



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

# CAIET DE SARCINI PENTRU PARDOSELI SEMICALDE

Straturile de uzură ale pardoselilor exterioare pentru terenurile de sport trebuie să asigure:

- rezistența la sarcini statice și dinamice
- siguranța în utilizare
- igiena și protecția mediului
- confort tactil și estetic
- posibilitatea de reparare sau înlocuire
- clasa de combustibilitate normată
- rezistența la temperatura ridicată a verii
- rezistența la îngheț dezgheț

Straturile suport trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să preia și să transmită patului sarcinile statice și dinamice; să preia diferențele de solicitări din contracții
- să permită menținerea stratului de uzură pe toată perioada de viață a acestuia
- să permită menținerea curățeniei și să împiedice dezvoltarea microorganismelor, insectelor și a altor dăunători
- să acopere toate denivelările patului
- să asigure ruperea capilarității și împiedicarea pătrunderii apelor freatice

## **1.0. Lucrări pregătitoare ce se execută înainte de execuția pardoselilor**

- lucrările de terasamente (săpătura stratului vegetal până la cotele necesare, compactarea și nivelarea patului rezultat, ținând seama de prevederile din caietele deterasamente și sistematizare verticală)
- săpătura și realizarea fundațiilor pentru gardurile care închid terenurile de sport
- eventualele lucrări de instalații
- fundațiile pentru montarea stâlpilor coșurilor de baschet și a porților



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

## **2.0. Pardoseala terenului de fotbal**

### **2.1. Materiale și standarde de referință**

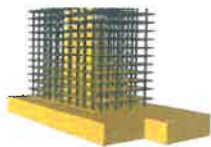
- GP037-98 Normativ pentru proiectarea, execuția și asigurarea calității pardoselilor la clădiri civile – pardoseli calde sau alte tehnologii agrementate corespunzătoare materialelor folosite
- pardoseala semicaldă din tartan
- STAS 790-73 Apa pt mortare și betoane
- STAS 6400/84 Nisip și pietris
- SR-175/87 Mixturi asfaltice



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
 Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
 CUI RO35871872, J35/949/2016  
 tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

| r. crt.   | Cerințe de calitate conform Legii 10/1995                            | de   | Condiții tehnice              | Criterii de performanță  | Niveluri de performanță   |   |  |
|---|--|--|-------------------------------|--|---|---|--|
|   |  |  |                               |  | A*  | B*  |  |
| 1   | Rezistență și stabilitate  | și   | Rezistență la acțiuni statice | la Rezistență la compresiune   | -   | 10 N/mm <sup>2</sup>                              |  |
|   |  |  |                               | Rezistență la încovoiere   | -   | 3,5 N/mm <sup>2</sup>                             |  |
|   |  |  |                               | Rezistență la poansonare statică**   | Conform tabel 2   |   |  |
|   |  |  | Aderența la stratul suport    | Rezistența la eforturi normale de tracțiune  | 0,3-0,5 N/mm <sup>2</sup>   | 0,8 N/mm <sup>2</sup>                             |  |
|   |  |  |                               | Rezistența la eforturi tangențiale de tracțiune  | 2 N/cm lățime material  | -   |  |
|   |  |  | Rezistență la șoc mecanic     | Nivelul rezistenței la șoc   | -   | După încercare să nu apară fisuri la nici o probă |  |
|   |  |  | Rezistență uzură              | la Nivelul rezistenței la uzură**  | Conform tabel 2   |   |  |
|   |  |  | Rezistență acțiuni chimice    | la Rezistență la acțiuni chimice** și la pătare datorate materialelor de lipire                    | Conform tabel 2 să reziste fără modificări de aspect după curățarea cu apă sau solventul specific |   |  |
|   |  |  | Rezistență acțiuni biologice  | la Rezistență la medii cu bacterii, ciuperci, mucegaiuri   | Să nu fie medii propice pentru apariția bacteriilor, ciupercilor și mucegaiurilor                 |   |  |
| Rezistență în timp  | Rezistență la cicluri de îmbătrânire accelerată de interior/exterior | Să reziste fără modificări se aspect după cicluri (rezistența la smulgere sau jupuire să nu scadă sub 20% față de cea determinată pe proba martor) |                               |  |   |   |  |
| Stabilitatea dimensională                                   | Vriații bruște de temperatură și umiditate                           | Longitudinal<br>< ± 7 mm/m<br>transversal:<br>< ± 3 mm/m   |                               |  |   |   |  |
| 2   | Siguranță exploatare   | în   | Comportare antiderapantă      | Unghiul de alunecare   | Unghiul de alunecare >19°   |   |  |
|   |  |  | Comportare elastică           | Modulul de elasticitate  | -   | 0,5 x 10 <sup>4</sup> N/mm <sup>2</sup>           |  |
|   |  |  |                               | Flexibilitatea   | Să reziste fără fisuri pe dronul de 3 cm  | -   |  |
|   |  |  | Protecția antistatică         | Rezistența electrică   | ≤ 10°   |   |  |
| Potențialul electric corespunzător sarcinii acumulate la om | ≤ 2 kV   |  |                               |  |   |   |  |
| 3   | Siguranța la foc   | Comportarea la foc   | Clasa de combustibilitate     | C <sub>4</sub><br>Prin tratare cu substanțe ignifuge se poate îmbunătăți clasa de combustibilitate |   |   |  |



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
 Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
 CUI RO35871872, J35/949/2016  
 tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

|   |  |   | Sarcina termică   | Funcție de gradul de risc al unității funcționale  |
|---|--|---|---|--|
| 4 | Igiena și sănătatea oamenilor. Refacerea și protecția mediului | Comportarea la acțiunile de curățare și igienizare. Absența degajărilor de noxe | Rezistența la substanțe de igienizare: detergenți, substanțe dezinfectante. Absența degajărilor de noxe | Să reziste după încercarea fără modificări de aspect ale suprafeței; să nu degaje noxe                       |
| 5 | Izolația termică și hidrofugă                                  | Protecție și izolație termică   | Coeficient de conductivitate termică  | $Q = 50 \times 10^3 \dots 6010^3 \text{ J/m}^2$<br>$Q = 300 \times 10^3 \dots 400 \times 10^3 \text{ J/m}^2$ |
|   |  | Comportarea la acțiunea apei**  | Impermeabilitatea la apă înainte și după ciclurile de îmbătrânire accelerată                            | Conform tabelului nr. 2  |
| 6 | Protecția împotriva zgomotului                                 | Caracteristici fonoizolatoare   | Indice de izolare la zgomot de impact   | 8 dB în clădiri multietajate   |

Tabelul 1. Condiții tehnice, criterii de performanță și niveluri de performanță pentru stratul de uzură al pardoselilor semicalde

| Nr. crt. | Criterii de performanță conform clasificării UPEC | Niveluri de performanță   |                             |
|----------|---|---|-----------------------------|
|          |   | A*  | B*                          |
| 1        | Uzură (U)   |   |                             |
| 1.1      | $U_2$   | Max. 0,06 g/cm <sup>2</sup>   | -                           |
| 1.2.     | $U_{2s}$  | Max. 0,05 g/cm <sup>2</sup>   | -                           |
| 1.3      | $U_3$   | Max. 0,04 g/cm <sup>2</sup>   | Max. 0,04 g/cm <sup>2</sup> |
| 1.4      | $U_{3s}$  | Max. 0,02 g/cm <sup>2</sup>   | Max. 0,02 g/cm <sup>2</sup> |
| 1.5      | $U_4$   | Max. 0,01 g/cm <sup>2</sup>   | Max. 0,01 g/cm <sup>2</sup> |
| 2        | Poansonare statică (P)                            |   |                             |
| 2.1      | $P_2$   | Max. 30% din grosimea sub sarcina de scurtă durată<br>Max. 40% din grosimea sub sarcina de lungă durată | Fără modificări de aspect   |

Tabelul 2. Nivelul de performanță după clasificarea UPEC pentru stratul de uzură al pardoselilor semicalde



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

## LEGENDĂ:

A\* - covor sau dale , fără suport textil (PVC, cauciuc), sau cu suport din spumă polivinilică din mase plastice

B\* - mortare polimerice

\*\* - Criteriile de performanță marcate cu acest semn fac parte din clasificarea UPEC

\*\*\* Determinarea nu se referă la straturile de uzură simplu așezate

U\* uzură definește efectele provocate de mersul pe pardoseală: schimbări de aspect, pierdere de material, exfolieri etc.

U<sub>1</sub> caracterizează spații individuale cu circulație normală

U<sub>1s</sub> caracterizează spații individuale cu circulație intensă

U<sub>3</sub> caracterizează spații colective cu circulație redusă

U<sub>3S</sub> caracterizează spații colective cu circulație normală

U<sub>4</sub> caracterizează spații colective cu circulație intensă

P\*\* caracterizează efectele mecanice de tip poansonare statică provocate de mobilier fix sau mobil, prin deformația remanentă;

P<sub>2</sub> caracterizează efectele mecanice de tip poansonare statică provocate de mobilier fix. ușor (max. 20 kg/cm<sup>2</sup> ). mobilier mobil ușor. de tipul mobilelor cu roțile, mese de servil cu roțile, cu folosire intensivă și mobilier mobil, de tipul scaunelor cu roțile, cu folosire ocazională:

## 2.2. Execuția stratului suport

Realizarea acestor straturi, pentru fiecare tip de pardoseală, se va face în conformitate cu proiectul de execuție, cu următoarele precizări;

-în cazul materialelor pulverulente sau sub formă de mortar se va efectua dispunerea acestora pe toată suprafața sau între elementele de reazem ale stratului de uzură, cu luarea de măsuri de atenuare a șocurilor transmise de stratul de uzură;

- în cazul materialelor sub formă de plăci se va asigura umplerea rosturilor cu materiale adecvate care să preia șocurile și să împiedice deplasarea acestora sub efectul sarcinilor.

Straturile suport se prevăd între stratul de uzură și pat. Materialele din care sunt alcătuite trebuie să îndeplinească în funcție de soluția adoptată, următoarele condiții.

-să preia și să transmită patului sarcinile statice și dinamice; să preia diferențele de solicitări din contracții dintre stratul suport și îmbrăcăminte;

-să permită menținerea calității stratului de uzură pe toată perioada de viață a acestuia;

-să permită menținerea curățeniei și să împiedice dezvoltarea microorganismelor, insectelor sau rozătoarelor;







ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

- șape armate;
- betoane turnate.
- strat de egalizare care se execută când fonoizolația nu poate prelua denivelările patului;
- strat de protecție tehnologică se folosește pentru a se evita crearea de punți rigide în masa stratului de izolare fonică prin pătrunderea laptelui de ciment în timpul turnării dalei;
- strat de izolare fonică va fi dispus pe stratul de egalizare de mortar de ciment sau nisip, cât și între pereți și dala de beton, precum și în jurul altor elemente de construcții și instalații care străpung planșeul; se realizează din materiale cu modul de elasticitate dinamică scăzută prezentate în tabelul 6 sau altele similare din punct de vedere al modulului de elasticitate dinamică (polistiren expandat ecruisat, PFL poros bitumat etc);

**Dala din beton** trebuie să fie dimensionată în funcție de natură și grosimea stratului de izolare fonică, astfel încât să reziste la acțiunea sarcinilor de exploatare, cu precizările următoare:

- atunci când în pardoseală se ancorează diverse elemente (de exemplu bănci de școală), se va ține seama de necesitatea împiedicării smulgerii acestora din dală.

Soluțiile de ancorare a elementelor (de ex.: prevederea de dibluri din lemn încastrate laturnare etc.) vor fi indicate în proiect și vor fi verificate practic prin încercări prealabile pe șantier, atunci când nu sunt indicate alte date. Grosimea dalei va fi aleasă ca elementele de ancoraj să nu pătrundă în stratul de izolare fonică.

- dala trebuie să aibă o grosime minimă de 35 mm.
- betonul din care se execută dala trebuie să aibă consistența plastică, corespunzând la o tasare a conului de tasare de 6...7 cm și următoarele caracteristici mecanice, determinate conform prevederilor din STAS 1275 "încercări pe betoane. încercări pe betonul întărit.

Determinarea rezistențelor mecanice:

- rezistența la compresiune, minim  $22,5 \text{ N/mm}^2$  ;
- rezistența la încovoiere, minim  $4 \text{ N/mm}^2$  ; Pentru realizarea celor de mai sus se recomandă ca dala să se execute din beton clasa Bc 22,5.

Calculul acustic al dalei flotante se va face conform prevederilor din "Instrucțiuni tehnice de proiectare și execuție privind protecția fonică a clădirilor" indicativ C 125 (Anexa A23).

**Patul** este stratul care preia sarcinile statice și dinamice din exploatare; poate fi constituit din:

- pământ;
- planșeu de rezistență.



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

### **2.3. Execuția stratului de uzură**

Executarea stratului de uzură al pardoselii pentru fiecare tip de material se va face conform proiectului de execuție și a condițiilor impuse de producătorul de materiale pentru pardoseli și ținând cont de prevederile din caietele prezentului normativ, care se referă la sistemele uzuale de montare din România.

Stratul de uzură trebuie să asigure:

- rezistența la sarcini statice și dinamice, funcție de activitățile ce se desfășoară;
- siguranța în utilizare;
- confortul termic și acustic;
- clasa de combustibilitate normată;
- igiena și protecția mediului;
- confort tactil și estetic;
- posibilitatea de reparare sau înlocuire în funcție de cerințele utilizatorilor sau la încheierea duratei de viață,

Marcajele se realizează cu culori pe baza de poliuretan rezistente la radiația solară, conform normelor sportive.

Se montează pe fundațiile executate înainte de execuția stratului suport, stalpii pentru cosurile de baschet.

### **3.0. Abateri admise și verificări la recepție**

Se verifică pe faze începând cu patul, straturile suport și stratul de uzură final. Se întocmesc procese verbale de lucrări ascunse pentru fiecare strat. Devierea de la cota de referință (specificată în planuri) maximă admisă este +/-150mm. Diferențele de planeitate la pardoseala măsurate cu dreptarul de 2 m lungime admise sunt de max 2 mm. Se vor verifica aspectul și starea generală, elementele geometrice (grosime, planeitate, pante, etc), fixarea îmbracamintii pe suport, rosturile, corespondența cu proiectul. Se verifică poziționarea stalpilor cosurilor de baschet și a portilor de minifotbal.





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

#### 4.0. Imprejmirile și portile terenurilor de sport

Se executa conform detaliilor din proiect. Pe fundatiile de beton executate in prealabil, in care au fost inglobate confectii metalice la interax de 2.0 m, se fixeaza montantii din teava de otel galvanizat de tip greu ". Montantii se unesc pe orizontala cu tevi și cu piese speciale de colt sau in forma de T din otel galvanizat. Scheletul se contravantuieste la colturi și in dreptul usii de intrare. Pe schelet se monteaza plasa de sarma. Se monteaza broasca și clanta rezistente la conditii exterioare.

**ÎNTOCMIT**

arh. *PISTRUI MIRCEA*





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

## **CAIET DE SARCINI FUNDAȚII DE BALAST ȘI BALAST AMESTEC OPTIMAL**

### Generalități

Art. 1. Obiect și domeniu de aplicare

Art. 2. Prevederi generale

### Cap. I. Materiale

Art. 3. Agregate naturale

Art. 4. Apa

Art. 5. Controlul calității balastului sau a balastului optimal

### Cap. II. Stabilirea caracteristicilor de compactare

Art. 6. Caracteristicile optime de compactare

Art. 7. Caracteristicile efective de compactare

### Cap. III. Punerea în operă a balastului

Art. 8. Măsuri preliminare

Art. 9. Experimentarea punerii în operă a balastului

Art. 10. Punerea în operă a balastului

Art. 11. Controlul calității compactării balastului

### Cap. IV. Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

Art. 12. Elemente geometrice

Art. 13. Condiții de compactare

Art. 14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundare

### Cap. V. Recepția lucrărilor

Art. 15. Recepția pe faza de execuție

Art. 16. Recepția preliminară, la terminarea lucrării

Art. 17. Recepția finală



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

## GENERALITĂȚI

### Art. 1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite în SR 662-2002 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400-84.

### Art. 2. Prevederi generale

2.1. Stratul de fundație din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400-84, între 15 și 30 cm.

2.2. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

## CAPITOLUL I

### MATERIALE

#### Art. 3. Agregate naturale

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. În conformitate cu prevederile SR 662-2002, pct. 2.3.4.2 balastul și balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ  
A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**

Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

| Caracteristici          | Condiții de admisibilitate |                  |   | Metode de verificare conform STAS |
|-------------------------|----------------------------|------------------|---|-----------------------------------|
|                         | Amestec optim              | Fundații rutiere | Completarea sistemului rutier la îngheț-dezghet |                                   |
| <b>1</b>                | <b>2</b>                   | <b>3</b>         | <b>4</b>  | <b>5</b>                          |
| Sort                    | 0-63                       | 0-63             | 0-63  | -                                 |
| Conținut de fracțiuni % |                            |                  |   | 1913/5-58                         |
| sub 0,02 mm             | max. 3                     | max. 3           | max. 3  | 4606-80                           |
| sub 0,2 mm              | 4-10                       | 3-18             | 3-33  |                                   |
| 0-1 mm                  | 12-22                      | 4-38             | 4-53  |                                   |
| 0-4 mm                  | 26-38                      | 16-57            | 16-72   |                                   |
| 0-8 mm                  | 35-50                      | 25-70            | 25-80   |                                   |
| 0-16 mm                 | 48-65                      | 37-82            | 37-86   |                                   |
| 0-25 mm                 | 60-75                      | 5-90             | 50-90   |                                   |
| 0-50 mm                 | 85-92                      | 80-98            | 80-98   |                                   |
| 0-63 mm                 | 100                        | 100              | 100   |                                   |
| Granulozitate           | Conform SR EN 933          |                  |   |                                   |

3.4. Balastul amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

Tabel 2

| Domeniu de granulozitate | Limita     | Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de...în mm |     |    |    |     |
|--------------------------|------------|--|-----|----|----|-----|
|                          |            | 0,02   | 0,2 | 8  | 25 | 63  |
| 0-63                     | inferioară | 0  | 4   | 35 | 60 | 100 |
|                          | superioară | 3  | 10  | 50 | 75 | 100 |

3.6. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

3.8. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

3.9. În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.

3.10. În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul1 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

#### **Art. 4. Apa**

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

#### **Art. 5. Controlul calității balastului sau a balastului amestec optimal înainte de realizarea stratului de fundație.**

Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

|   | Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică                  | Frecvența minimă   |   | Metoda de determinare conform STAS |
|---|--|--|---|------------------------------------|
|   |  | La aprovizionare   | La locul de punere în operă   |                                    |
| 1 | Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție | La fiecare lot aprovizionat  | -   | -                                  |
| 2 | Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului        | O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort) | -   | 4606-80                            |
| 3 | Umiditate  | -  | O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice | 4606-80                            |



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

## CAPITOLUL II

### STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

#### Art. 6. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabilește:

- $pd \text{ max.P.M.}$  = greutatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cmc
- $W_{opt. P.M.}$  = umiditate optimă de compactare, exprimată în %

#### Art. 7. Cara

##### cteristicile efective de compactare

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume :

- $pd \text{ ef}$  = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc
- $W \text{ ef}$  = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare  $gc$
- $gc = pd.ef./pd \text{ max.PM} \times 100$

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art. 13.

## CAPITOLUL III

### PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

#### Art.8. Măsuri preliminare

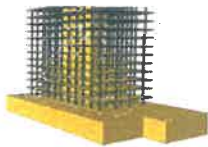
8.1. La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

8.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile straturilor de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

### **Art. 9. Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal**

9.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componenței atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului)

Intensitatea de compactare =  $Q/S$

- $Q$  = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc
- $S$  = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimat în mp.

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

9.3. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

sector de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

#### **Art. 10. Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal**

10.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Așternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acestea să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.

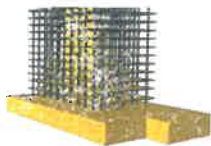
10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

10.7. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

#### **Art. 11. Controlul calității compactării balastului sau a balastului amestec optimal**

11.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 4.



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

Tabel 4.

| Nr. crt. | Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică                | Frecvențe minime la locul de punere în operă   | Metode de verificare conform STAS |
|----------|---|--|-----------------------------------|
| 1.       | Încercare Proctor modificată  | -  | 1913/13-83                        |
| 2.       | Determinarea umidității de compactare și corelația umidității                             | zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație  | 4606-80                           |
| 3.       | Determinarea grosimii stratului compactat   | minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat  | -                                 |
| 4.       | Verificarea realizării intensității de compactare Q/S                                     | zilnic   | -                                 |
| 5.       | Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată | zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe $\square$ 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe $\square$ 2.000 mp de strat      | 1913/15-75<br>12.288-85           |
| 6.       | Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație            | În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 cm unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m | Normativ<br>CD 31-2002            |

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast, acestea se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat :

- compoziția granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

## CAPITOLUL IV

### CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

#### Art. 12. Elemente geometrice

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum  $\pm 20$  mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m strat executat.



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal este prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi  $\pm 5$  cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu  $\pm 0,5$  cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de  $\pm 10$  mm.

### **Art. 13. Condiții de compactare**

Straturile de fundație din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83,

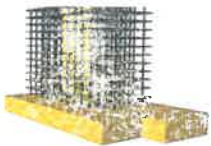
a) pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III

- 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
- 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;

b) pentru drumurile din clasele tehnice IV și V

- 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conform CD 31-2002).



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

Tabel 5

| Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal - cm | Valorile deflexiunii admisibile                   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
|   | Stratul superior al terasamentelor alcătuit din : |   |   |  |
|   | Strat de formă                                    | Pământuri de tipul ( <b>SREN ISO 14688-2-2005</b> ) |   |  |
|   | Conform STAS 12.253-84                            | Nisip prăfos<br>Nisip argilos (P3)                  | Praf nisipos<br>Praf argilos<br>Praf (P4) | Argilă<br>Argilă nisipoasă<br>Argilă prăfoasă (P5) |
| 15  | 140   | 210   | 225                                       | 250  |
| 20  | 130   | 180   | 195                                       | 210  |
| 25  | 120   | 160   | 175                                       | 190  |

**NOTA:**

1. Valorile deflexiunilor admisibile sunt determinate pentru balasturi de tip 2, 3 și 4, având  $E_{def.} = 600-700$  daN/cmp, conform tabelului 6;

2. Pentru balasturi de tip 1, 5 și 6, având  $E_{def.} = 450-550$  daN/cmp, valorile deflexiunilor admisibile, indicate în tabelul 5 se sporesc cu 10%.

Tabel 6

| Tip balast | Compoziție granulometrică *) |                      |                        | Modul de deformație de calcul daN/cmp |
|------------|------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------|
|            | Fracțiuni sub 0,2 mm - %     | Fracțiuni 0-4 mm - % | Fracțiuni 25-63 mm - % |                                       |
| 1          | 1...5                        | 13...18              | 35...63                | 550                                   |
| 2          | 1...7                        | 18...28              | 25...53                | 600                                   |
| 3          | 1...9                        | 28...38              | 15...43                | 700                                   |
| 4          | 2...10                       | 38...48              | 10...38                | 600                                   |
| 5          | 2...15                       | 48...58              | 5...28                 | 500                                   |
| 6          | 2...18                       | 58...68              | 2...23                 | 450                                   |

\*) Dimensiuni conform SR 662-2002.

**Art. 14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație**

Verificarea denivelărilor suprafeței se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de  $\pm 9$  mm.
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de  $\pm 9$  mm.
- În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței fundației.





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timisoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

## CAPITOLUL V

### RECEPȚIA LUCRĂRILOR

#### **Art. 15. Recepția pe faza detrminantă**

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitative impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal" în registrul de lucrări ascunse.

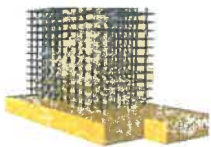
#### **Art. 16. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor**

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

#### **Art. 17. Recepția finală**

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

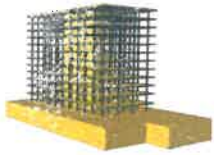
## REFERINȚE NORMATIVE

- STAS 6400-84 - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- SR 662-2002 - Idem. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
- STAS 4606-80 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
- STAS 1913/1-82 - Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/5-85 - Idem. Determinarea granulozității.
- STAS 1913/13-83 - Idem. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 1913/15-75 - Idem. Determinarea greutateii volumice, pe teren.
- STAS 12.288-85 - Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.
- CD 31-2002 - Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

## ÎNTOCMIT

ing. dipl. Răzvan POPA





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

# CAIET DE SARCINI FUNDAȚIE DE PIATRĂ SPARTĂ MARE 63-90 MM PE STRAT DE BALAST

## CAP. 1 GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la executarea și recepția straturilor de fundație din piatră spartă din s rutiere ale drumurilor publice și străzilor.

### Standarde de referință

- SR 667-2000 - Piatră naturală pentru drumuri. Condiții generale.
- STAS 6400-84 - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundații. Condiții tehnice generale.
- STAS 1913/13-83 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 2914-84 - Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale.
- STAS 9348-80 - Masini și utilaje pentru lucrări terasiere. Compactor static, autopropulsat, cu ruloari metalice. Parametri principali.

Fundația se realizează în două straturi, un strat inferior de minimum 10 cm balast și un strat superior din piatră spartă mare 63 - 90 mm, de minimum 12 cm. Grosimile sunt cele stabilite în proiect.

## CAP. 2 MATERIALE

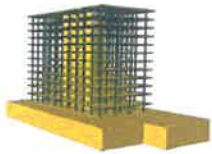
### 2.1. Agregate naturale

Pentru execuția fundației din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

- balast 0 - 71 mm în stratul inferior
- piatră spartă 63 - 90 mm în stratul superior
- split 16 - 25 mm pentru împănarea stratului superior
- nisip grunjos sau savură ca material de protecție.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci fieldspatice sau sistoase.

Controlul calității agregatelor de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile **SR 667-00**.



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

## 2.2. Apa

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar, în acest caz, nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

## CAP. 3. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST

3.1. Înainte de începerea lucrărilor de execuție se vor stabili de către un laborator de specialitate, caracteristicile optime de compactare ale balastului, prin încercarea Proctor modificată conform **STAS 1913/13-83**.

3.2. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe provenite din lucrare, în vederea stabilirii gradului de compactare.

## CAP.4. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Realizarea stratului de fundație se va face în conformitate cu prevederile **STAS 6400-84**.

### 4.1. Executarea straturilor de fundație

Executarea straturilor de fundație se începe numai după recepția patului drumului, conform prevederilor din **STAS 2914-84**.

### 4.2. Executarea straturilor de fundație din balast

Executarea straturilor de fundație din balast necesită următoarele operațiuni:  
balastul se așterne și se nivelează la șablon, în straturi de maximum 15 cm (înainte de compactare) cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilesc de laboratorul de șantier și se adaugă prin stropire.

### 4.3. Execuția straturilor de fundație din piatră spartă mare 63-90 mm pe strat de balast

Execuția straturilor de fundație din piatră spartă mare 63 - 90 mm pe strat de balast, comportă următoarele:

- se așterne piatră spartă numai după recepția stratului inferior de balast care în prealabil va fi umezit piatra spartă mare se așterne și se cilindrează la uscat în reprize: până la înclăștarea pietrei sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori netezi de 6 t, după care se continuă compactarea cu cilindri 10 - 14 t cu sau fără vibrație
- după terminarea cilindrării, piatra spartă se împănăază cu split 16 - 25, care se cilindrează;
- până la așternerea stratului superior, stratul de piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură)



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

#### 4.4. Compactarea straturilor de fundație

Compactarea straturilor de fundație se face cu utilaje ale căror caracteristici tehnice sunt după cum urmează:

- viteza de compactare va fi constantă și egală cu cea prevăzută de **STAS 9348-80**, precum și de prescripțiile tehnice în vigoare deplasarea utilajelor va fi liniară, fără șerpuirii
- fâșiile succesive de compactare trebuie să se suprapună pe minimum 20 cm lățime
- nu este permisă întoarcerea utilajelor pe porțiuni care se compactează (sau sunt de curând compactate) numărul trecerilor pentru realizarea gradului de compactare prevăzut se stabilește conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

### CAP. 5 CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

#### 5.1. Elemente geometrice

**5.1.1.** Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum  $\pm 20$  mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul la fiecare 200 m de strat executat.

Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

**5.1.2.** Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi  $\pm 5$  cm.

Verificarea lățimii execuției se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

**5.1.3.** Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminții prevăzută în proiect.

Abaterea limită la pantă este de  $\pm 4\%$  față de valoarea pantei indicate în proiect.

**5.1.4.** Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect, pot fi de  $\pm 10$  mm.

#### 5.2. Condiții de compactare

**5.2.1.** Straturile de fundație din balast trebuie compactate până la realizarea gradului de compactare 95 - 98% Proctor modificat, pentru drumurile tehnice IV și V și 98 - 100% Proctor modificat, pentru drumurile din clasele tehnice I - III.

**5.2.2.** Pentru straturile de piatră spartă, verificarea compactării se face prin supunerea la strivire a unei pietre de natura și dimensiunile celor folosite la executarea stratului, aruncată în fața utilajului cu care s-a executat compactarea.



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

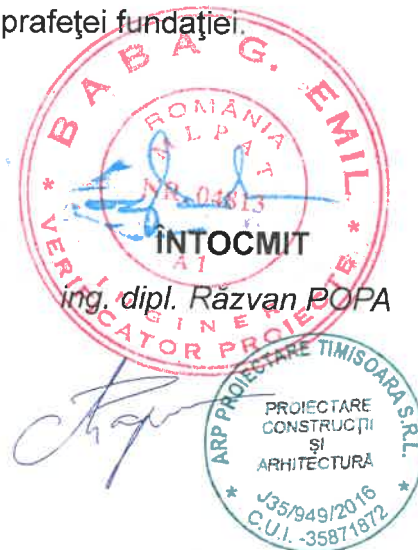
**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

Compactarea se consideră corespunzătoare dacă piatra respectivă este strivită fără ca stratul să sufere dislocări și deformări.

**5.2.3.** Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice, măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile care sunt de 250 sutimi de mm.

### **5.3. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație**

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se efectuează cu ajutorul latei de 3.0 m lungime, astfel: cu profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de  $\pm 9$  mm în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de  $\pm 5$  mm. În cazul apariției denivelărilor mai mari cât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței fundației.





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

## FISE TEHNICE





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

**FISA TEHNICA NR. 01**  
**Utilajul, echipamentul tehnologic: BANCĂ LEMN - 8 buc.**

| Nr. Crt. | Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini   | Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini | Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax) |
|----------|---|--|---|
| 1.       | <p><b>Parametri tehnici și funcționali:</b><br/>Banca este destinată utilizării în exterior, cu picioare din teava de 60 x 20 x 1.5 mm rigidizate suplimentar în partea inferioară cu o teava de legătura, vopsite în camp electrostatic și prevazute pe sezut cu sipci din lemn masiv de fag 70 x 45 mm, protejate cu lac ecologic de exterior, pentru a fi rezistența la condițiile meteo de exterior pe toată durata unui an.<br/>Lungime (cm): 120<br/>Lățime (cm): 34<br/>Înălțime (cm): 44<br/>Material sezut: lemn<br/>Culoare: natur<br/>Spatar: nu</p> |  |   |
| 2.       | <p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fiabilitate ridicată</li><li>• Sa posede act de omologare sau agreere</li></ul>  |  |   |
| 3.       | <p><b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Atestare ISO 9001</li></ul>  |  |   |
| 4.       | <p><b>Condiții de garanție și postgaranție:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 12 luni de la punerea în funcțiune dar nu mai mult de 24 luni de la livrare;</li><li>• Certificat de calitate și garanție la livrare</li><li>• Furnizorul va asigura service în garanție și post-garanție</li></ul>   |  |   |
| 5.       | <p><b>Condiții cu caracter tehnic:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Carte tehnică în original și limba română</li><li>• Prezentare produs</li><li>• Va asigura punerea în funcțiune a echipamentelor livrate și școlarizarea personalului desemnat să lucreze cu aceste echipamente</li></ul>  |  |   |



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, Jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

**FISA TEHNICA NR. 02**  
**Utilajul, echipamentul tehnologic : POARTĂ MINI FOTBAL - 2 buc**

| Nr. Crt. | Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini  | Correspondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini | Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax) |
|----------|--|--|---|
| 1.       | <b>Parametri tehnici și funcționali:</b><br>Porti de fotbal realizate din oțel, profil rotund Ø 76 mm, având spatele de susținere a plasei din profil rotund cu dimensiunea de 33 x 2,9 mm.<br><b>Includ</b> accesoriile de fixare la sol, carligele de fixare a plasei, dar nu includ plasele pentru porti.<br><b>Dimensiune 3 x 2 m.</b> |  |   |
| 2.       | <b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fiabilitate ridicată</li><li>• Sa posede act de omologare sau agreere</li></ul>  |  |   |
| 3.       | <b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Atestare ISO 9001</li></ul>  |  |   |
| 4.       | <b>Condiții de garanție și postgaranție:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 10 ani de la punerea în funcțiune dar nu mai mult de 24 luni de la livrare;</li><li>• Certificat de calitate și garanție la livrare</li><li>• Furnizorul va asigura servicii în garanție și post garanție</li></ul>                                   |  |   |
| 5.       | <b>Condiții cu caracter tehnic:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Carte tehnică în original și limba română</li><li>• Prezentare produs</li><li>• Va asigura punerea în funcțiune a echipamentelor livrate și școlarizarea personalului desemnat să lucreze cu aceste echipamente</li></ul>                                      |  |   |



ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

**FISA TEHNICA NR. 03**  
**Utilajul, echipamentul tehnologic : TOALETĂ ECOLOGICĂ VIDANJABILĂ - 3 buc.**

| Nr. Crt. | Specificații tehnice impuse prin Caietul de sarcini  | Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin Caietul de sarcini | Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax) |
|----------|--|---|---|
| 1.       | <p><b>Parametri tehnici și funcționali:</b><br/>Toaleta ecologica cu un rezervor de 280 litri</p> <p><b>Dimensiuni:</b><br/>Inaltime interior: 212 cm, Inaltime exterior: 233 cm<br/>Latime interior: 100 cm, Latime exterior: 106 cm<br/>Greutate: 70 kg</p> <p>Este usor de intretinut avind in dotare:<br/>Capac toaleta cu arc pentru revenire si pastrarea curata a acestuia.<br/>Cirlig agatare poseta sau haina. Suport cheie sau poseta.<br/>Pisoar. Suport hirtie igienica.<br/>Inchidere interioara cu semnalizare culoare rosie (ocupat) semnalizare verde ( liber).<br/>Teava de aerisire.</p> |   |   |
| 2.       | <p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fiabilitate ridicată</li><li>• Sa posede act de omologare sau agreere</li></ul>   |   |   |
| 3.       | <p><b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Atestare ISO 9001</li></ul>   |   |   |
| 4.       | <p><b>Condiții de garanție și postgaranție:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 24 luni de la punerea în funcțiune dar nu mai mult de 24 luni de la livrare;</li><li>• Certificat de calitate si garantie la livrare</li><li>• Furnizorul va asigura service in garantie si post garanție</li></ul>  |   |   |
| 5.       | <p><b>Condiții cu caracter tehnic:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Carte tehnică în original și limba română</li><li>• Prezentare produs</li><li>• Va asigura punerea în funcțiune a echipamentelor livrate și școlarizarea personalului desemnat să lucreze cu aceste echipamente</li></ul>   |   |   |

PROIECTANT,

ing. Bratu Petronele



**ANEXE****SPECIFICATIILE TEHNICE TABLOURII ELECTRICE****TABLOU ELECTRIC TE**

| Nr. crt. | Denumire aparataj   | U.M. | Cantitate |
|----------|---|------|-----------|
| 1.       | Intrerupator magnetotermic 3P+N, In=20A; I <sub>sc</sub> =10 kA; curba C, 400Vca, modular | buc. | 2         |
| 2.       | Intrerupator magnetotermic 3P+N, In=10A; I <sub>sc</sub> =10 kA; curba C, 400Vca, modular | buc. | 1         |
| 3.       | Intrerupator magnetotermic 3P+N, In=6A; I <sub>sc</sub> =10 kA; curba C, 400Vca, modular  | buc. | 2         |
| 4.       | Intrerupator magnetotermic 1P+N, In=10A; I <sub>sc</sub> =6 kA; curba C, 230Vca, modular  | buc. | 1         |
| 5.       | Contactator 4P, 20A, 400Vca, modular  | buc. | 2         |
| 6.       | Selectator manual cu levier, cu 2 pozitii I-O   | buc. | 2         |
| 7.       | Descarcator la supratensiuni, 4P, 15kA, 1,8kV, montat pe sina DIN                         | buc. | 1         |
| 8.       | Material marunt   | ans. | 1         |
| 9.       | Cofret metalic etans, IP65, montaj aparent, cu dim. informative 500mmx400mmx207mm         | buc. | 1         |

Întocmit,  
ing. Alexandra Bătea





ISO 9001 Certificat nr. 1025C

**PROIECTARE STRUCTURI DE REZISTENȚĂ**  
**A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.**  
Punct de lucru: Timișoara, str. C-tin Titel Petrescu, nr. 4, jud. Timiș  
CUI RO35871872, J35/949/2016  
tel. +40743-275-341, email: arptimisoara@gmail.com

## DEVIZE



## CAIET DE SARCINI

Prezentul caiet de sarcini tratează elementele tehnice cu precizări și prescripții complementare planșelor și memoriului din proiectul tehnic pentru instalațiile electrice aferente „**CONSTRUCTIE TEREN SINTETIC MULTIFUNCTIONAL IN LOCALITATEA BĂRĂTEAZ, COMUNA SATCHINEZ, JUDETUL TIMIS**” având ca beneficiar **COMUNA SATCHINEZ**.

La baza proiectului stau solicitările beneficiarului, avizele obținute, datele culese din teren și colaborările cu celelalte specialități. Caietul de sarcini aduce precizări complementare datelor din memoriul tehnic și planșelor din proiect.

La începerea execuției lucrărilor, executantul are următoarele obligații:

- studierea și însușirea documentației tehnice;
- întocmirea unui grafic de execuție a lucrărilor, grafic coroborat cu evoluția lucrărilor de construcții;
- organizarea de șantier;
- organizarea echipelor de execuție a lucrărilor.

### PREZENTAREA LUCRARILOR:

#### **A. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA**

Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor se face din tabloul electric TE.

#### **B. MONTAREA CIRCUITELOR SI COLOANELOR ELECTRICE EXECUTATE CU CONDUCTORI PROTEJATI IN TUBURI SAU CU CABLURI:**

##### **B.1. GENERALITĂȚI:**

Acest capitol cuprinde specificațiile pentru lucrările de execuție ale tuturor categoriilor de materiale necesare instalațiilor electrice de iluminat, forță, automatizări, curenți slabi, etc.

##### **B.2. STANDARDE CE SE VOR RESPECTA LA EXECUTIA LUCRARILOR**

- **17-2011** - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice ;
- **SR EN 50086-1:2001** - Tuburi de protecție, filet pentru tuburi de protecție etanșe. Dimensiuni;
- **SR EN 50086-1:2001** - Piese de fixare a tuburilor pentru instalații electrice. Bride metalice. Dimensiuni;
- **SR EN 50086-1:2001** - Tuburi de protecție PEL cu manșon;
- **C 56** - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente.

##### **B.3. MATERIALE:**

Pentru executarea circuitelor pentru diferite categorii de instalații se folosesc numai materiale omologate și anume:

###### **a) Tuburi de protecție:**

- tuburi IPY, IPEY, PEL, OL etc.;
- mufe și curbe IPY, IPEY, PEL, OL;
- racorduri olandeze pentru îmbinare prin lipire sau filetare;
- adeziv CCEZ-100;
- diclorețan solvent.

Se vor folosi numai tuburi pentru care există piese de îmbinare uzinate.

###### **b) Conductori electrici**

Pentru diferitele categorii de instalații se vor folosi:

- conductori tip FY
- cabluri tip CYABY-F, CYY-F, FG7.



#### **B.4. LIVRAREA, DEPOZITAREA, MANIPULAREA:**

Manipularea și transportul materialelor din PVC se face în încăperi curate și vor fi așezate pe sortimente și dimensiuni pe suprafețe plane.

· Temperatura maximă de depozitare va fi + 15°C. Adezivul și solventul se păstrează în vase etanșe din tabla galvanizată prevăzută cu etichete, în încăperi răcoroase (+ 5° C).

#### **B.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

##### **B.5.1. LUCRĂRI PREGĂTITOARE:**

Înainte începerii lucrărilor de execuție, executantul este obligat la:

- studierea și însușirea documentației scrise și desenate;
  - evidențele golurilor prin pereți și fundații necesare realizării instalațiilor electrice pentru evitarea spargerilor ulterioare;
  - realizarea continuității instalației de legare la pământ electrice prin sudarea unei bare de oțel de 16 mm la stâlp sau la cuzinetul construcției;
- pregătirea locului de muncă prin aducerea sculelor și dispozitivelor necesare;
- întocmirea unui grafic de execuție a lucrărilor;
- organizarea echipelor de lucru pe șantier;
- verificarea aparatelor și echipamentelor aduse pe șantier.

##### **B.5.2. EXECUȚIE PROPRIU-ZISĂ**

Aceste lucrări se referă la:

###### **B.5.2.1. MONTAREA TUBULATURII**

- traseele circuitelor să fie cât mai scurte și în linia dreaptă;
- se va respecta distanța minimă cerută de Normativul I7-2011;
- montarea tubulaturii pe pereți, distanțe între punctele de prindere, vor respecta prevederile Normativului I7- 2011;
- la montarea accesoriilor se vor respecta prevederile Normativului I7-2011;
- pe orizontală, tubulatura instalației electrice se va amplasa deasupra conductelor de apă, iar pe verticală la o distanță minimă de 50 cm față de orice sursă de căldură;
- la executarea șanțurilor pentru montarea tubulaturii se va avea în vedere ca adâncimea lor să fie mai mare de 1/2 din diametrul tubului.

###### **B.5.2.2. MONTAREA CONDUCTELOR**

Pentru toate tipurile de conductoare și cabluri ce se folosesc, executantul va acorda o atenție deosebită la realizarea unui contact durabil și care să permită, la nevoie, o verificare ușoară.

Se respectă normativul I7-2011.

Domeniul de lucru - 5 + 35°C.

Legăturile se fac în doze și numai cu cleme.

#### **B.6. VERIFICĂRI**

Se vor face următoarele verificări:

- verificări de executat pe parcursul lucrării
- verificări de efectuat pe faze de lucru
- verificări de efectuat la recepția preliminară.

##### **B.6.1. VERIFICĂRI DE EXECUTARE PE PARCURSUL LUCRĂRII:**

- verificări vizuale, scriptice și prin măsurători pentru toate materialele ce se pun în operă.

Prin aceste verificări se pun în concordanță prevederile din proiect cu materialele ce urmează a se folosi privind caracteristicile de calitate, dimensiunile, etc.

Se fac prin confruntare directă (vizuală) a materialelor cu buletinul de calitate sau prin măsurători privind dimensiunile (secțiuni, diametre, lungimi, continuitatea electrică, etc.).

### **B.6.2. VERIFICĂRI DE EFECTUAT PE FAZE DE LUCRU:**

Pentru fiecare tronson sau porțiuni din instalația executată se verifică:

- calitatea circuitelor electrice
- sistemul de marcare a conductelor
- legăturile electrice ale conductelor instalației electrice
- măsurarea rezistenței de izolație între conducte și între conducte și priza de pământ.

Verificarea legăturilor electrice ale conductelor se face prin sondaj la cca. 15% din numărul total de legături.

La circuitele etanșe executate în tuburi se va verifica etanșeitățile lor prin menținerea timp de o oră a unei presiuni de aer de cca. 2,5 atm.

Valoarea rezistenței de izolație ce se consideră admisă este de min. 500.000 ohmi.

Toate aceste verificări se fac în mod obligatoriu de persoane autorizate și în prezența delegatului beneficiarului, întocmindu-se buletine de calitate sau se vor consemna în registrul de procese verbale.

### **B.6.3. VERIFICĂRI DE EFECTUAT LA RECEPȚIA PRELIMINARĂ:**

Aceste verificări se fac cu delegații întreprinderii furnizoare de energie electrică împreună cu comisia de recepție.

Delegatul FTDE examinează documentele puse la dispoziție de executant, inclusiv dosarul definitiv și vor face verificări prin sondaj, înainte de punerea sub tensiune, instalației electrice și se va face o verificare minuțioasă, acordându-se, în special, atenție acelor elemente sau părți de instalație în care nu au fost respectate toate condițiile tehnice și organizatorice prevăzute în proiect.

### **B.6.4. MĂSURĂTORI, DECONTĂRI:**

Tuburile și conductoarele se măsoară la metru liniar.

Decontarea se face conform preț furnizor.

## **C. MONTAREA CORPURILOR DE ILUMINAT, APARATAJELOR ȘI ECHIPAMENTELOR PENTRU INSTALAȚII DE ILUMINAT, PRIZE ȘI CURENȚI SLABI:**

### **C.1. GENERALITĂȚI:**

În cadrul prezentei sunt specificate toate lucrările de execuție privind instalațiile de iluminat și prize la toate categoriile de consumatori (social culturale, casnice, industrial, etc.).

### **C.2. STANDARDE DE REFERINȚĂ:**

- **I7-2011** - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice;
- **PE 136** - Normativ privind folosirea rațională a energiei electrice de iluminat artificial și în utilizări casnice;
- **C56** - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și la instalații aferente;
- **SR 6646-1:1997** - Iluminat artificial;
- **SR EN 60598-1:1994** - Corpuri de iluminat pentru tensiuni până la 1000 V;
- **SR EN 60669-2-1:2001** - Întreprinderi pentru instalații electrice fixe casnice și similare - condiții generale de calitate;

- **STAS 12604/4-89** - Protecția împotriva electrocutărilor, instalații electrice fixe, prescripții;

- **STAS 8313/92** - Iluminatul în clădiri - metode de măsurare a iluminării.

Toate aceste normative nu sunt limitative, constructorul are obligația să cunoască și să respecte toate actele normative în vigoare.

### **C.3. MATERIALE:**

#### **C.3.1. CORPURI DE ILUMINAT:**

Corpurile de iluminat prevăzute în cadrul documentației trebuie să corespundă condițiilor tehnice prevăzute în SR EN 60598-1:1994.

Având în vedere destinația încăperilor, a nivelului de iluminat cerut de Normativul PE 136, corpurile de iluminat s-au împărțit în doua categorii:

- corpuri de iluminat incandescente
- corpuri de iluminat fluorescente

Se vor procura numai corpuri de iluminat omologate.

### **C.3.2. APARATE DE COMANDĂ ȘI PRIZE:**

Se procură întrerupătoare, prize duble cu contact de protecție cu caracteristicile tehnice specificate în documentație.

### **C.3.3. LIVRAREA, DEPOZITAREA, MANIPULAREA:**

Manipularea, transportul și depozitarea se vor face cu grijă, pentru evitarea deteriorării lor.

Livrarea pe șantier a corpurilor de iluminat și a aparatelor se va face cu puțin timp înainte de montarea pe șantier. Înainte de livrare, în magazie se verifică starea lor.

### **C.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

#### **C.4.1. CONDIȚII DE ALIMENTARE ȘI MONTAREA CORPURILOR DE ILUMINAT:**

Corpurile de iluminat de orice tip se racordează numai între fază și nul.

În corpurile de iluminat, legătura electrică la dulii se face astfel încât, conductorul de nul al circuitului să fie legat la contactul exterior (partea filetată) a duliei, iar conductorul de fază a trecut prin întrerupător se leagă la borna de interior din fundul duliei.

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, dibluri, etc.) se vor alege astfel încât să suporte fără a suferi deformări o greutate egală cu de cinci ori greutatea lor, dar cel puțin 10 kg.

Se interzice suspendarea corpului de iluminat direct prin conductorii de alimentare.

#### **C.4.2. MONTAREA APARATELOR ȘI A PRIZELOR:**

- înălțimea de montaj a aparatelor de comandă și a prizelor este prevăzută în documentație în cazul în care nu este indicată, se vor respecta prescripțiile Normativului I7-2011.

- alimentarea și montarea prizelor va respecta prevederile Normativului I7-2011.

- se va acorda o atenție deosebită la executarea corectă a legăturilor.

### **C. VERIFICĂRI:**

Se prevăd următoarele categorii de verificări:

- verificări de executat pe parcursul lucrărilor
- verificări de efectuat pe faze de lucru
- verificări de efectuat la recepția finală.

#### **C.5.1. VERIFICĂRI DE EXECUTAT PE PARCURSUL LUCRĂRILOR:**

- corpurile de iluminat prevăzute în proiect vor trebui să corespundă prevederilor SR EN 60598-1:1994

- pentru aparatele de comandă se vor respecta prevederile din SR EN 60669-2-1:2001

- se vor verifica scriptic și vizual calitatea și caracteristicile, tehnice, atât ale corpurilor de iluminat, cât și ale aparatelor de comandă și prizelor.

#### **C.5.2. VERIFICĂRI DE EXECUTAT PE FAZE DE LUCRĂRI:**

- se vor verifica, prin sondaj, la cel puțin 15%, legăturile electrice atât la aparatele de comandă, prize cât și la lămpi.

- se verifică modul și calitatea fixării corpurilor de iluminat

- se verifică înălțimile de montaj admise, cât și distanțele admise până la elementele de pe traseu (conduce de apa, termice, etc.).

### **C.5.3. VERIFICĂRI DE EXECUTAT LA RECEPȚIA PRELIMINARĂ:**

Comisia de recepție va verifica pe teren:

- funcționarea corectă a instalațiilor de iluminat și acolo unde este prevăzut în proiect, funcționarea sectorizată a acestor instalații;
- existența tuturor elementelor de protecție ale corpurilor de iluminat (rastele, globuri, etc.);
- prin sondaj la 2-3% din corpurile fluorescente, se va verifica existența condensatoarelor pentru îmbunătățirea factorilor de putere.

În cazul în care lipsesc condensatoarele, instalațiile de iluminat vor fi respinse și nu vor fi considerate recepționate decât după montarea tuturor condensatoarelor.

### **C.6. MĂSURĂTORI DE DECONTARE:**

Măsurarea s-a făcut pe bază de număr de prize și de corpuri de iluminat.

## **D. MONTAREA ȘI RACORDAREA TABLOURILOR, APARATELOR, ECHIPAMENTELOR ȘI UTILAJELOR DE FORȚĂ ȘI AMC:**

### **D.1. GENERALITĂȚI :**

În cadrul prezentului capitol, sunt tratate lucrările specifice pentru instalațiile de forță la următoarele genuri de consumatori:

- la lucrări industriale
- la lucrări de gospodărie comunala
- la centrale și puncte termice, stații de pompare cu hidrofor, centrale ventilație
- la alte genuri similare.

Pentru montarea circuitelor cu tuburi, țevi și cabluri se va consulta cap. II.B.

Pentru realizarea instalațiilor de protecție se va consulta cap.II.E.

### **D.2. STANDARDE DE REFERINȚĂ:**

- **I7- 2011** - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice;
- **PE 107-1995** - Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;
- **PE 124** - Normativ privind stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie a consumatorilor industriali și similari;
- **PE 135** - Instrucțiuni privind determinarea secțiunii economice a conductelor în instalațiile electrice de distribuție de 1-110 kv;
- **PE 145** - Normativ privind stabilirea puterilor nominale economice pentru transformatoarele din posturi;
- **SR EN 60529:1995** - Grade normale de protecție ale utilajelor electrice. Clasificare și simbolizare;
- **SR EN 60034-5-93** - Mașini electrice rotative. Grade normale de protecție. Prescripții;
- **STAS 12604/4-89** - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții;
- **STAS 12604/5-90** - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție, verificare;
- **P 118** - Norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;
- **STAS 7944/79** - Bare conducătoare de curent. Curenți maximi admisibili de durată;
- **SR EN 50086-1:2001**- Tuburi de protecție PEL cu mufă;
- **SR EN 50086-1:2001**- Tuburi de protecție, filet pentru tuburi de protecție etanșe. Dimensiuni;



- Dimensiuni;
- **SR EN 50086-1:2001**- Piese de fixare a tuburilor pentru instalații electrice. Bride metalice.
  - **STAS 552/89** - Doze de aparate și doze de ramificație pentru instalații electrice. Dimensiuni;
  - **STAS CEI 60947-1-92** - Aparate de conectare până la 1.000 V c.a și 1.200 V c.a și până la 4.000A c.a și c.c. Condiții generale;
  - **SR EN 60947-4-1:2001** - Aparataj electric de joasă tensiune. Comutator stea-triunghi până la 600 V c.a și până la 315 A. Condiții speciale;
  - **SR EN 60947-4-1:2001** - Aparataj de joasă tensiune. Partea 4: Contactoare și demaroare de motoare secțiunea 1. Contactoare și demaroare electromagnetice;
  - **SR EN 60947-2:2001** - Aparataj de joasă tensiune. Partea 2. Întrerupătoare automate;
  - **SR EN 60269-1:2001** - Siguranțe fuzibile de joasă tensiune cu mare putere de rupere pentru scopuri industriale și analoage. Condiții tehnice generale de calitate;
  - **STAS 881/88** - Motoare electrice asincrone trifazate de 0,06 și 132 kw. Puteri, tensiuni și turații nominale;
  - **SR EN 60831-1:1997** - Condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere la instalațiile electrice de c.a. Condiții generale;
  - **C 56/85** - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aderente.

### D.3. MATERIALE, APARATAJE ȘI ECHIPAMENTE ELECTRICE:

Toate materialele și echipamentele utilizate pentru diferitele categorii de medii, vor fi omologate și vor corespunde standardelor în vigoare. Cele mai frecvent utilizate sunt:

- tablouri electrice echipate în cutii capsulate sau dulapuri etanșe
- tablouri electrice echipate în dulapuri metalice
- schelete metalice confecționate pentru susținerea de echipament electric
- bare electrice de distribuție capsulate sau montate liber
- condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere de joasă tensiune
- linii de contact pentru mașini de ridicat și transportat
- papuci și cleme de legătură
- siguranțe automate
- întrerupătoare, comutatoare pachet
- întrerupătoare și separatoare
- prize și fise III
- contactoare de curent alternativ
- relee termice
- relee intermediare de timp, de protecție
- contactoare de curent alternativ cu relee termice
- întrerupătoare automate de joasă tensiune, monopolare și tripolare
- comutatoare stea-triunghi manuale sau automate pentru pornirea electromotoarelor
- autotransformatoare de pornire
- reostate de pornire
- transformatoare de curent și tensiune 0,5 kv
- aparate de măsură, voltmetre, ampermetre, wattmetre, cosfimetre, contoare electrice monofazate și trifazate
- aparataj de comandă și semnalizare: butoane, lămpi, semnalizare, chei de comandă, presostate, termometre și manometre cu contacte electrice, etc.

### D.4. TRANSPORT, DEPOZITARE, MANIPULARE:

Transportul, depozitarea și manipularea materialelor și a echipamentului electric se vor face cu grijă, pentru evitarea deteriorării lor.

Livrarea pe șantier, se va face puțin timp înainte de punere în operă. Înainte de livrare, în magazie se verifică starea lor. Furnitura va fi însoțită de certificatul de calitate, care urmează să fie predat beneficiarului.

Depozitarea tablourilor și a echipamentelor electrice pe șantier, se face în încăperi uscate și asigurate contra sustragerilor.

#### **D.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

##### **D.5.1. LUCRĂRI PREGĂTITOARE:**

Înainte de începerea lucrărilor de montaj, executantul este obligat la:

- studierea și însușirea documentațiilor scrise și desenate
- verificarea materialelor și a echipamentelor aduse pentru montaj
- studierea condițiilor de montaj și racordare, la fața locului
- pregătirea confecțiilor metalice și a suportilor pentru susținerea tablourilor, a barelor de distribuție și a echipamentului electric în general

- trasarea poziției de montaj cu respectarea distanțelor, conform normativelor I7-2011.

##### **D.5.2. EXECUȚIA PROPRIU-ZISĂ:**

Aceste lucrări se referă la:

- montarea confecției metalice, a scheletelor și a suportilor de susținere a echipamentului cu respectarea proiectului și a indicațiilor furnizorului de echipamente.

- amplasarea și montarea tablourilor cu respectarea I7-2011. Se interzice amplasarea tablourilor ce conțin aparate de măsură în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste 40°C.

- respectarea distanțelor de izolare în aer conf. I7-2011

- respectarea înălțimii de montare a laturii de sus a tablourilor față de pardoseală care nu va depăși 2,2 m cu respectarea I7-2011

- echipamentul electric prevăzut va avea gradul de protecție minim necesar destinației și mediului încăperii și va respecta I7-2011 și SR EN 60529:1995.

- echipamentele electrice prevăzute care conțin peste 69 l lichid inflamabil pe buc. (ex. transformatoare, autotransformatoare, reostate, etc.) se instalează cu măsuri speciale și respectarea I7-2011 și PE 101

- bateriile de condensatoare prevăzute pentru compensarea factorului de putere se instalează în încăperi speciale sau în dulapuri speciale. Dimensionarea protecției va fi în concordanță cu I7-2011. Dispozitivele de descărcare automate sau a bateriilor, trebuie să asigure scăderea tensiunii la borne sub 42 V, după cel mult 1 minut.

- aparatele de comandă a conectării și deconectării instalațiilor de forță prevăzute trebuie să întrerupă simultan toate conductele de fază ale circuitului

- întrerupătoarele cu pârghie și separatoarele prevăzute la tablourile principale asigură o separație vizibilă, necesare în exploatare. Racordarea tensiunii de intrare se face la contactele fixe. Cuțitele nu au voie să se închidă, sau deschidă sub efectul unor vibrațiilor.

- aparatele de comandă, de reglaj și de protecție prevăzută pentru motoarele electrice, vor respecta I7-2011.

- pornirea prin cuplare directă a electromotoarelor la 380 V este limitată la 5,5 kw inclusiv, excepție fac consumatorii cu post trafic propriu unde se stabilește de proiectant. La puncte termice, stații de hidrofor, pompe de incendiu, etc. racordate direct la instalațiile furnizorului, pornirea directă a electromotoarelor peste 5,5 kw se poate face cu aprobarea furnizorului de energie electrică

- fiecare electromotor se alimentează cu un circuit separat, asigurat cu o protecție la suprasarcină și la scurtcircuit cf. I7-2011, fac excepții electromotoarele sub 1,1 kw la care supraîncărcarea nu este posibilă. În aceste cazuri se poate prevedea numai protecția la scurtcircuit prin siguranțe fuzibile - cf. I7-2011.

- dimensionarea circuitelor, a coloanelor și rețelelor, trebuie să respecte anexa din I7-2011 cu secțiuni minime, precum și normativul PE135 privind secțiunile economice pentru lungimi de traseu ce depășesc cca. 50 m.



#### **D.6. VERIFICĂRI**

La verificarea instalației electrice de forță se vor respecta prevederile normativului C56, I7-2011, PE 107-1995 și standardele în vigoare.

Se prevăd următoarele categorii de verificări:

- verificări de efectuat pe parcursul lucrărilor
- verificări de efectuat pe faze de lucrări
- verificări de efectuat la recepția preliminară.

##### **D.6.1. VERIFICĂRI DE EXECUȚIE PE PARCURSUL LUCRĂRILOR:**

- se vor verifica scriptic și vizual calitatea și caracteristicile tehnice atât ale materialelor, ale confecțiilor metalice cât și ale echipamentelor electrice de forță;
- materialele trebuie să corespundă standardelor și normativelor de fabricație menționate în certificatele de calitate. La pct.II.D.2. au fost enumerate cele mai uzuale standarde întâlnite în instalațiile de forță;
- se vor verifica, prin măsurători, distanțele minime de respectat între instalațiile electrice și celelalte genuri de instalații cf. I7-2011.

##### **D.6.2. VERIFICĂRI DE EFECTUAT PE FAZE DE LUCRĂRI:**

- se vor verifica prin sondaj, la cel puțin 15%, legăturile electrice la aparate și receptoare;
- se vor verifica calitatea fixării confecțiilor, a echipamentelor, a tablourilor, a electromotoarelor și a altor receptoare electrice fixe;
- se vor verifica racordurile circuitelor la tablouri, echipamente și receptoare, precum și a respectării razei de curbură la cablurile aferente cf. PE107-1995;
- se va specifica gradul de protecție la tablouri și echipamentul prevăzut în proiect;
- se va verifica vopsirea barelor, a scheletelor, etc. cu respectarea culorilor standard, precum și existența etichetelor.

##### **D.6.3. VERIFICĂRI DE EFECTUAT LA RECEPȚIA PRELIMINARĂ:**

Înainte de punerea în funcțiune se verifică:

- rezistența de izolație care va fi cel puțin 0,5 m
- rezistența prizelor de pământ conf. proiect STAS 12604/5-90.
- reglajul corect al releelor, întrerupătoarelor automate
- montarea corectă a siguranțelor calibrate conform proiectului
- modul de realizare și funcționare a instalațiilor de protecție contra electrocutărilor
- modul de realizare și funcționare corectă a instalației de compensare a factorului de putere
- calitatea și existența uleiului în echipamentele ce necesită ulei pentru izolație
- modul de realizare și funcționare în ansamblu a instalațiilor electrice.

#### **D.7. MĂSURĂTORI PENTRU DECONTARE:**

Măsurătorile pentru decontare se fac în unități fizice: buc.; ml; kg. Decontarea va ține cont de factura de aprovizionare a materialelor și echipamentelor.

#### **E. EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DE PROTECȚIE ȘI PARATRĂZNET:**

##### **E.1. GENERALITĂȚI:**

Acest capitol se referă la următoarele lucrări:

- protecția prin alimentare cu tensiune redusă
- izolare suplimentară de protecție
- separarea de protecție
- protecția prin egalizarea potențialelor
- protecția prin legare la pământ
- protecția contra trăsnetului a construcțiilor.

## **E.2. STANDARDE CE SE VOR RESPECTA LA EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

**I 7- 2011** - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 Vca și 1500Vcc;

**STAS 12604/5-90** - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe;

**Legea protecției muncii 319-3006 și HG 1425 / 2006**

## **E.3. MATERIALE:**

**E.3.1.** Materialele folosite pentru protecția împotriva tensiunilor de atingere periculoase:

- conductoare din cupru de tip FY, conductoare din cupru flexibile, platbanda, etc.;
- șuruburi, piulițe, șaibe.

**E.3.2.** Priza de pământ contra electrocutărilor și împotriva trăsnetului:

- platbanda OL-Zn, electrozi din OL-Zn;
- șuruburi, piulițe, șaibe;
- cositor, pastă de lipit, etc.

## **E.4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE:**

Manipularea și transportul materialelor necesare executării instalațiilor de protecție se va face cu grijă, depozitarea se va face pe sortimente și dimensiuni.

În magazie, accesoriile de îmbinare se vor aranja în rafturi.

## **E.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

**E.5.1.** Instalația pentru protecția împotriva tensiunilor de atingere periculoase:

Protecția prin legare la nul se aplică la toate părțile metalice ale instalației electrice care pot fi atinse și care, în mod normal, nu sunt sub tensiune. Se exceptează utilajele electrice la care se aplică una din următoarele protecții:

- izolarea de protecție
- separarea de protecție
- tensiune redusă

Conductoarele de nul de protecție se execută din cupru sau din oțel și vor avea dimensiunile specificate în documentație sau conform STAS 12604/5-90, tabelul 6 și tabelul 7.

Conductoarele de nul de protecție executate din conductoare vor avea o izolație colorată în verde-galben.

În cazul barelor din oțel, ele se vopsesc în negru cu dungii albe late de 10 cm.

Secțiunea minimă a conductorului de nul de protecție, în cazul în care este separat, va fi de minim 16 mm, pentru conductorul de Cu și de minim 50 mm pentru platbanda OL.

Racordarea unui receptor la conductorul de nul și la conductorul de protecție se va face prin borne separate conf. STAS 12604/5 din 1990 punctul 3.2.3.1.

În cazul în care conductorul de nul este folosit și drept conductor de protecție nu se montează siguranțe fuzibile pe acest conductor.

Barele de nul din oțel ale tablourilor generale vor avea o secțiune de minim 150 mmp.

Legăturile de la conductorul principal de legare la pământ la carcasa utilajelor și echipamentelor electrice, se vor executa conform STAS 12604/5-90 pct.2.2.8.7.

Legăturile la construcțiile metalice folosite în instalația de protecție se vor executa prin sudura, prin șuruburi prevăzute cu șaibe cu crestături care să asigure un perfect contact electric.

Conductorul de nul de protecție face parte din instalația de legare la pământ.

### **E.5.2. PRIZA DE PĂMÂNT:**

Instalația de legare la pământ care servește rețeaua de protecție, este formată din:

- priza de pământ
- conductorul principal de legare la pământ

-conductoarele de ramificație de la borne sau barele de nul ale tuburilor, precum și de la elemente metalice care trebuie să fie legate la pământ.

Conductorul principal de legare la pământ se execută din oțel zincat sau din cupru, dimensiunile conform STAS 12604/5-90 tab.4.

În cazul în care se folosesc drept conductor principal de legare la pământ, conductele de apă, executantul va urmări:

- continuitatea electrică a acestora
- șuntarea elementelor izolate cu conductor de cupru de 16 mmp sau din OL având secțiunea

de 100 mmp.

Executarea prizei de pământ se va face conform STAS 12604/5-90 și se vor folosi ca prize de pământ

- armăturile metalice ale construcțiilor
- construcțiile metalice cu caracter permanent
- construcțiile metalice de apă îngropate în pământ

Legăturile dintre elementele componente ale instalației se face prin sudură.

Se admit legături executate și prin suduri asigurate împotriva deșurubărilor cu contrapiulițe, șaibe Grower etc. Suprafețele de contact se curăță și se cositoresc sau se vor zinca.

Legarea la pământ a echipamentelor supuse la deplasări sau la vibrații se realizează prin conductoare flexibile.

Legătura între utilajele și instalațiile de legătura la pământ se va executa înaintea legării conductoarelor de lucru la bornele utilajului.

Secțiunile, grosimile și diametrele minime ale elementelor conductoarelor de legătura sunt specificate în documentație și se vor lua din STAS 12604/5-90.

#### **E.6. VERIFICĂRI:**

##### **E.6.1. Verificarea instalației de legare la nul de protecție:**

Se prevăd următoarele:

- verificarea vizuală a conductelor de protecție și a instalării protejate a acestora
- verificarea dimensionării corecte a siguranțelor fuzibile și a stării de funcționare a dispozitivelor de protecție
- verificarea marcării conductoarelor de protecție și a legăturilor corecte la utilaje, prize, tablouri, etc.
- verificarea continuității și a secțiunii echivalente a construcțiilor metalice ale clădirilor.

Toate aceste verificări se fac înaintea dării în exploatare a instalației și cel puțin o dată pe an (în timpul exploatării).

##### **E.6.2. VERIFICAREA PRIZEI DE PĂMÂNT:**

Instalația de protecție prin legare la pământ se face în ordinea următoare:

- după executarea prizei se va măsura conform prevederilor din proiect rezistența de dispersie obținută. Dacă priza nu are rezistența dorită, ea va fi completată cu electrozi. În cazul în care se folosesc elementele naturale ale construcției drept priză de pământ se va verifica continuitatea electrică și apoi rezistența de dispersie.

- se instalează conductorul principal de protecție și se verifică continuitatea lui electrică
- se montează piesa de separație între conductorul principal și priza de pământ și se verifică continuitatea electrică a fiecărei legături.

##### **E.7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI:**

Platbanda OLZn 40 x 4 și OLZn 25 x 4 mm se măsoară la metru liniar, iar cutiile cu eclisă se măsoară la bucăți; decontarea se face pe baza de factură.

Întocmit,  
ing. Alexandra Bâtea

