanentă, fie prin acoperirea cu prelate, rogojini sau pânză de sac, menținute permanent umede;
  - stropirea manuală intermitentă este interzisă.
- În condiții de timp friguros:
  - măsurile de protecție pe timp friguros se vor lua când temperatura mediului ambiant (măsurată la ora 8 a.m.) este mai mică de + 5 °C;
  - se vor asigura condiții normale de priză și întărire;
  - se va asigura o rezistență suficientă pentru a evita deteriorarea prin acțiunea dezghețului și înghețului;
  - evitarea de fisuri cauzate de contractarea sau răcirea bruscă a stratului superficial de beton;
  - protecția se va realiza prin acoperire cu saltele executate din rădăcini cuprinse între două folii de polietilenă;
  - protecția se va menține pe o durată minimă de 7 zile de la turnarea betonului;
  - în cazul elementelor cu grosime mai mare de 1,00 m, înlăturarea protecției este admisă numai dacă diferența dintre temperatura suprafeței betonului și cea a mediului înconjurător este mai mică de + 12 °C.
- În condiții de timp călduros:
  - toate suprafețele vor fi menținute umede în permanență, fie prin stropire continuă, fie prin acoperire cu materialele mai sus menționate și prin stropire manuală.
  - durata de tratare va fi de minimum 14 zile.

### **2.9. COMPACTAREA BETONULUI**

- Compactarea betonului se va face cu vibratoare interne (porivibratoare).
- Se vor crea, la interval de maximum 3 m, spații libere între armăturile de la partea superioară, care să permită pătrunderea liberă a betonului sau a furtunurilor prin care se descarcă betonul.
- Crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului la interval de maximum cinci ori grosimea elementului.
- Personalul care efectuează vibrarea va fi instruit, în prealabil, pentru a respecta următoarele reguli:
  - introducerea vibratorului se va face cât mai vertical, fără a atinge armăturile și pătrunzând în stratul turnat anterior pe o adâncime de 10-15 cm;



Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

- durata de vibrare pe o poziție va fi de 10-30 secunde, aceasta prelungindu-se dacă suprafața betonului nu este orizontală sau continuă să se degajeze bule de aer din masa de beton;
- extragerea vibratorului se va face lent, pentru a se evita formarea de goluri;
- poziția următoare de introducere a vibratorului nu va depăși distanța de 1,00' m.

## 2.10. ROSTURI DE TURNARE

- Rosturile de betonare vor fi dispuse în pozițiile stabilite de proiectant; ele vor fi verticale.
- Rosturile vor fi realizate folosind tablă expandată.
- Reluarea betonării se va face la intervalul prevăzut în proiect și după îndepărtarea laptelui de ciment și a eventualului beton necompactat.
- În cazurile în care este posibil, se va extrage tabla expandată montată în rost.
- La rosturile (întreruperile) de turnare ale fundațiilor, se va asigura un spor de armare în secțiunea transversală în care se face întreruperea, care să fie de aproximativ 0,5%. Locul acestora și modul de dispunere al armăturii suplimentare va fi stabilit la propunerea executantului, cu acordul proiectantului.
- Pentru atle reguli privind trasarea rosturilor de turnare se vor urmări cele prevăzute în normativul NE 0012-99.

## 2.11. DECOFRAREA

- Dacă prin proiect nu se specifică altfel, termenele minime pentru decofrare vor fi cele prezentate în tabelul de mai jos.

Operațiunea de decofrare		Termenul minim de decofrare (zile) pentru tem		pepatura mediului
		+ 5 ... + 9 °C	+ 10... + 15 °C	+ 15 °C
Decofrarea fețelor inf. ale cofrajelor cu menținerea popilor de siguranță	- Planșee, grinzi cu deschidere max. 6 m - Grinzi cu deschidere mai mare de 6 m	10 14	8 12	6 8
Decofrarea fețelor inf. ale cofrajelor cu îndepărtarea popilor de siguranță	- Planșee, grinzi cu deschidere max. 6m - Grinzi cu deschidere mai mare de 6m	24 18	18 24	12 16

Temperatura minimă pe intervalul de menținere a cofrajului este cea măsurată la ora 8a.m. În cursul operației de decofrare se vor respecta indicațiile de la Caietul de sarcini. Pentru alte reguli se vor respecta cerințele impuse de normativul NE 012.

## 2.12. ABATERI ȘI TOLERANȚE

Abaterile maxime admisibile în executarea lucrărilor de beton și beton armat monolit sunt arătate în anexa D din normativul NE 012/2-2010.

## 2.13. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE BETON ARMAT

- Fazele procesului de execuție a lucrărilor de beton armat constituie, în majoritate, lucrări ascunse, astfel încât verificarea și controlul calității acestora trebuie să fie consemnate în "Registrul de procese verbale de lucrări ascunse".
- Procesele verbale de lucrări ascunse vor fi încheiate între reprezentanții beneficiarului și executantului și vor fi aduse la cunoștința proiectantului.
- În procesele verbale de lucrări ascunse se vor preciza:
  - elementul sau lucrarea supusă verificării;
  - verificările efectuate;
  - constatările rezultate;
  - acordul pentru trecerea la executarea fazei următoare.
- Dacă se constată neconcordanțe față de proiect sau caietul de sarcini, se vor preciza măsurile necesare de remediere care vor fi supuse spre acceptare proiectantului. După executarea remedierilor se va proceda la încheierea unui proces verbal de lucrări ascunse.
- În cazurile în care, pe parcursul execuției, se constată abateri față de proiect, caietul de sarcini sau reglementările tehnice în vigoare, reprezentantul beneficiarului va dispune întreruperea executării lucrării în cauză și va întocmi o "Notă de constatare" într-un registru special constituit în asemenea situații, iar reprezentantul beneficiarului va aduce la cunoștință situația proiectantului, care va stabili și consemna măsurile ce se impun a fi luate înainte de a continua execuția lucrărilor.
- Reprezentantul beneficiarului va verifica principalele faze de execuție.
- Calitatea lucrărilor de cofraj; conform Caietului de sarcini - Cofraje.
- Calitatea lucrărilor de montare a armăturilor: conform Caietului de sarcini - Armături.
- Înainte de începerea betonării se va verifica dacă sunt pregătite corespunzător suprafețele de beton turnate anterior cu care urmează să vină în contact betonul nou, respectiv dacă:
  - s-a îndepărtat stratul de lapte de ciment;
  - s-au îndepărtat zonele de beton necompactat;
  - suprafețele în cauză prezintă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între betonul nou și cel vechi.
- Calitatea betonului livrat se va verifica trimestrial, prin preluarea statistică a rezultatelor încercărilor efectuate pe probele prelevate la stația de betoane.
- Calitatea betonului pus în lucrare pentru fiecare parte de structură se apreciază ținând cont de:
  - constatările examinării vizuale a elementelor în cauză;
  - analizarea rezultatelor încercărilor efectuate pe epruvetele confecționate la șantier.
- Calitatea betonului pus în lucrare se consideră corespunzătoare dacă:
  - nu se constată defecte de turnare sau compactare (goluri, segregări, discontinuități etc);
  - rezultatele încercărilor efectuate pe cuburile de probă îndeplinesc condițiile prevăzute în acest capitol.
- Pentru alte exigențe se vor avea în vedere reglementările din normativul NE 012.
- În cazurile în care rezultă o calitate necorespunzătoare a betonului pus în lucrare, proiectantul va analiza și stabili măsurile ce se impun.

#### **2.14. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI**

Betonul preparat în stațiile centralizate se măsoară și se plătește la mc. Punerea în operă a betonului se măsoară și se plătește la mc.

### 3. COFRAJE

#### 3.1. GENERALITĂȚI

- Cofrajele se vor confecționa din lemn, produse pe bază de lemn. Materialul utilizat la confecționarea cofrajului și grosimea acestuia trebuie să asigure realizarea unei suprafețe de beton plane și de calitate cerută.
- Cofrajele și susținerile lor vor fi astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele cerințe:
  - să asigure obținerea unor elemente cu forma și dimensiunile prevăzute în proiect;
  - sub acțiunea 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 o decofrare cât mai simplă.

#### 3.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

##### Standarde

- STAS 7009-79 Construcții civile, industriale și agricole. Toleranțe și asamblări în construcții, terminologie.
- STAS 8600-79 Construcții civile, industriale și agricole. Toleranțe și asamblări în construcții, sistem de toleranțe.
- STAS 10265-75 Toleranțe în construcții. Calitatea suprafețelor. Termeni și noțiuni de bază.
- STAS 10265/1-84 Toleranțe în construcții. Toleranțe la suprafețele de beton aparent.
- STAS 10265/1-85 Construcții civile și industriale. Performanțe în construcții. Noțiuni și principii generale.
- STAS 10107/0-90 Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat.

#### 3.3. CONDIȚII DE MONTAJ

- Înainte de începerea montării cofrajelor pentru stâlpi și pereți, se va proceda la:
  - verificarea și recepționarea armăturilor montate;
  - pregătirea rostului de betonare, respectiv a suprafeței de beton vechi care urmează să vină în contact cu betonul nou, prin sprățuire și suflare cu aer comprimat sau spălare cu jet de apă.
- La montarea cofrajelor, se vor respecta următoarele condiții:
  - poziționarea în plan conform proiectului;
  - asigurarea orizontalității și verticalității;
  - asigurarea respectării dimensiunilor secțiunilor ce se betonează;
  - asigurarea grosimii prevăzute în proiect pentru stratul de acoperire al armăturilor;
  - poziționarea conform proiectului a golurilor și pieselor înglobate.

#### 3.4. 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 vor fi curățate, îndepărtându-se laptele de ciment sau beton 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.

### 3.5. CONTROLUL ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE COFRAJ

- La terminarea executării cofrajelor se va verifica:
  - 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 în plan, cu cele din proiect;
  - orizontalitatea și planeitatea cofrajelor plăcilor;
  - existența măsurilor pentru menținerea formei cofrajelor și pentru asigurarea etanșeității lor;

În cazul în care 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.

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;
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;
- slăbirea pieselor de fixare (piese, vincluri etc), se va face treptat, fără șocuri;
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor din greutatea proprie a elementului ce se decofrează.

### MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI

Cofrajele și susținerea acestora se măsoară și se plătesc la metru pătrat.

## 4. ARMATURI DIN OTEL BETON

### 4.1. GENERALITĂȚI

Tipurile de armătură pentru realizarea structurilor de beton armat ale construcțiilor sunt curent folosite la noi în țară.

În acest caiet de sarcini sunt incluse prevederi legate de montarea și urmărirea lucrărilor de armare pentru realizarea unor lucrări de construcții montaj de calitate cerută de clasa de importanță a construcției.

### 4.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

- STAS 438/1-80 Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 438/2-80 Sârmă trasă pentru beton armat.
- STAS 438/3-80 Plase sudate din beton armat.
- STAS 7009-79 Construcții civile, industriale și agricole. Toleranțe și asamblări în construcții. Terminologie.
- STAS 8600-79 Construcții civile, industriale și agricole. Toleranțe și asamblări în construcții. Sisteme de toleranțe.
- STAS 12400/1-85 Construcții civile, industriale și agricole. Toleranțe și asamblări în construcții. Noțiuni și principii generale.
- STAS 10700/0-90 Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat.

### 4.3. MATERIALE FOLOSITE

Oțelurile din beton trebuie să respecte condițiile tehnice prevăzute în STAS 438-80.

### 2.1. APROVIZIONARE ȘI LIVRARE

- Fiecare lot aprovizionat trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producător.
- La aprovizionare se va proceda la:
  - constatarea existenței certificatului de calitate;
  - verificarea prin îndoire la rece;
  - verificarea prin încercare la tracțiune - cel puțin o probă la 50 t.

### 4.4. DEPOZITARE

Pentru depozitare se vor respecta prevederile din NE 012.

### 4.5. CONTROLUL CALITĂȚII ARMĂTURILOR DE OȚEL BETON

Controlul calității armăturilor de oțel beton se va face conform prevederilor din NE 012-2/2010.

### 4.6. FASONAREA BARELOR

- Fasonarea barelor se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.
- Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate în așa fel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curățeniei lor până în momentul montării.
- Etrierii se vor confecționa cu ciocuri la 45° (135°), lungimea acestora pe porțiunea dreaptă fiind de minimum 10 d (unde "d" este diametrul barei).
- Pentru alte cerințe se vor respecta cele prevăzute în normativul NE 012.

#### 4.7. MONTAREA ARMĂTURILOR

- Montarea se începe după recepționarea calitativă a cofrajelor.
- Armăturile vor fi montate în poziția prevăzută în proiect. Menținerea poziției trebuie să fie asigurată în tot timpul turnării betonului.
  - Pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton prevăzut, se vor utiliza distanțieri confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă pentru a fi legate de armături; se interzice folosirea cupoanelor de oțel beton.
  - Dacă prin proiect nu se specifică altfel, legarea armăturilor se va face cu două fire de sârmă neagră de 1,5 m diametru, la fiecare încrucișare de bare.
  - Executantul va lua toate măsurile necesare amplasării tuturor pieselor înglobate, în conformitate cu detaliile din proiectul de execuție. La montarea pieselor înglobate se vor lua măsuri pentru fixarea lor și să se asigure menținerea poziției corecte în timpul turnării betonului. La montarea pieselor înglobate se vor respecta, deasemenea, toleranțele prevăzute în proiect.
  - Pentru alte cerințe se vor aplica cele prevăzute în normativul NE 012.
  - La rosturile (întreruperile) de turnare ale fundațiilor se va asigura un spor de armare longitudinală, iar procentul de armare în secțiunea transversală în care se face întreruperea trebuie să fie de aproximativ 0,5%, locul acestora și modul de dispunere a armăturii suplimentare fiind stabilite la propunerea executantului, cu acordul proiectantului.

#### 4.8. STRATUL DE ACOPERIRE

Dacă prin proiect nu s-au prevăzut alte acoperiri, se vor respecta specificatiile prevăzute în normativele NE 012 și EC2.

#### 4.9. ÎNNĂDIREA BARELOR

- Se vor respecta prevederile din proiect, normele și standardele în vigoare (P100-1, EC2), care stabilesc aceste reguli (STAS 10107-90).
- Referitor la înnădirea barelor ce depășesc lungimea de 12 m, pentru  $0 > 12$  mm, se precizează că acestea se vor face în secțiuni de calitate cu minimum 50 diametre (iar în aceeași secțiune se vor joanta maximum 1/3 din secțiunea totală de armare).

#### 4.10. ÎNLOCUIREA ARMĂTURILOR PREVĂZUTE ÎN PROIECT

În cazul în care nu se dispune de sortimentul sau de diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora, cu acordul proiectantului și cu respectarea regulilor prevăzute în normativul NE 012.

#### 4.11. CONDIȚII DE RECEPȚIE A ARMĂTURII

La terminarea montării armăturilor, beneficiarul, prin reprezentantul său, va verifica:

- numărul, diametrul și poziția armăturilor în diferite secțiuni transversale ale elementelor structurii;
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elementele ce se toarnă ulterior;
- lungimile de petrecere la înnădiri;
- calitatea sudurilor;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării;



Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton;
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor înglobate.

#### **4.12. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI**

Fasonarea și montarea armăturilor de oțel beton se măsoară și se plătesc la kilogram.

## 5. STRUCTURI METALICE

### 1. GENERALITĂȚI

Prezentul Caiet de sarcini se aplica la executia, controlul si receptia constructiilor metalice care fac parte din investitie.

Executia, receptia, depozitarea, atat in uzina cat si pe santier, transportul, ambalarea, montajul, vopsitoria si finisajul constructiei si a partilor de constructie metalica, *vor respecta in mod obligatoriu prevederile standardelor, normativelor si prevederilor tehnice in vigoare si prevederile prezentului Caiet de sarcini*, constituind baza receptiei provizorii si definitive a unor parti din lucrare sau ansamblului ei. În scopul asigurării calității lucrării, furnizorul poate completa prezentul Caiet de sarcini cu alte prevederi pe care le va considera necesare, în vederea realizării corecte a elementelor constitutive, subansamblurilor și ansamblurilor uzinate și montate, numai cu acordul proiectantului.

Pentru realizarea unor constructii de calitate este necesar, in primul rand, alegerea unei unitati de executie calificata pentru acest gen de lucrari. O alta conditie determinanta este calitatea materialelor puse in opera. *Nu se vor folosi materiale fara certificate de calitate (legea 10, cap. II, art. 11+12). Atestarea calitatii materialelor se va face de catre laboratoare autorizate pentru categoria de lucrari avute in vedere.*

Prezentul Caiet de sarcini nu inlocuieste prevederile normativelor si prevederilor tehnice in vigoare, ci le completeaza si precizeaza anumite detalii si modul de interpretare.

Furnizorul (executantul) va face instructajul necesar cu intregul personal de executie, in uzina si pe santier, referitor la proiect, normative, instructiuni tehnice si prezentul Caiet de sarcini in asa fel incat fiecare din cei ce contribuie la realizarea lucrarii sa cunoasca perfect sarcinile ce le revin in respectarea conditiilor tehnice de calitate a lucrarii.

Se va acorda atentie la realizarea tuturor lucrarilor: structura de rezistenta in special, inchideri, compartimentari, constructii aferente tehnologiei, lucrari pregatitoare si finale pentru montarea instalatiilor, a tamplariei, executarea finisajelor si a subansamblului de acoperis.

De asemenea, se vor avea in vedere, in mod special, obligatiile precizate in Memoriul tehnic de rezistenta privind urmarirea executiei lucrarilor de catre diriginti de specialitate si de responsabili tehnici cu executia, atestati MLPAT.

Se vor avea in vedere urmatoarele:

- Executarea lucrarilor prevazute in proiect se va face cu o grija deosebita, respectandu-se intocmai prevederile proiectului (desene, memoriu, program de control, caiet de sarcini si normele tehnice in vigoare);
- Executantul va verifica calitatea materialelor, a elementelor de constructii metalice pentru structura de rezistenta si pentru inchideri, a fundatiilor, pe tot parcursul executiei intocmind PV de lucrari ascunse;
- In cazul unor defecte importante, remedierea acestora se va face numai pe baza solutiilor tehnice acceptate de proiectant. Se interzice executantului sa efectueze lucrari care sa ascunda sau sa inglobeze defecte ale structurilor de rezistenta.

- Montajul structurii metalice se va face pe baza proiectului de montaj întocmit de întreprinderea care monteaza constructia, conform celor precizate in normativ C56/2002.
- Tehnologia de executie a lucrarilor se va stabili pe categorii de operatii. Montarea diferitelor elemente de constructii se va face introducand, pe masura montarii lor elemente de legatura sau contravanturi la acoperis, astfel ca zona montata sa aiba asigurata stabilitatea si rezistenta necesare pentru a prelua incarcările ce pot surveni in timpul montajului.

Fixarea structurii metalice si executarea imbinarilor definitive de montaj se vor face numai dupa verificarea pozitilor in plan si elevatie a elementelor constructiei si a corespondentei lor cu cotele din proiect.

In timpul montajului provizoriu si la definitivarea constructiei, se va urmări evitarea insumarilor de abateri, astfel incat sa nu se depaseasca tolerantele admise de STAS 767 /0-88. Se interzice fortarea constructiei sau a unor elemente componte, prin presare, indoire sau lovire, evitand astfel deformarea pieselor si/sau aparitia in acestea a unor eforturi suplimentare.

## **2. CONDITII DE EXECUTIE PENTRU LUCRARILE DE CONSTRUCTII METALICE**

### **2.1. Conditii tehnice pentru materiale**

Constructiile din otel sudate trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice generate de calitate, prevazute in STAS 767/0-88. In proiectul de fata, marca otelului folosit la elementele principale de rezistenta este S235JO (conform planurilor si memoriului de specialitate). De asemenea, ele va trebui sa respecte normativele si standardele indicate pe desene si in memoriul tehnic al proiectului.

Controlul executiei constructiilor metalice se va face pe faze astfel:

- Verificarea calitatii materialelor la scoaterea lor din depozit;
- Verificarea laminatelor, pieselor, elementelor, etc. inaintea fiecarei faze de executie;
- Verificarea marginilor libere dupa prelucrarea lor;
- Verificarea imbinarilor sudate pe fiecare faza de realizare;
- Verificarea formei si dimensiunilor elementelor sudate si a sudurilor.

La primirea pe santier a elementelor uzinate, unitatea de montaj va face verificarea acestora (concordanta cu proiectul si degradari eventuale la transport).

Elementele vor fi verificate inainte de ridicarea in pozitia finala (distanțe între imbinari).

Dupa montaj, se va verifica pozitia finala a constructiei si se vor compara abaterile reale cu cele admise din STAS 767/0-88.

Fiecare faza de control este obligatorie pentru executant si eliminatorie pentru piese, elemente sau constructia sudata. Nu se va trece la faza urmatoare de executie, decat dupa remedierea defectelor neadmise.

La imbinarile cu suruburi executate pe santier, executia, controlul, verificare si receptionarea acestora se va face conform normativului C56-2002.

La primirea pe santier a elementelor din otel, este obligatorie receptia si verificarea calitatii acestora care consta in:

- Verificarea existentei certificatelor de calitate ale tuturor elementelor din otel livrate;

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

- Corespondenta intre clasa de calitate a sudurilor cap la cap cu prevederile prescriptiilor tehnice;
- Confirmarea scrisa a uzinei, bazate pe certificatele furnizorilor sai, sau pe incercari proprii, ca toate materialele utilizate corespund proiectului si prescriptiilor tehnice.

In privinta executarii sudurilor, acestea vor respecta prevederile normativului C150-99 publicat in B.C. nr. 7/2000. In conformitate cu acesta, ele vor avea categoria de executie a elementelor A.

Protectia anticoroziva a elementelor de constructii metalice, cuprinse in prezentul proiect, se va face pentru urmatoarele conditii:

- Clasa de corozivitate (conf. GP 111-2004):C3 (medie): atmosfere urbane si industriale, cu poluare moderata ( $SO_2:12...40\mu/m^3$ ) sau zone costiere cu concentratie scazuta in cloruri; spatii de fabricatie cu umiditate ridicata si o poluare redusa a aerului.
- Sistem de acoperire: prin vopsire, cu uscarea peliculei de aer.

Materialele folosite trebuie sa aiba compozitia chimica si caracteristicile mecanice corespunzatoare pentru marcile si clasele de calitate prevazute in proiect. Marcile si clasele de calitate ale otelurilor precum si caracteristicile mecanice ale organelor de asamblare, nu pot fi schimbate fara acordul scris al proiectantului.

Materialele de adaus pentru sudare se aleg corespunzator marcilor de oteluri folosite si vor corespunde conditiilor de calitate prevazute in standardele de produs: STAS 1125/6:1990. Toate materialele trebuie sa fie marcate si insotite de certificate de atestare a calitatii conform standardelor de produs.

Laminele utilizate la realizarea constructiilor metalice trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate din standardele de produs.

Se admit defecte de suprafata a caror adancime nu depaseste 0,5 din abaterea limita la grosime din standardul de produs. Defectele cuprinse intre 0,5 si valoarea intreaga a abaterii limita se vor inlatura prin polizare executata in directia eforturilor, panta suprafetei polizate rezultate urmand a fi mai mica de 1:10 in ambele cazuri, grosimea minima efectiva trebuie sa fie cel putin egala cu grosimea admisa.

Se interzice utilizarea pieselor din lamine cu suprapuneri care nu se inlatura complet la uzinare.

Laminele cu defecte de suprafata cu adancimi mai mari decat abaterea limita din standardul de produs, sau incluziuni nemetalice respectiv sufluri cu lungimi mai mari de 5 mm si latimi sau grosimi mai mari de 1 mm, pot fi utilizate numai cu acordul scris al proiectantului, cu eventuale masuri de remediere propuse de acesta.

Abaterile limita admise la forma si dimensiunile elementelor uzinate sunt conf. tab. I STAS 767/0-88.

Abateri limita admise la rezemarea elementelor de constructii din otel conf. tab.2 STAS 767 /0-88.

Abaterile limita admise la constructiile de otel dupa montaj, conf. tab. 3, STAS 767 /0-88. Indreptarea pieselor se poate face la rece cand raza de curbura este mai mare sau cel putin egala cu:

- De 50 ori grosimea tablei;

Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

- De 25 ori inaltimea sau latimea talpii la profile I sau U;
- De 45 ori latimea talpii la corniere sau a tablei.

In toate celelalte cazuri, indreptarea sau indoirea se fac la cald.

Indreptarea si indoirea pieselor pentru constructii metalice din categoria de executie A se face numai la prese sau valturi. Pentru piese mici din categoria B de executie se admite indreptarea cu ciocanul, manual.

Protectia contra coroziunii a constructiilor metalice se face conf. „Ghid de executie privind protectia impotriva coroziunii a constructiilor din otel” GE 053-2004 si GP 111-2004.

Pentru agresivitatea mediului in zona de amplasare, medie, acoperirea protectoare a confectiilor metalice, cu exceptia celor inglobate in beton se face astfel:

- 2 straturi miniu de plumb;
- 1 strat miniu perclorvinilic;
- 3 straturi email perclorvinilic.

In uzina se va aplica obligatoriu cel putin 2 straturi de grund pe toate suprafetele ce urmeaza a fi protejate prin vopsire. Montajul constructiilor metalice se face pe baza documentatiei tehnice intocmite de unitatea de montaj. La montaj se interzice largirea golurilor cu dornul, prin pilire sau cu flacara.

Verificarea calitatii lucrarilor de constructii metalice la rezimare si montaj se face conf. STAS 767/0-88, normativ C 56-2002, normativ C 150-99, standardele de produs, etc.

#### Conditii de exploatare

Se va urmari ca incarcările sa nu depaseasca incarcările de calcul prevazute de proiectant:

Schimbarea pozitiei zidurilor de compartimentare se va face numai cu acordul proiectantului. Orice interventie la constructie pe timpul exploatarei se va face cu respectarea Legii nr.10-95.

Caracteristicile otelurilor vor fi solicitate explicit in comanda de materiale catre furnizorul laminatelor si nu se vor considera avand aceasta calitate decat piesele anume marcate, msotite de certificat de calitate corespunzator. Certificatele de calitate vor trebui prezentate la receptia in uzina a produselor uzinate, dupa care se vor pastra timp de 10 ani.

Furnizorul lucrarilor este obligata sa verifice prin sondaj calitatea otelului livrat la fiecare 200 - 500 tone livrate. Defectele de suprafata si interioare ale laminatelor trebuie sa corespunda punctului 2.2. din STAS 767/0-88.

La executia sudurilor manuale (hafturi si suduri definitive) se vor folosi electrozi care trebuie sa corespunda standardelor pentru materiale de adaos.

Furnizorul care executa imbinarile sudate are responsabilitatea folosirii in fabricatie a materialelor de adaos corespunzatoare tehnologiilor omologate.

Materialele de adaos se stabilesc de catre responsabilul tehnic cu sudura al unitatii de executie si se vor utiliza in asa fel incat caracteristicile mecanice de rezistenta a cordoanelor de sudura sa depaseasca cu min. 20% rezistenta materialelor de baza.

Se recomanda folosirea tehnologiei de sudare in mediu de gaz protector.

*Suruburile de inalta rezistenta* vor fi din grupa de caracteristici mecanice 8.8 si 10.9 conform SR EN ISO 898-1/2002, cu piulite din grupa de caracteristici 8 si 10 conform SR EN 20898-2 :1997 si saibe conform STAS 8796/3 - 89. Pentru prezentul proiect se vor utiliza buloane de ancoraj grupa 6.6.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a suruburilor, piulitelor si saibelor prin verificarea duritatii Brinell. Proportia verificarilor va fi de cite un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. livrat de uzina furnizoare pe baza aceluia certificat de calitate.

Suruburile, piulitele si saibele de inalta rezistenta vor fi depozitate in lazi marcate special. Suruburile, piulitele si saibele de inalta rezistenta vor fi zincate.

## **2.2. Sudura**

### **2.2.1. Generalitati**

Executarea unor imbinari sudate de buna calitate este conditionata de:

- Folosirea unor laminate de buna calitate lipsite de defecte ca: stratificari, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni;
- Curatirea de impuritati (grasimi, vopsea, rugina etc.) a laminatelor in zona imbinarii;
- Uscarea zonelor din table pe care se aplica sudarea;
- Folosirea unor materiale de adaos (electrozi, sarma, flux) corespunzatoare materialului de baza ce se sudeaza;
- Respectarea la stabilirea regimului de sudare a energiei liniare minime de sudare prescrisa pentru fiecare tip de imbinare;
- Sudarea in plan orizontal a imbinarilor cap la cap, respectiv sudarea in jgheab a imbinarilor de colt;
- Sudarea in stare nerigidizata a imbinarilor pentru evitarea concentrarii tensiunilor, prin folosirea unei ordini de asamblare si sudare corecte.

Sudarea subansamblelor metalice se va executa in hale inchise la o temperatura de minim +5°C. Locurile de munca va trebui sa fie lipsite de curenti permanenti de aer care ar influenta calitatea sudurilor.

Daca din anumite motive este necesar sa se execute in aer liber unele imbinari manuale, de lungime mica, aceasta se va efectua sub directa indrumare a inginerului sudor al sectiei. Va trebui sa se ia masuri speciale pentru protejarea locului de sudare si al sudorului, de vant, ploaie, zapada, care ar impiedica buna executie a lucrarilor. In aceste conditii sudarea pieselor metalice este admisa si la o temperatura sub +5°C, dar nu mai mica de -5°C si numai pentru piese cu grosimi sub 24mm, executate din laminate de otel cu cel mult 0,18%C.

Inainte de sudarea se vor preincalzi muchiile pieselor ce se sudeaza la temperatura de +100°C - +150°C.

Pentru piese cu grosimi mai mari de 24 mm si cu continut in carbon mai mic de 0,18%, muchiile vor fi preincalzite la o temperatura de +150°C - +200°C. Racirea zonelor sudate se va efectua astfel ca temperatura de +100°C a pieselor sa se stinga nu mai devreme de 30 min. de la temperatura sudarii. Aceasta se poate realiza prin protejarea zonelor sudate cu placi de azbest sau prin micșorarea vitezei



de racire folosind flacara gaz-aer. Personalul care se ocupa cu racirea lenta a 1mbinarilor sudate va fi special instruit.

La sudare se vor folosi electrozi, care se vor usca obligatoriu la o temperatura de  $+250^{\circ}\text{C}$  -  $+300^{\circ}\text{C}$  timp de minim 1 ora. Port-electrozii (clestii), cablurile si modul de realizare a contactului de masa vor corespunde prevederilor tehnice in vigoare.

Utilajul folosit la sudarea automata si semiautomata trebuie sa asigure stabilitatea regimurilor de sudare fixate in proiectul procesului tehnologic, cu urmatoarele tolerante:

- la viteza de sudare  $\pm 10\%$ ;
- la intensitatea curentului de sudare  $\pm 3\%$ ;
- la tensiunea arcului voltaic  $\pm 5\%$ .

Unele oscilatii izolate de scurta durata ale aparatelor de masurat nu vor fi considerate ca o nerespectare a regimului stabilit, daca aceste oscilatii nu au un caracter periodic si nu dauneaza calitatii cordoanelor de sudura executate.

### 2.2.2. Operatii premergatoare sudarii

Scopul stabilirii unui regim de sudura normal, este obtinerea unei calitati bune a 1mbinarilor sudate. Indeosebi se urmareste:

- realizarea caracteristicilor mecanice corespunzatoare;
- patrunderea corespunzatoare in materialul de baza;
- patrunderea la radacina;
- lipsa defectelor (fisuri, pori, incluziuni, etc.).

La stabilirea regimului de sudare se va avea in vedere modul de prelucrare a marginilor recomandate pentru sudura manuala si pentru sudura automata. Incercarile pentru stabilirea regimului de sudare trebuie sa se faca pe piese care nu mai folosesc ulterior in sa cu material de baza si de adaos de aceeasi calitate cu cele care se folosesc la sudarea subansamblelor metalice.

Regimurile stabilite se mentin atata timp cat nu se schimba unul din factorii, marca materialului de baza, marcile materialelor de adaos, procedeele de sudare.

Laboratorul de sudura va comunica sectorului de sudura si serviciului AQ regimul optim de sudura pentru fiecare cordon.

Toate sudurile manuale, automate si semiautomate se executa cu folosirea palcutelor terminale.

Pentru imbinari de colt se vor prevedea, la ambele capete ale cordonului, placute terminale in forma de T. Pentru imbinarile cap la cap se vor aseza, la ambele capete ale cordonului placute terminale.

Placutele terminale vor fi sanfrenate la fel cu piesele ce se imbina. In cazurile in care nu este posibila asezarea placutelor terminale trebuie sa se asigure completarea craterelor de la capetele cordoanelor de sudura.

Dupa terminarea operatiilor de sudare, placutele terminale trebuie indepartate iar capetele cordoanelor se vor prelucra. Indepartarea placutelor terminale se va face numai prin taierea cu flacara. Nu se admite indepartarea lor prin lovire. Pentru efectuarea incercarilor mecanice necesare controlului

calitativ al imbinarii respective se vor executa placi de proba din material de baza de aceeaasi calitate cu eel al pieselor ce trebuie sudate, avand aceleasi grosimi cu muchiile prelucrate in acelasi mod.

Imbinarile cap la cap la care se vor folosi placi de proba pentru incercari mecanice se stabilesc de comun acord intre proiectant si furnizor. Placile pentru probe vor avea poansonat pe ele un nwnar pentru a putea identifica locul unde au fost extrase, nwnar care va corespunde cu eel din procesul tehnologic.

Placile de proba se vor suda in acelaesi conditii in care se executa imbinarea si de catre acelasi sudor, care isi va imprima poansonul pe placa.

### **2.2.3. Sudarea propriu-zisa**

Se interzice amorsarea arcului electric pe suprafetele ce nu se acopera ulterior cu sudura. Se vor lua masuri sa nu se produca deteriorari ale pieselor prin stropiri de metal topit.

Se interzice racirea fortata a sudurilor. Zgura de sudura se va indeparta numai dupa racirea normala a acestora. La sudarea automata si semiautomata, indepartarea fluxului trebuie sa se faca la o distanta de cel putin 1 m de arcu voltaic.

La sudurile cap la cap, inainte de sudarea pe fata a doua, radacina primei suduri se va curata prin craituirea mecanica sau prin procedeul arc-aer pana se obtine o suprafata metalica curata. In cazul folosirii procedeului aer-arc este obligatoriu sa se polizeze suprafetele rostului pana la indepartarea completa a materialului ars.

Sudurile de prindere (haftuire) se acopera intodeauna complet cu cordonul propriu-zis pentru a evita suprapunerea mai multor cratere de incheiere. In acest scop primul strat va incepe intodeauna de la sudura de prindere pentru a putea acoperi complet eventualele cratere, realizandu-se cordoane fara ingrosari bruste in dreptul haftuirilor.

Sudarea va incepe si se va termina obligatoriu pe placutele terminale.

Straturile de sudura se vor depune unul dupa altul fara ca zona imbinarii sa se raceasca. Totusi temperatura stratului depus anterior nu va depasi +250°C. (La imbinarile scurte, se va lasa pentru racire un timp de 5-6 minute intre doua straturi succesive de sudura).

Daca pe planurile de executie din prezentul proiect nu se specifica grosimea cusaturilor de colt, aceasta se stabileste conform tabelului 1.

La grosimi neegale ale produselor laminate care se sudeaza, grosimea minima a cusaturilor de colt se stabileste corespunzator grosimii minime a celor doua laminate.

### **2.2.4. Sudarea manuala**

Electrozii pentru sudura manuala se vor alege in functie de marca otelului.

Se vor avea in vedere urmatoarele:

- in timpul sudurii, arcu electric se mentine cat mai scurt, efectuand mici pendulari perpendiculare la directia de sudare. Se interzice efectuarea unor pendulari mari, prin care la fiecare strat depus sa se acopere intregul rost de sudare. Ultimul strat se va putea executa cu acoperirea intregului rost.

Tabel 1. – Grosimea cusaturilor de colt

Grosimea tablelor t (mm)	Grosimea cusaturilor de colt a (mm) min.
4...8	3.5
9...15	4.0
16...20	4.5
21 ...30	5.0
31 ...40	6.0
> 40	8.0

- La imbinari de colt sensul de sudare se va pastra de regula de la mijlocul subansamblului catre capete. Se recomanda ca sudurile de colt lungi sa fie executate simultan de doi sudori incepand de la mijloc spre capete;
- La stabilirea regimului de sudare se va avea in vedere alegerea diametrelor de electrozi astfel ca sa se asigure o patrundere buna la radacina imbinarii;
- Sudarea manuala a imbinarilor cap la cap se va executa de preferinta in plan orizontal;
- Numarul de straturi la imbinarile cap la cap se va stabili prin procesul tehnologic si va fi in functie de marca otelului.
- Fiecare strat de sudura la imbinarile cap la cap se va depune in mod obligatoriu de la un capat spre celalalt. Nu se admite sudarea de la cele doua capete spre centru.

### 2.2.5. Sudarea automata

Materialele de adaos (sfuma, flux) sa indeplineasca conditiile prevazute de prescriptiile in vigoare.

Ingrosarile rezultate la inceperea si incheierea cordoanelor se vor netezi prin polizare (in cazul cand nu a fost posibila asezarea pe placute la capetele sudurilor).

Sudarea automata a imbinarilor de colt se va executa orizontal in jgheab, asigurandu-se patrunderea necesara.

La depunerea unui strat de sudura trebuie sa se asigure executia stratului respectiv fara a fi necesara intreruperea procesului de sudare.

Daca in mod accidental se intrerupe procesul de sudare al unui strat, el se va relua in mod obligatoriu in acelasi sens si cat mai repede.

La fiecare cordon de sudura de rezistenta sudorul trebuie sa imprime poansonul sau pe metalul de baza in locuri vizibile la circa 50 mm distanta fata de axul cusaturii si anume la mijlocul lungimii la cordoane de 1 m si de la inceput si sfarsit la cordoane mai lungi de 1 m.

Sudurile se vor executa fara pori, incluziuni, lipsuri de topire etc. Suprafata cusaturilor trebuie sa fie cat mai neteda si uniforma. Se vor evita crestaturile de topire de la marginile cordoanelor de sudura iar craterele se vor completa cu sudura. Nu se admite matarea sudurilor.

Toate cordoanele de sudura se vor executa cu dimensiunile prevazute in procesul tehnologic in conformitate cu proiectul de executie.

### 2.2.6. Controlul operatiilor de sudare si a imbinarilor sudate

Controlul operatiilor de sudare si a imbinarilor sudate se executa in fazele principale ale procesului de sudare dupa cum urmeaza:

- Controlul materialelor de adaos – acestea va trebui sa corespunda prescriptiilor standardelor si normativelor in vigoare. In timpul executiei se va urmari folosirea corecta a materialelor de adaos, pastrarea si uscarea lor in bune conditii. Materialele necorespunzatoare sau cele care prezinta dubii nu vor fi folosite la sudare.
- Cordoanele de sudura se vor verifica:
  - Intre straturi vizual, cu lupa, iar in caz de dubii si cu lichide penetrante;
  - Cordoanele finale – vizual, cu lipa, cu lichide penetrante (în caz de dubii) si cu instrumente de masurat.

### 2.2.7. Prelucrarea dupa sudare

Dupa sudare, cordoanele de sudura se vor prelucra conform indicatiilor din proiect si procesul tehnologic.

Prelucrarea se va face in general prin polizare sau aschiere urmata de polizare. Rizurile rezultate din polizare vor fi paralele in directia efortului in piesa respectiva. Este interzisa prelucrarea finala perpendicular pe directia efortului.

### 2.2.8. Conditii de calitate ale pieselor, elementelor, subansamblelor si cusaturilor sudate. Abateri dimensionale ale pieselor elementelor si subansamblelor sudate.

Dimensiunile specificate pe desenele de executie corespund temperaturii de +200° C. Pentru masuratori facute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare.

Abaterile limita de la forma si dimensiunile pieselor si subansamblelor sudate sunt cele specificate in STAS 767/0 -88 pct. 2.3.1 ... 2.3.5 si anume tabelele 1, 2 si 3, cu urmatoarele limitari si precizari:

- abateri limita la lungimea pieselor secundare : +2 ... -4 mm
- abateri limita la lungimea grinzilor principale
- pana la deschideri de 9 m inclusiv : +0 ... -4 mm
- la deschideri mai mari de 9 m : +0 ... -6 mm
- abateri limita la stalpi frezati ( cu lungimea intre 4, 5 si 9 m) :  $\pm 2$  mm.
- abateri limita la stalpi cu capetele nefrezate, insa prelucrate pentru sudare: +2 ... -4 mm

Lungimile de la punctele de mai sus se inteleg masurate intre fetele exterioare prelucrate ale sudurilor, care vor avea formele si dimensiunile din SR EN ISO 9692-1/2004 sau din procesele tehnologice, cu tolerantele prescrise in acestea.

Daca lungimile rezulta mai mari, ele se vor prelucra cu discuri abrazive, iar daca rezulta mai mici, se va proceda conform pct. 4.7.1.4. si art. 2.3.5.2. din STAS 767/0-88.

- Inclinarea limita  $\Delta 1$  a talpii superioare a grinzilor dublu T conform Tabel 1 STAS 767/0-88;

- Pe portiunea pe care se sudeaza placile cutate sau in dreptul imbinarilor cu alte piese asezate deasupra  $\Delta_{max}=0,005B$  dar cel mult 1 mm;
- In celelalte portiuni ale grinzilor: B/40 dar cel mult 5 mm.

Pentru a respecta toleranta la deformarea „in ciuperca” se recomanda ca talpile superioare ale grinzilor principale sa fie predeformate invers la rece, inainte de sudare.

In vederea realizarii corespunzatoare a rosturilor de montaj intre subansamble si tronsoane, abaterile la inaltimea si latimea acestora pe zonele de montaj: +2...-3 mm. Exceptie fac distantele dintre fetele interioare ale stalpilor intre care se monteaza grinzi fara rosturi in lungul lor, care trebuie sa fie cel mult  $\pm 2$  mm; aceste tolerante trebuiesc respectate pe inaltimea pe care se face imbinarea intre stalpi si grinzi.

Pentru restul abaterilor limita se respecta prevederile din tabelul 3.a, iar pentru tolerantele de aliniere cele din SR EN ISO 13920-1998.

#### **Conditii de calitate ale cusaturilor sudate**

Indiferent de tipul imbinarilor si forma cusaturilor, calitatea cusaturilor sudate se verifica dimensional, vizual prin examinare exterioara (si cu lupa, daca este cazul), prin ciocanire, cu lichide penetrante, exceptional si prin sfredelire. Verificarile se vor efectua prin sondaj, cuprinzand pana la 35%-40% din lungimea totala a cordoanelor de sudura.

Conditile de calitate pentru taierea marginilor si prelucrarea rosturilor, corespunzatoare claselor de calitate din proiect, sunt cele din tabelul 3 din Normativul C 150 -99.

Nivelurile de acceptare a defectelor in imbinarile sudate sunt cele din Tabelul 6 din Normativul C 150 -99 pentru cusaturi cap la cap si de colt.

#### **2.2.9. Controlul calitatii**

Controlul de calitate al subansamblurilor si al imbinarilor sudate se face de catre organele competente ale furnizorului.

Controlul se va face vizual si prin masuratori dimensionale.

La acest control nu trebuie depasite tolerantele admisibile din STAS 767/0-88.

Se va da o deosebita atentie la respectarea tolerantelor in locurile de unbinare cu alte elemente. Furnizorul lucrarilor va face prin sondaj incercari la rupere pe epruvete din materialul de baza folosit (otelul) si incercari pe epruvete sudate, conform SR EN 895/1997.

#### **2.2.10. Remedierea defectelor**

Remedierile defectelor constatate pe fiecare faza de executie sau la controlul final al unui subansamblu, in vederea aducerii la forma si dimensiunile din proiect sau a realizarii clasei de calitate a cusaturilor sudate prevazute in proiect sau in procesele tehnologice de sudare se stabilesc de inginerul sudor al uzinei responsabil cu lucrarea.

In cazul aparitiei mai frecvente a unor defecte neadnise, uzina impreuna cu organul de supraveghere vor stabili cauzele lor si vor propune solutii de remediere care vor fi analizate si avizate de comisia ISIM, proiectant si beneficiar.



Defectele din cusaturile greu accesibile se remediaza pe baza unei tehnologii de remediere ce urmeaza sa fie stabilita de inginerul sudor, tinand seama si de prevederile prezentului caiet de sarcini si Normativul C 150 -99.

Tehnologia va fi avizata, iar executarea lucrarilor se va face sub conducerea si supravegherea directa a inginerului sudor.

Se admit slefuiri locale ale cusaturilor marginale si urmelor de amorsare a arcului electric, care nu depasesc 5 % din grosimea pieselor sudate.

Crestaturile marginale, denivelari mai mari sub cota sau cratere neumplute mai adanci se vor poliza si umple cu sudura, trecerile de la sudura la materialul de baza urmand sa fie racordate lin si netezite prin polizare in directia eforturilor principale. Se interzice lasarea unor denivelari mari sau rizuri perpendiculare pe directia eforturilor.

Remedierea porilor izolati sau a incluziunilor izolate, avand dimensiuni mai mari ca cele admise se face prin excavare cu pereti inclinati de 1/20 ... 1/50 si apoi resudare.

Remedierile defectelor interioare ca incluziuni, nepatrunderi etc. din cusaturile sudate se fac prin inlaturarea portiuni cu defecte si resudare.

Inlaturarea acestor portiuni se poate face prin:

- Polizare sau taiere cu discuri abrazive;
- Rabotare;
- Daltuire sau craituire cu dalta pneumatica;
- Taiere prin procedeul arc-aer.

Dupa indepartarea portiunii cu defect, locul se polizeaza si se examineaza cu ochiul liber si cu lupa, de maestru, inginer sudor pentru a se convinge ca intregul defect a fost eliminat, dupa care se face resudarea portiunii excavate.

Tehnologia de resudare care trebuie sa asigure deformatii si tensiuni inteme minime, se stabileste de inginerul sudor. Dupa resudare, locul se curata de zgura si se examineaza din nou pentru a exista convingerea ca lucrarea a fost corect executata.

Racordarea sudurii de remediere cu metalul de baza si cusatura initiala se face prin polizare. Nu se admit mai mult de doua remedii in acelasi loc.

Toate remedierile se insemna cu vopsea pe piesa remediata si se trece in "fisele de urmarire a executiei". Tehnologiile de indreptare a pieselor deformate prin sudare sau alte cauze, peste tolerantele admise, se stabilesc de inginerul sudor si se executa sub supravegherea si raspunderea acestuia.

In general indreptarea se face la cald la temperaturi controlate in jur de +600°C si prin presare usoara. Se interzice indepartarea la temperaturi la cald – albastru (+200°C...+300°C) sau prin ciocnire. In cazul indreptarii de piese si subansamble, locurile indreptate marcheaza pe piese si se noteaza in fisierele de urmarire a executiei.



## **2.3. Documentatia tehnica ce trebuie intocmita de intreprinderea ce monteaza structura metalica**

Aceasta trebuie intocmita de personal cu experienta in lucrari de montaj (ingineri, maistri) care vor conduce montajul, tinand seama de specificul lucrarii si utilajele de care se dispune, precum si de anotimpul in care se vor face lucrarile de sudare la montaj.

Inainte de a incepe elaborarea documentatiei de montaj, intreprinderea care o intocmeste are obligatia sa verifice documentele tehnice de proiectare si de executie in uzina si sa semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constatate, precum si sa propuna, daca considera necesar, unele eventuale modificari sau completari ce ar usura montajul.

Documentatia tehnica de montaj trebuie sa cuprinda:

- spatiile si masurile privind depozitarea si transportul pe santier al elementelor de constructii;
- organizarea platformelor de preasamblare pe santier, cu indicarea mijloacelor de transport si ridicare ce se folosesc;
- verificarea dimensiunilor implicate in obtinerea tolerantelor de montaj impuse;
- pregatirea si executia imbinarilor de montaj;
- verificarea cotelor si nivelelor indicate in proiect pentru constructia montata;
- ordinea de montaj a elementelor;
- metode de sprijinire si asigurarea stabilitatii elementelor in fazele intermediare de montaj;
- schema si dimensiunile halei incalzite iarna pentru completarea subansamblelor uzinate cu unele piese ce se sudeaza pe santier.

## **2.4. Executia confectiilor metalice in uzina**

### **2.4.1. Generalitati**

Fumizorul lucrarilor va intocmi pentru fiecare subansamblu, un proces tehnologic de executie in asa fel incat sa asigure buna calitate a lucrarii.

Procesul tehnologic trebuie sa cuprinda:

- piesele desenate pe repere cu toate cotele;
- dimensiunile de taiere si procedeul de taiere al laminatelor;
- calitatile materialului de baza ce trebuie folosit;
- modul de pregatire a marginilor pieselor ce se sudeaza (sanfrenarea);
- modul de preasamblare (haftuire) a elementelor si a subansamblelor;
- procedeul de sudare cu indicarea de a se folosi pe scara larga sudarea automata si semi-automata;
- regimul de sudare;
- tipurile si dimensiunile cordoanelor de sudura;
- ordinea de executie a cordoanelor pentru evitarea deformatiilor neadmisibile si a tensiunilor inteme mari;
- ordinea de aplicare a straturilor si numarul trecerilor, unde e cazul;

- modul de prelucrare a cordoanelor;
- ordinea de asamblare;

Regimurile de sudare se stabilesc de uzina pe placi de proba, considerandu-se corespunzatoare numai dupa efectuarea incercarilor mecanice si fizice ale cordoanelor de sudura care trebuie sa corespunda cu prevederile prezentului Caiet de sarcini.

Furnizorul este direct si singur raspunzator pentru intocmirea proceselor tehnologice de executie si sudare ale subansamblelor (care se executa in uzina), de alegerea regimurilor optime de sudare, de calitatea materialelor de adaos alese ca si calitatea lucrarilor executate, in conformitate cu planurile de executie si prezentul Caiet de sarcini.

#### **2.4.2. Documentatia ce trebuie elaborata de uzina constructoare**

Furnizorul are obligatia sa intocmeasca o documentatie a tehnologiei de confectionare, care sa cuprinda operatiile de debitare si prelucrare a pieselor si preasamblare in uzina.

Intreprinderea ce uzineaza piesele metalice are obligatia ca inainte de inceperea uzinarii sa verifice planurile de executie. O atentie deosebita se va da verificarii tipurilor si formelor cusaturilor sudate prevazute in proiect. In cazul constatarii unor deficiente sau in vederea usurarii uzinarii ( de exemplu alte forme ale rosturilor, imbinarilor sudate precum si pozitia imbinarilor de uzina suplimentare), se va proceda dupa cum urmeaza:

- pentru deficiente care nu afecteaza structura metalica din punct de vedere al rezistentei sau montajului (neconcordanta unor cote, diferente in extrasul de materiale, etc.), uzina efectueaza modificarile respective, comunicandu-le in mod obligatoriu si proiectantului;
- pentru unele modificari care ar afecta structura din punct de vedere al rezistentei sau al montajului, se vor comunica proiectantului propunerile de modificari pentru a-si da avizul.
- orice modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabila, scrisa, a proiectantului.
- modificarile mai importante se introduc in planurile de executie de catre proiectant; pentru unele modificari mici acestea se pot face de uzina dupa ce primeste avizul in scris al proiectantului.

Dupa verificarea proiectului si introducerea eventualelor modificari, uzina constructoare intocmeste documentatia de executie care trebuie sa cuprinda:

- Toate operatiile de uzinare pe care le necesita realizarea elementelor incepand de la debitare si terminand cu expedierea lor.
- Tehnologia de debitare si taiere.
- Procesul tehnologic de executie pentru fiecare subansamblu in parte, care trebuie sa asigure imbinarilor sudate eel putin aceleasi caracteristici mecanice ca si cele ale metalului de baza care se sudeaza, precum si clasele de calitate prevazute in proiect pentru cusaturile sudate.
- Preasamblarea in uzina, metodologia de masurare a tolerantelor la premontaj.

Procesul tehnologic de executie pentru fiecare piesa trebuie sa cuprinda:

- piese desenate cu cote, pentru fiecare reper;
- procedeele de debitare ale pieselor si de prelucrare a muchiilor, cu modificarea clasei de calitate a taieturilor;
- marcile si clasele de calitate ale otelurilor care se sudeaza;
- tipurile si dimensiunile cusaturilor sudate;
- forma si dimensiunile muchiilor care urmeaza a se suda conform datelor din proiect sau, in lipsa acestora, conform SR EN ISO 9692-1/2004 si SR EN ISO 9692-2:2000;
- modul si ordinea de asamblare a pieselor in subansambluri;
- procedeele de sudare;
- regimul de sudare;
- ordinea de executie a cusaturilor sudate;
- ordinea de aplicare a straturilor de sudura si numarul trecerilor; modul de prelucrare a cusaturilor sudate;
- tratamentele termice daca se considera necesare;
- ordinea de asamblare a subansamblelor;
- planul de prelevare a epruvetelor pentru incercari distructive;
- regulile si metodele de verificare a calitatii pe faze de executie, cf. cap. 4 din ST AS 767/0- 88 si prevederile prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de catre intreprinderea de uzinare, pe imbinari de proba, acestea se considera corespunzatoare numai daca rezultatele incercarilor distructive si analizelor metalografice realizate conform tabel 5 din C 150-99 corespund prevederilor din tabelul 6 al normativului respectiv.

In vederea realizarii in bune conditii a subansamblelor sudate de serie, intreprinderea executanta va intocmi fise tehnologice pe baza proceselor tehnologice de mai sus si SDV-urile de executie pentru toate tipurile diferite de subansamble.

La intocmirea fiselor si procedeelor tehnologice se va avea in vedere respectarea dimensiunilor si cotelor din proiecte, precum si calitatea lucrarilor, in limita tolerantelor admise prin ST AS 767 /0 - 88 si prin prezentul caiet de sarcini.

Dimensiunile si cotele din planurile de executie se inteleg dupa sudarea subansamblelor.

Pentru piesele cu lungimi fixe prevazute ca atare in proiect, dimensiunile se inteleg la +200°C.

Procesele tehnologice de executie pentru subansamblele completate si definitive in urma executiei celor de proba, vor fi aduse la cunostinta proiectantului, beneficiarului si intreprinderii de montaj.

Pe baza proceselor tehnologice definitive in urma incercarilor, inginerul sudor va extrage din acestea, din "Caietul de sarcini" si standarde, toate sarcinile de executie si conditiile de calitate ce trebuie respectate la lucrarile ce revin fiecarei echipe de lucru (sortare, indreptare, sablare, trasare, debitare, asamblare provizorie, haftuire, sudare, prelucrare, etc.). Aceste extrase vor fi predate echipelor si prelucrate cu acestea, astfel incat fiecare muncitor sa cunoasca perfect sarcinile ce ii revin.

### **2.4.3. Executarea elementelor metalice sudate**

#### **Pregatirea laminatelor**

La alegerea lor, laminatele trebuie sa fie controlate din punct de vedere al calitatii, starii si aspectului lor, precum si al eventualelor defecte de laminare.

Pe baza numarului de sarja imprimata pe laminate ca si pe baza buletinelor de analiza si incercari mecanice se va verifica corespondenta datelor cu cerintele proiectului, standardelor si prezentului Caiet de sarcini.

Prin examinarea exterioara pe ambele fete se va stabili starea pieselor si eventualele defecte de laminare. Laminele ruginite, murdare de noroi, ulei sau vopsea se vor curata inainte de prelucrare.

Laminele cu defecte ca: stratificari, suprapuneri, sufluri, fisuri, incluziuni sau alte defecte neadmisibile, ca si cele cu abateri dimensionale peste cele admise prin standarde sau prezentul Caiet de sarcini nu vor fi folosite la executia constructiei metalice sudate.

Prelucrarea laminatelor fara indreptarea lor prealabila este admisa in cazul in care abaterile fata de forma lor geometrica corecta, nu depasesc tolerantele cuprinse in standardele in vigoare (STAS 767/0-88) sau pe cele indicate in detaliile de executie.

Laminele care prezinta deformatii mai mari ca cele mentionate mai sus, trebuie indreptate inainte de trasare si debitare.

Indreptarea laminatelor se face in conditiile precizate in prescriptiile in vigoare. Indreptarea la rece este admisa numai daca deformatiile nu depasesc valorile din standardele pentru laminate in vigoare.

### **2.4.4. Trasarea**

Constructiile metalice se vor executa conform detaliilor din proiect, folosind tehnologia propriei fiecarui atelier specializat.

Trasarea se va executa cu precizie de  $\pm 1.00$  mm daca in proiect nu se prevede o precizie mai mare. Nu se admite acumularea mai multor tolerante pe aceeasi linie de cotare.

Trasarea se efectueaza cu instrumente verificate si comparate cu etaloanele de control verificate oficial sau cu instalatii speciale. Pe sabloane se scriu : simbolul lucrarii, numarul desenului, pozitia pieselor, diametrul gaurilor, numarul pieselor aceleasi, etc.

La stabilirea cotelor din trasare si debitare a materialelor se va tine seama ca valorile cotelor din proiect sa fie cele finale, care trebuie realizate dupa incheierea intregului proces tehnologic de uzinare. Orientarea pieselor fata de directia de laminare poate fi oricare, daca in proiect nu se prevede altfel.

Dupa trasare, inainte de executarea taierii se va marca prin poansonare pe fiecare piesa trasata sarja din care face parte tabla. De asemenea, piesele vor fi marcate prin vopsire (sau poansonare) cu numarul de pozitie al piesei conform proiectului sau planului de operatii. Verificarea executarii corecte a marcatului pe piese va fi efectuata prin sondaj de organul CQ, trasatorul nefiind scutit de raspundere.

### **2.4.5. Prelucrarea laminatelor**

Taierea pieselor se face cu foarfeca, cu fierastraul, cu flacara de oxigen sau cu laser folosindu-se cu precadere taierea mecanizata. Nu se admite taierile si prelucrarile cu arcul electric.

Racordările sau degajările circulare care sunt prevăzute în proiect se vor executa obligatoriu numai prin gaurire cu burghiul sau prin tăiere cu suflai axial cu compas.

La piesele debitate sau prelucrate cu flacăra, la care nu se mai fac prelucrări ale muchiilor, este obligatoriu să se curețe crusta de zgură care se formează la partea inferioară a tăieturii.

Prelucrarea muchiilor (sanfrenarea) pieselor ce trebuie îmbinate prin sudură este obligatorie și se va executa conform procesului tehnologic de execuție.

Prelucrarea muchiilor se poate executa atât cu mijloace mecanice (ex, prin aschiere) cât și mecanizat cu flacăra de oxigaz. După sanfrenarea cu flacăra este obligatorie polizarea muchiilor sanfrenate pe o adâncime de minim 2 mm. Nu se admite prelucrarea muchiilor manual cu flacăra de oxigaz.

Suprafețele tăieturilor executate cu stanta sau flacăra se prelucrează prin aschiere pe o adâncime de 2-3 mm. Se exceptează marginile libere ale guseelor ori rigidizărilor. Marginile tăieturilor executate cu flacăra, foarfeca sau laser nu mai necesită prelucrarea prin aschiere, dacă prin sudare se topesc complet sau dacă se asigură tăierii clasa de calitate 1.2.1 conform SR EN ISO 9013-1998.

O eventuală preîncălzire a laminatelor înainte de tăiere se va face conform prevederilor procesului tehnologic de uzinare. Crestăturile, neregularitățile sau fisurile fine rezultate dintr-o prelucrare defectuoasă cu oxigen, se înlătură prin daltuire, polizare sau rabotare. Daltuirea sau polizarea se executa cu o pantă de 1 : 10 față de suprafața tăieturii sau prin încărcare cu sudură, cu respectarea tehnologiilor de sudare și acordul proiectantului.

Piese ale căror contur prezintă unghiuri intrande se gauresc în prealabil în vârful unghiului cu un burghiu având diametrul de minim 25 mm. În cazul tăierii cu o mașină de copiat, la unghiurile intrande trebuie asigurată o racordare cu diametrul de minim 25 mm, urmată de polizare.

Pe fiecare piesă tăiată dintr-o tablă se va aplica un marcaj prin vopsire și poansonare, prin care se notează:

- numărul piesei conform marcii din desenele de execuție și eventual indicativul elementului la care se folosește;
- marca și clasa de calitate a tablei;
- numărul lotului din care provine.

Tipul îmbinării trebuie prevăzut în proiect. Uzina trebuie să examineze aceste tipuri și să facă proiectantului propuneri de modificări, dacă prin acestea se ușurează execuția, fără a modifica calitatea cusăturii. Geometria rosturilor (unghiul, mărimea muchiilor netesite, deschiderea rosturilor, etc.) ca și forma prelucrării muchiilor în vederea sudării se alege de uzina funcție de tipul îmbinării prevăzute în proiect, de procedeul de sudare folosit și de grosimea pieselor, ținând seama de prevederile din SR EN ISO 9692-1/2004 pentru sudarea cu arc electric învelit. Aceste forme trebuie prevăzute în tehnologia de sudare întocmită de uzina.

Toate piesele care în urma procesului de tăiere cu flacăra au suferit deformări mai mari decât cele indicate în prezentul Caiet de sarcini vor fi supuse îndreptării. Îndreptarea se va putea face la laminorul de planat sau prin încălzire locală. Temperatura tablei în zonele încălzite local va fi de cca. +600°C. Ea va fi obligatoriu controlată.



In cazul indreptarii prin incalzire locala se interzice racirea fortata a zonelor incalzite (de expemlu cu jet de apa sau aer).

Gaurirea se face dupa operatiile de indreptare si sudare. Ea se poate face si inaintea acestor operatii daca se asigura conditiile de calitate si coincidenta gaurilor din piesele care se suprapun.

Dimensiunile pieselor taiate trebuie astfel realizate incat dupa sudarea definitiva sa nu se depaseasca abaterile admise.

#### **2.4.6. Controlul calitatii dupa debitare, indreptare si prelucrarea muchiilor**

Organul CQ are obligatia sa verifice urmatoarele:

- dimensiunile pieselor debitate in limitele tolerantelor;
- curatirea completa a crustei de zgura, care se foneaza pe partea inferioara a taieturii;
- planeitatea suprafetelor si rectilinitatea marginilor pieselor dupa indreptare, 'in limitele tolerantelor;
- executia corecta a sanfrenului la piesele ce necesita aceasta prelucrare.

Nu se admite trecerea la alte operatii a pieselor care:

- sunt necorespunzatoare dimensional;
- prezinta defecte de taiere ce nu pot fi remediate.

#### **2.4.7. Asamblarea**

Operatii premergatoare asamblarii.

Piesele care urmeaza a fi asamblate trebuie sa aiba suprafetele uscate si curate. Se interzice asamblarea pieselor ude, acoperite cu ghiata, unsoare, noroi, rugina etc. prezentand exfolieri.

Marginile pieselor care se sudeaza vor fi polizate pe o latime de 20 - 30 mm pe ambele fete pentru indepartarea completa a tunderului si ruginii.

Piesele care prezinta muscaturi rezultate prin oprirea accidentala a procesului de taiere cu flacara, vor fi remediate inainte de asamblare.

#### **2.4.8. Asamblarea pieselor in vederea sudarii (asamblare provizorie)**

Asamblarea pieselor se va executa cu ajutorul dispozitivelor de asamblare, sudare. Constructia acestor dispozitive trebuie sa asigure precizia de asamblare a pieselor in limitele tolerantelor admise de prezentul Caiet de sarcini si sa nu impiedice deformarea libera a pieselor precum si executarea lucrarilor de sudare in bune conditii.

La asamblare nu se admite prinderea cu sudura pe suprafetele tablelor a dispozitivelor de tragere.

Asamblarea in vederea sudarii automate sub flux a imbinarilor cap la cap se poate face direct pe dispozitivul de sudare sub flux cu strangere electromagnetica.

In pema se va pune flux de aceeaasi calitate cu eel intrebuintat la sudarea otelului respectiv. Fluxul va trebui sa indeplineasca conditiile prevazute. Nu se admite folosirea in peme a unui strat de umplere a pemei de alta calitate si depunerea numai la suprafata a unui strat redus ca grosime din fluxul cu care se sudeaza.

Asamblarea trebuie facuta astfel ca dupa sudarea definitiva sa rezulte subansamble cu dimensiuni corecte. Eventualele abateri la asamblarea pentru sudare trebuie sa se incadreze in cele prevazute in acest Caiet de sarcini.

Neregularitatile si deformatiile locale pe care le prezinta o piesa si care depasesc pe cele prevazute in acest Caiet de sarcini, trebuie sa fie inlaturate prin prelucrare, realizandu-se racordarea Jina de la portiunea prelucrata la cea neprelucrata.

La asamblare tolerantele sunt cele din ST AS 767 / 0 - 88.

#### **2.4.9. Controlul calitatii dupa asamblarea si prinderea provizorie**

Inainte de operatia de sudare, se vor verifica toate dimensiunile subansamblelor. Se vor controla toate prinderile de sudura (haftuirile). Acestea vor fi controlate de organul CQ din schimbul respectiv. Se va proceda la examinarea amanutita a fiecarei prinderi, folosind in acest scop lampi electrice si lupe cu o putere de marire de 2,5 ori.

Daca se constata fisuri in cordoanele de prindere a unor imbinari cap la cap, se vor indeparta complet cordoanele de prindere fisurate, prin craituire arc-aer, urmata de o polizare pana la indepartarea completa a urmelor lasate de arcul electric (de la craituire) pe materialul de baza.

In cazul unor fisuri in cordoanele de prindere a unor imbinari de colt acestea se vor elimina prin polizare sau craituire mecanica (se elimina complet cordoanele cu fisuri). Curatirea mecanica va fi urmata obligatoriu de polizare.

Dupa polizarea portiunilor in care au existat haftuiri cu fisuri este obligatoriu sa se faca un control amanuntit a acestor zone atat vizual cat si cu lichide penetrante.

#### **2.4.10. Sudarea subansamblelor metalice**

Se va realiza cu respectarea prevederilor de la Cap. 2.2.

##### **2.4.10.1. Controlul subansamblelor inaintea sudarii**

Inainte de sudare se va controla fiecare imbinare. Nu se va permite inceperea sudarii daca:

- fiecare piesa a subansamlului nu are marcat numarul sarjei si numarul pozitiei sale din planul de operatii;
- ansamblurile si prinderile nu corespund cu planurile de executie, cu prevederile procesului tehnologic si cu indicatiile din prezentul Caiet;
- sunt depasite tolerantele de prelucrare, sanfrenare sau asamblare, specificate in prezentul Caiet;
- muchiile care se sudeaza si zonele invecinate nu sunt curate. Se va verifica si curatirea zgurii hafturilor;
- placutele terminale nu sunt bine asezate sau au dimensiuni mai mici decat cele indicate in procesul tehnologic;
- rosturile au local abateri mai mari decat cele admise;
- imbinarile cap la cap ale pieselor ce se asambleaza si care au fost sudate inainte de asamblare nu au fost controlate sau nu corespund clasei de calitate prescrisa.

Rosturile mai mari ca cele admise trebuie micșorate înainte de începerea operației de sudare a îmbinarilor respective. Aproximarea pieselor se va face prin tăierea hațturilor. Dacă micșorarea rosturilor nu se poate realiza prin apropierea pieselor, este necesar să se facă încărcarea lor prin sudură.

#### **2.4.11. Marcare**

Fiecare subansamblu sau elemente de construcție gata de a fi expediat la șantier, se va marca cu vopsea rezistentă la intemperii.

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 (stanga, 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.

#### **2.4.12. Preasamblarea**

Fiecare parte de obiect va fi preasamblată în uzină, se va verifica colinearitatea barelor, respectarea toleranțelor de asamblare, se va marca și apoi se va expedia după dezasamblare și colectare. La colectare se va ține seama de gabaritele de transport CF sau AUTO.

#### **2.4.13. Certificat de calitate**

Pentru fiecare piesă sau subansamblu care părăsește uzină, se va elibera un certificat de calitate care să ateste că subansamblu este calitativ și dimensional corespunzător proiectului și Caietului de sarcini.

Nu se va primi nici un subansamblu fără să fie însoțit de certificatul de calitate respectiv.

#### **2.4.14. Depozitare și transport**

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

#### **2.4.15. Protecția construcțiilor metalice contra coroziunii**

Pregătirea suprafețelor pentru vopsire cuprinde:

- îndepărtarea mizeriei prin periere cu peria de sarma, spălare cu apă, ștergerea cu carpe, bumbac, câlți, uecarea cu aer cald
- îndepărtarea grăsimilor, 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 suprafetelor metalice se face imediat dupa pregatirea suprafetelor si nu trebuie sa depaseasca 3 ore de la terminarea curatirii fiecarei portiuni de suprafata a elementului care se protejeaza.

In uzina se executa grunduirea elementelor metalice cu doua straturi de grund.

Nu se vopsesc si nu se protejeaza cu alte produse suprafetele si gaurile imbinarilor cu buloane, suprafetele din vecinatatea imbinarilor.

## **2.5. Constructia metalica. Executia pe santier**

### **2.5.1. Asamblarea si montajul constructiilor metalice confectionate in uzina**

Pentru transportul, manipularea si depozitarea subansamblurilor si confectiilor, se vor respecta indicatiile de la cap.2.4.

Furnizorul lucrarilor de montaj nu va receptiona constructiile metalice confectionate in uzina decat numai daca sunt insotite de un certificat de calitate.

Organele de control tehnic ale furnizorului vor verifica prin sondaj calitatea pieselor metalice confectionate in uzina si respectarea proiectului, prezentului Caiet de sarcini si reglementarile tehnice in vigoare.

Inaintea asamblarii subansamblurilor vor fi verificate.

In afara depozitului, in imediata apropiere a locului de montare se vor amenaja platforme pentru lucrarile de pregatire in vederea montarii.

Procesul tehnologic de asamblare si sudare a tronsoanelor pe santier va fi stabilit de organele tehnice ale furnizorului, in conformitate cu proiectul si Caietul de sarcini.

### **2.5.2. Sudorii**

Sudorii care executa imbinarea tronsoanelor pe santier, sudurile de montaj, va trebui sa fie scolarizati si instruiti si apoi supusi unor probe practice executate in pozitia in care vor suda pe santier dupa care vor fi autorizati sa execute numai acele cordoane de sudura pentru care au dovedit insusirea cunostintelor teoretice si practice.

Autorizarea se va face pe baza Instructiunilor ISCJR in vigoare de catre serviciul tehnic al furnizorului si se va consemna in scris.

Fiecare sudor autorizat va avea un poanson cu un numar inregistrat la CQ, cu care va marca fiecare cordon de sudura executat de el.

Nu se admite a se folosi la executia lucrarilor de sudare a sudorilor neautorizati sau care sa nu foloseasca poansonul de marcaj.

### **2.5.3. Sudura**

La executia cordoanelor de sudura pe santier, se vor respecta conditiile din prezentul Caiet de sarcini.

### **2.5.4. Imbinari cu suruburi**

Imbinarile cu suruburi IP se executa conform prevederilor din "Instructiunile tehnice C133-82". In prezentul proiect suruburile IP lucreaza la intindere in tija sau la presiune pe gaura. Gaurile sunt cu 2 mm mai mari fata de diametrul surubului.

Calitatea imbinarilor se controleaza prin masurarea momentelor de strangere cu cheia dinamometrica, si prin sondaj cu metada « unghiului de strangere », conform prevederilor din "Instructiuni tehnice II C 133-82.

Strangerea suruburilor IP se va face in doua faze, intr-o singura faza, in conformitate cu prevederile din C133-82 "Instructiunile tehnice privind imbinarea elementelor de constructii metalice cu suruburi de inalta rezistenta 11.

Conform 11 Instructiunile tehnice privind imbinarea elementelor de constructii metalice cu suruburi de inalta rezistenta 11 - C133/82, verificarea momentului de strangere se face pe eel putin un  urub din fiecare zona caracteristica a imbinarii.

In cazul in care valorile momentelor de strangere efectiv realizate la controlul pretensionarii suruburilor se abat de la valorile normate, se va verifica in continuare un un numar dublu de șuruburi de inalta rezistenta alese in același,  i mod ca la prima verificare.

Suprafetele pieselor care urmeaza sa fie in contact dupa realizarea imbinarii cu suruburi se protezeaza impotriva coroziunii la fel ca intraga constructie metalica (nu sunt necesare masuri speciale de finisare).

Executia imbinarilor cu suruburi IP se face numai cu lucratori atestati. Atestarea se refera atat la conducatorul lucrarii cat si la maistri, sef de echipa si muncitori calificati care executa astfel de imbinari.

#### **2.5.5. Materiale**

Se vor folosi calitatile de otel specificate pe planse.

#### **2.5.6. Controlul executiei**

Fumizorul va asigura prin organe competente, controlul tehnic ne intrerupt al operatiunilor de asamblare si montaj si receptia asamblarii fiecarui subansamblu sau element, atat la sol cat si la montaj.

Controlul operatiunilor de asamblare si montaj se vor face vizual si prin masuratori dimensionale. Se vor verifica dimensiunile, forma si calitatea cordoanelor de sudura de la imbinarea fiecarui element, respectarea toleran elor la asamblare si a celor de montaj.

Lucrarile de montaj si de sudare pe santier vor fi urmarite si receptionate, pe faze de executie, de un delegat permanent al clientului.

#### **2.5.7. Caietul de evidenta a montajului constructiilor metalice**

Fumizorul lucrarilor este obligat sa intocmeasca si sa tina la zi, "Caietul de evidenta a constructiilor metalice". Este preferabil ca acest caiet sa fie intocmit de o singura persoana . Acest caiet este o piesa indispensabila pentru operatiunea de receptie partiala sau totala a lucrarii.

Se atrage atentia ca proiectantul nu va semna nici un act de receptie daca acest caiet nu este completat cu toate datele necesare, pentru toate acele parti de lucrare care se receptioneaza. Dupa receptie acest caiet va fi predat Clientului care il va pastra anexat la "Cartea Constructiei".

#### **2.5.8. Receptia lucrarilor de constructii**

La receptia lucrarilor de constructii se vor verifica: corectitudinea executarii imbinarilor sudate, precum si corectitudinea asamblarii tronsoanelor metalice pe santier.

Se va verifica corectitudinea executarii protectiei anticorozive la constructiile metalice.

### 2.5.9. Dispozitii finale

In timpul executiei lucrarii se vor retine toate documentele necesare intocmirii cartii constructiei, respectiv: proiectul care a stat la baza executiei, dispozitiile de santier emise pe parcursul executarii lucrarii, procesele verbale de receptie calitativa si de lucrari ascunse intocmite pe parcursul executiei, precum si certificatele de calitate ale materialelor folosite, buletine de incercari, etc.

Eventualele remedieri necesare, se vor executa numai cu avizul sau sprijinul proiectantului.

## 3. URMARIREA COMPORTARII IN TIMP

Urmarierea comportarii in timp se va face in conformitate cu Normativul P 130-1999 si regulamentul privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizarea constructiilor, aprobat prin H.G. 766/1997 Urmarierea comportarii in timp a constructiilor se desfasoara pe toata durata de existenta a acestora incepand cu executia lor si este o activitate sistematica de culegere si valorificare prin: interpretare, avertizare sau alarmare, prevenirea avariilor, a informatiilor rezultate din observare si masuratori asupra unor fenomene si marimi ce caracterizeaza proprietatile constructiilor in procesul de interactiune cu mediul ambiant si tehnologic. Proprietatile de comportare ca si fenomenele si marimile ce le caracterizeaza se aleg pentru fiecare constructie in parte astfel incat cu ajutorul unor criterii de apreciere si unor conditii de calitate legate de destinatia constructiei, sa permita aprecierea aptitudinii ei pentru exploatare, respectiv a realizarii calitatilor care o fac sa corespunda cerintelor utilizatorilor. Scopul urmaririi comportarii in timp a constructiilor este de a obtine informatii privind vederea asigurarii aptitudinii constructiilor pentru o exploatare normala, evaluarea conditiilor pentru prevenirea incidentelor, accidentelor si avariilor, respectiv dirinuirea regulilor materiale, a pierderilor de vieti si degradare a mediului cat si obtinerea de informatii necesare perfectionarii activitatii in constructii. Efectuarea actiunilor de urmarire a comportarii in timp a constructiilor se executa pentru a satisface mentinerea cerintelor de rezistenta, stabilitate si durabilitate ale constructiilor cat si celelalte cerinte esentiale.

Urmarierea comportarii in timp a constructiilor este de doua categorii:

- urmarire curenta
- urmarire speciala

Constructiile ce fac obiectul acestui proiect vor fi supuse urmaririi curente, iar observatiile vor fi consemnate in "Jurnalul evenimentelor" ce va fi pastrat in "Cartea Tehnica a Constructiei". Urmarierea curenta a comportarii constructiilor se efectueaza prin examinare vizuala directa si daca este cazul cu mijloace de masurare de uz curent permanent sau temporar.

Organizarea urmaririi curente a comportarii in timp a constructiilor noi este sarcina proprietarilor si/sau a utilizatorilor, care o executa cu personal si mijloace proprii sau in cazul in care nu are personal sau mijloace pentru a efectua aceasta activitate, pentru a contracta activitatea de urmarire curenta cu o firma abilitata pentru aceasta activitate. (conf. Anexa 4 din NE 012-2022).



Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

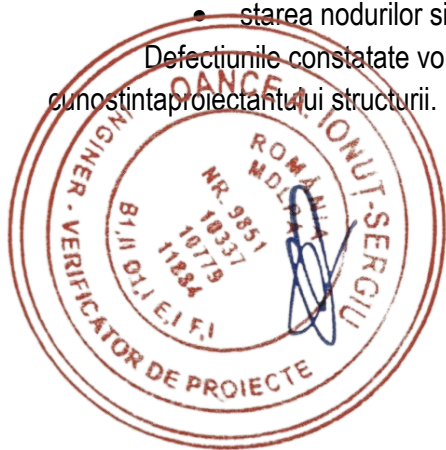
Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

**Instructiuni pentru urmarirea comportarii in timp a constructiilor**

Prin observatii vizuale se vor urmari:

- integritatea stratului de protectie anticorosiva
- starea nodurilor si a imbinarilor, a suruburilor de ancoraj si cordoanelor de sudura

Defectiunile constatate vor fi remediate iar cele periculoase vor fi aduse la cunostinta proiectantului structurii.



**INTOCMIT,**  
S.C. CARPAT RAIL S.R.L.  
ing. Taranu Catalina



## V. LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI



S.C. CARPAT RAIL S.R.L.  
CUI RO41848670; J12/3558/2023  
Adresa: Mun. Cluj-Napoca, Calea  
Dorobantilor, nr. 6, ap.6, Jud. Cluj  
E-mail: [office@carpatrail.com](mailto:office@carpatrail.com)  
Tel. 0742639330



ISO 9001:2015 - C 0224



ISO 14001:2015 - M 0160



EN ISO 45001:2023 - S0116



Proiect: "RECONDITIONARE SI ACOPERIRE TEREN FOTBAL SCOALA"

Faza: P.Th. / Nr. Proiect: 154/2025

# **Volum B:** **PIESE DESENATE**

## **BORDEROU – PIESE DESENATE**

**BORDEROU – PIESE DESENATE**

nr.:	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center; width: 100px; margin: 0 auto;">  </div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center; width: 100px; margin: 0 auto;">  </div>	Tipul plansei:	
<b>ARHITECTURA</b>				
A.00	Plan de încadrare în zonă			
A.01	Plan de situație			
A.02	Plan teren acoperit cu balon tensiostatic			
A.03	Plan învelitoare balon tensiostatic			
A.04	Secțiune S1-S1 – balon tensiostatic			
A.05	Secțiune S2-S2 – balon tensiostatic			
A.06	Fațada principală			
A.07	Fațada laterală dreaptă			
A.08	Fațada laterală stângă			
A.09	Fațada posterioară			
<b>STRUCTURĂ/REZISTENȚĂ</b>				
R.01	Plan fundații			
R.02	Secțiuni și detalii armare fundații izolate			
R.03	Detalii carcase de buloane fundații F1 și F2			
R.04	Arce metalice. Detalii de prindere tronsoane			
R.05	Vederi în plan ferme și elemente perpendiculare pe ferme			
R.06	Frontoane axele 1 și 11			
R.07	Contravântuiri verticale axele A și B			

Data:

Întocmit

2025

**S.C. CARPAT RAIL S.R.L.**

