

## CAIETE DE SARCINI VIII

### LUCRARI DE BETONAE – ZID DE SPRIJIN

Zidurile de sprijin se vor executa conform detaliilor de executie prezentate in cadrul proiectului tehnic de executie. In cazul in care se constata ca, pentru adaptarea la teren, este necesara o repositionarea a zidului de sprijin, antreprenorul va instiinta proiectantul si va intocmi o nota de constatare privind situatia din teren si noua pozitie a zidului de sprijin.

#### 1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică următoarelor tipuri de zid de sprijin:

- Zid de sprijin din beton;

El cuprinde condițiile tehnice și de calitate care trebuie să le îndeplinească materialele, controlul de calitate al lucrărilor și criteriile de receptie a lucrărilor.

#### 2. MATERIALE

##### 2.1 Apa

Poate să provină din rețeaua publică sau dintr-o altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condițiile din SR EN 1008. În cazul în care apa provine din altă sursă, verificarea se va face de către un laborator de specialitate în conformitate cu precizările din respectivul standard.

În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

##### 2.2 Cimentul

###### 2.2.1 Caracteristici

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate în conformitate cu: SR EN 197-1/2002, SR EN 196-1/2006+SR EN 196-4/95, SR 196-6/1994, SR EN 196-8/2004.

Cimentul utilizat este CEM I; SRI; CD40; CEM II/A,B-S; A-LL; CEM II B-S; CEM II H-S; CEM II A-LL; CEM II A-M în conformitate cu SR 13510/2006 Tabel F.3.1 și Tabel F.3.2.

###### 2.2.2 Controlul calitatii

- la aprovizionare: prin verificarea certificatului de calitate / garanție emis de producător sau de baza de livrare;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

###### 2.2.3 Livrarea

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (baza de livrare) livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- nr. certificatului de calitate eliberat de producător;
- nr. buletinului de analiză a calitatii cimentului efectuată de un laborator autorizat.



#### 2.2.4 Depozitarea

Depozitarea cimentului se poate face:

- in vrac, in celule tip siloz in care nu au mai fost depozitate alte materiale;
- ambalat in saci, in incaperi inchise, asezati in stive pe scanduri dispuse cu interspatii pentru a asigura circulatia aerului.

Cimentul trebuie folosit inainte de termenul de expirare.

#### 2.3 Agregatele naturale

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betonului si a umpluturii din dren trebuie sa corespunda calitativ cu prevederile SREN 12620-2003, NE 012/1 si NE 013-2002 cap. 4.2.1.

Statiile de productie a agregatelor vor functiona numai pe baza de atestat eliberat de o comisie interna in prezenta unui reprezentant desemnat de ISC (conform CP012/1-2007).

##### 2.3.1 Controlul calitatii agregatelor

In cazul procurarii ca atare a agregatelor, acestea vor fi achizitionate de la statii de productie autorizate.

Controlul calitatii agregatelor se va face la fiecare lot aprovizionat, conform prevederilor din anexa VI.1pct. A2 si VI.1pct B2 din NE012/1, iar metodele de verificare vor tine cont de SREN 12620-2003 cap. 5,6,7.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

##### 2.3.2 Transportul agregatelor

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate si bine inchise. Fiecare transport va fi insotit de foaia de expeditie in care se vor arata: numarul si data eliberarii foii, marca de fabrica (balastiera), destinatarul, felul si sortul agregatelor, cantitatea livrata, numarul certificatului de calitate.

##### 2.3.3 Depozitarea agregatelor

Se vor depozita pe platforme betonate, avand pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu inaltimea corespunzatoare in vederea evitarii amestecarii sorturilor.

Nu se admite depozitarea direct pe pamant sau pe platforme balastate.

#### 2.4 Betonul

Cerintele de baza pe care trebuie sa le indeplineasca betoanele vor fi conform SR EN 206/2021 si SR 13510/2006. Dupa modul de expunere al constructiilor prevazute in documentatie in functie de conditiile de mediu, se stabileste clasa de expunere (tabel 1 – SR 13510/2006).

Clasa de expunere, clasa de beton si valorile limita recomandate pentru compozitia si proprietatile betonului sunt specificate in plansele din proiect.

Clasa de expunere, clasa de beton si cerintele minime de asigurare a durabilitatii sunt specificate in plansele din proiect.

## 2.4.1 Betonul proaspăt

### 2.4.1.1 Compoziția betoanelor

Compoziția betoanelor este definită de proporția în volum a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat și volumul apei. Cantitățile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate înainte de a începe prepararea acestuia de către Antreprenor.

La dozarea materialelor componente ale betonului (după stabilirea rețetei) se admit următoarele abateri:

- agregate  $\pm 3\%$ ;
- ciment și apă  $\pm 2\%$ ;
- adaosuri  $\pm 3\%$ ;
- aditivi  $\pm 5\%$

Determinările caracteristicilor fizice ale betonului proaspăt precum și limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul 2.4.1.1.

Tabel 2.4.1.1.

Caracteristicii	Conform standard	Valoarea admisibilă
Consistența: - prin metoda tasării - prin timpul Vebe	SR EN 12350-2/2019 SR EN 12350-3/2019	Conform cu NE012 și SR EN 206/2021
Grad de compactare	SR EN 12350-4/2019	
Răspândirea betonului	SR EN 12350-5/2019	
Densitate	SR EN 12350-6/2019	
Conținutul de aer oclus (% vol.)	SR EN 12350-7/2019	

### 2.4.1.2 Prepararea și transportul betonului

Precizările privind aceste operații vor fi în conformitate cu NE 012 și NE 013-2002.

### 2.4.2 Betonul întărit

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice  $f_{ck}$  cil (  $f_{ck}$  cub), care este rezistența la compresiune în  $N/mm^2$  determinată pe cilindri de 150/300mm, conform SR EN 12390-3:2019 (sau pe cuburi cu latura de 150mm) la vârsta de 28 zile, sub ale cărei valori se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

Definirea clasei de beton are în vedere păstrarea epruvetelor conform SR EN 12390-6/2010. Controlul calității lucrărilor de betoane turnate pe șantier, se va realiza conform SR EN 12390-6/2010, SR EN 12390-1/2021, SR EN 12390-7:2019.

## 2.5 Armături

### 2.5.1 Oțel beton

Oțelul beton folosit va fi OB37 și PC52 trebuind să respecte SR 438-1:2012.

Confectionarea și montarea barelor se va face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

La livrare, oțelul beton trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate emis de producător. Controlul oțelului beton va consta din:

- verificarea dimensiunilor sectiunii, greutatea neta;
- examinarea aspectului;
- marca produsului, tipul armaturii, semnul Controlului de Calitate;
- verificarea indoirii la rece;
- verificarea caracteristicilor mecanice (rezistenta la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere).

Depozitarea otelului pentru armaturi se va face separat pe tipuri, astfel incat sa se asigure conditii care sa nu produca corodarea armaturii, murdarea cu pamant sau alte materiale si sa poata fi identificat usor fiecare sortiment si diametru.

Innadiria barelor se face conform prevederilor proiectului si prevederilor SR EN 1992-1-1:2004 si SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008. De regula innadiria armaturilor se realizeaza prin suprapunere fara sudura sau prin sudura obisnuita (electrica prin puncte, cap la cap prin topire intermediara, manuala cu arc electric prin suprapunere cu eclise).

### 2.5.2 Plase sudate

Plasele sudate din bare de otel destinate armarii betoanelor de panta vor fi in conformitate cu Indicativ 106 GQ 126 SR 438/3-1998 "Produse de otel pentru armarea betonului. Plase sudate." Plasele sudate din bare de otel destinate armarii timpanelor, radiatorilor aripilor monolite si a camerelor de cadere la podelele tubulare vor fi de tipul plase sudate cu ochiuri patrute de 100x100x8mm 124 GQ-447 SR 438/3-2012 "Produse de otel pentru armarea betonului. Plase sudate."

### 2.6 Cofraje si sustineri

Cofrajele se pot confectiona din lemn sau produse pe baza de lemn, metal sau produse pe baza de polimeri. Materialele pentru confectionarea cofrajelor trebuie sa fie conform urmatoarelor STAS-uri:

- bile – manele de rasinoase: STAS 1040-85;
- grinzi – rigle de fag SR EN 975-1 :2009 si rasinoase SR EN 1313-1+A1/2001;
- placaj lego de 8 si 15mm: SR EN 313-1/2003 si SR EN 314-1/2005;
- cuie: STAS 2111-90.

La confectionarea cofrajelor se vor respecta NE 012/1/2.

### 2.7 Tipare metalice

Tiparele metalice pentru elemente prefabricate trebuie sa respecte prevederile specificate in STAS 7721-90 si NE 013-2002 cap. 2.

### 2.8 Aditivi

Aditivii sunt produse chimice care se adauga in beton in cantitati mai mici sau egale cu 5% substanta fata de masa cimentului in scopul modificarii / imbunatatirii betonului in stare proaspata si / sau intarita.

La folosirea aditivilor se vor respecta prevederile NE 012/1 , CP012/1-2007 si anexa I.3 si NE 013-2002 cap.4.4.

In conformitate cu SR 13510/2006 cap. 5.1.5 compatibilitatea aditivilor cu cimenturile utilizate trebuie verificata prin incercari preliminare.

## 2.9 Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adauga in beton in cantitati de peste 5% substanta uscata fata de masa cimentului, in vederea imbunatatirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietati speciale.

La folosirea adaosurilor se vor respecta prevederile NE 012/1

## 2.10 Hidroizolatie

Bitumul folosit pentru realizarea hidroizolatiei la intradosul zidurilor de sprijin trebuie sa corespunda caracteristicilor specificate in STAS 5088-75.

## 3. EXECUTIA LUCRARILOR

### 3.1 Lucrari pregatitoare

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrările pregătitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existenței și poziției eventualelor utilități în ampriza sau în vecinătatea acesteia; se vor lua toate măsurile pentru executarea lucrărilor în siguranță;
- trasarea lucrărilor;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

### 3.2 Săpătura

La executarea săpăturilor se vor respecta prevederile corespunzătoare din Caietul de Sarcini pentru Terasamente.

Când executia săpăturilor implica dezvelirea unor rețele subterane existente (apa, gaze, electrice, etc.) ce raman in functiune, trebuie luate masuri pentru protejarea acestora impotriva deteriorarii. Dacă aceste rețele nu se cunosc și apar pe parcursul executării săpăturii, se vor opri lucrările și se va anunța Consultantul pentru a lua măsurile necesare.

### 3.2 Cofrarea

Cofrajele și susținerile lor trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească condițiile din C11-1974 Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din plăcaj pentru cofraje și anexa III.1. și NE 012/1:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscriserile în abaterile admisibile (pentru lungimea elementelor de cofraj  $\pm 15\text{mm}$ , pentru lățime  $\pm 6\text{mm}$ , înălțime  $\pm 10\text{mm}$ );
- să fie etanșe astfel încât să nu permită pierderea laptei de ciment;
- să fie stabile rezistente sub acțiunea încărcărilor ce apar în procesul de execuție.

Înainte de începerea operației de montare a cofrajelor, se vor curăța și pregăti suprafețele care vin în contact cu betonul ce urmează a se turna și se va verifica și corecta poziția armăturilor.

Pentru a reduce aderența între beton și cofraje acestea se ung cu agenți de decofrare pe fețele care vin în contact cu betonul imediat înainte de montare.

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

- trasarea cofrajelor;
- asamblarea si sustinerea provizorie a panourilor;
- etanseitatea, incheierea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor.

### 3.3.1 Controlul si receptia lucrarilor de cofraje

Se vor efectua verificari etapizate astfel:

- preliminar, controlandu-se lucrarile pregatitoare si elementele sau subsansamblurile de cofraj si sustineri;
- in cursul executiei, verificandu-se pozitionarea in raport cu trasarea si modul de fixare al elementelor;
- final, receptia cofrajelor si consemnarea constatarilor intr-un registru de procese verbale.

In cazul cofrajelor care se inchid dupa montarea armaturilor se va redacta un proces verbal comun pentru cofraje si armaturi.

### 3.4 Fasonarea si montarea armaturilor

Fasonarea armaturilor se face din OB37 si PC52, conform planselor de armare din proiect.

Aceste operatii se vor face respectand NE 012/2.

### 3.5 Turnarea si protectia betonului

Turnarea betonului si tratarea ulterioara a acestuia se va face respectand prevederile din NE 012/2 – „Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat — Partea 2: Executarea lucrărilor din beton”

Turnarea betonului trebuie realizata dupa:

- terminarea sapaturii;
- receptia cotei si naturii terenului de fundare;
- montarea si receptia cofrajelor;
- montarea armaturilor;

In baza verificarii conditiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucrari ascunse si/sau de faze determinante se va aproba inceperea betonarii.

Betonul in fundatii se toarna aderent la peretii sapaturii.

Betonul trebuie sa fie raspandit uniform in lungul elementului, urmarindu-se realizarea de straturi de maximum 50cm inaltime si turnarea noului strat inainte de inceperea prizei betonului turnat anterior.

Înălțimea libera de cadere a betonului nu va fi mai mare de 1.5 m. Rosturile de lucru trebuiesc evitate, iar în cazul în care nu se poate, acestea vor fi tratate în conformitate cu NE 012/1.

### 3.6 Decofrarea

La decofrare se vor respecta prevederile din NE 012/2 cap 11.7.

În cursul operatiei de decofrare trebuie respectate urmatoarele reguli:

a) desfasurarea operatiei trebuie supravegheata direct de catre conducatorul punctului de lucru; în cazul în care se constata defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea constructiei decofrate, se sisteaza demontarea elementelor de sustinere pâna la aplicarea masurilor de remediere sau consolidare;

b) sustinerile cofrajelor se desfac începând din zona centrala a deschiderii elementelor si continuând simetric catre reazeme;

c) slabirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fara socuri;

d) decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea brusca a încercărilor de către elementele care se decofrează, precum și ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și sustinerilor acestuia.

### 3.7 Hidroizolatie

Hidroizolatie se realizeaza respectandu-se prevederile din Normativul privind executia și controlul hidroizolatiei la poduri ind.AND 577-2002.

Hidroizolatie se realizeaza prin stropire in trei straturi cu emulsie de bitum sau alt produs similar astfel incat sa acopere, fara discontinuitati, intreaga suprafata de beton.

## 4. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

### 4.1 Verificarea calitatii lucrarilor

Pe parcursul executiei lucrarilor, se vor face urmatoarele verificari:

Faza	Verificare
Sapaturi	- pozitia în plan - dimensiunile sapaturii
Cofraj	- încheierea cofrajelor și dimensiunile interioare ale acestora
Armatura	- verificarea montarii armaturilor
Betonarea fundației și a elevatie	- verificarea betoanelor proaspete și a cuburilor de probă
Hidroizolatie	- uniformitatea stropirii

Întocmit,  
ing. Bagu Ciprian



## CAIETE DE SARCINI IX

### MONTARE BORDURI SI PAVAJE



#### 1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplica la realizarea pavajelor din pavele de beton montate pe pat de nisip si incadrarea acestora cu borduri prefabricate din beton, montate pe fundatie din beton simplu.

El cuprinde conditiile tehnice si de calitate care trebuie sa le indeplineasca materialele, controlul de calitate al lucrarilor si criteriile de receptie a lucrarilor.

#### 2. MATERIALE NECESARE

- Pavele din beton in grosime de 6cm, cu dimensiunea de 200x100mm;
- Borduri mari din beton de dimensiuni 200x250x500mm, asezate pe o fundatie de beton de dimensiune 300x150mm;
- Nisip in strat de poza, in grosime de 4cm;
- Balast in strat de fundatie, in grosime de 15cm dupa compactare cu placa vibratoare;

#### 3. EXECUTIA LUCRARILOR

##### 3.1. Lucrari pregatitoare

Inainte de inceperea lucrarilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrarile pregatitoare:

- trasarea si pichetarea zonei de pavat;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

##### 3.2. Indepartarea stratului vegetal

La executarea sapaturilor se vor respecta prevederile corespunzatoare din Caietul de Sarcini pentru Lucrari de terasamente.

##### 3.3. Trasarea fundatiei bordurilor

Pentru trasarea fundatiei bordurilor se folosesc tarusi de lemn (sau bere de otel) si sfoara.

##### 3.4. Realizarea fundatiei bordurilor

Pentru pavajul montat pe strat de fundatie din balast, se executa o sapatura de fundatie continua cu adancimea de 100-150mm si se toarna beton pana la nivel cu stratul de fundatie. Latimea fundatiei trebuie sa fie mai mare cu minim 100mm decat latimea bordurii pentru a se permite incastrarea ei. Pentru fundatia bordurilor se va folosi beton de clasa C30/37.

##### 3.5. Montarea bordurilor

Bordurile folosite au dimensiunea de 200x250x500mm (borduri mari). Pe fundatia de beton se aseaza bordurile la nivel si alinate cu ajutorul unui ciocan de cauciuc. Incastrarea in fundatia de beton se realizeaza asigurandu-se ca cel putin  $\frac{1}{2}$  din inaltimea bordurii este incastrata astfel incat aceasta sa poata prelua impingerile din zona pavata.



### 3.6. Realizarea stratului de fundatie din balast

Pe suprafata decopertata de stratul vegetal se va aterne o folie antiburuieni peste care se va aterne stratul de fundatie din balast in grosime de 15cm, dupa compactare. Stratul de balast se aterne pe suprafata necesara in mod egal si se niveleaza. Compactarea stratului se realizeaza folosind o placa vibratoare.

### 3.7. Asternerea stratului de nisip

Peste stratul de fundatie din balast compactat se aterne un strat de nisip uscat (sort 0-4) cu grosimea de 4cm (pat de pavaj). Stratul de nisip asternut se compacteaza cu placa vibratoare, apoi se mai imprastie nisip „de pierdere” si se niveleaza.

Stratul de nisip trebuie sa fie perfect neted, fara urme. Pe suprafata de nisip gata pregatita nu se va circula.

### 3.8. Montarea pavelelor din beton

Montarea pavelelor pe stratul de nisip se face prin simpla asezare a acestora la configuratia dorita. Intre pavele ramane un rost de 2-3mm. Aducerea la nivel se face cu ajutorul unui ciocan de cauciuc, cu batai usoare inspre colturile pavelelor.

Dupa terminarea asezarii pavelelor pe stratul de nisip, in rosturi se va presara nisip fin (granule de maxim 2mm) dupa care se va matura bine suprafata pavata.

Pentru compactarea finala a suprafetei pavate se va folosi placa vibratoare cu pres de cauciuc.

Daca mai este necesar, se vor reumple rosturile si se va matura din noi suprafata. Fixarea si vibrarea pavajului se face pe timp uscat.

Intocmit,  
Ing. Băgu Ciprian

## CAIETE DE SARCINI X

### MONTARE PARAPET PIETONAL



#### 1.1 Obiect si domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se refera la procurarea si montarea parapetelor de siguranta pietonala avand constructia din elemente metalice (teava rectangulara), ce se amplaseaza pe ziduri de sprijin, pentru protejarea pietonilor.

#### 1.2 Prevederi generale

Confectionarea parapetelor pietonale si calitatea acestora trebuie sa corespunda prevederilor standardelor aflate in vigoare. Furnizorul va asigura prin mijloace proprii efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

#### 1.3 Modul de lucru al parapetelor pietonale

Parapetele pietonale amplasate pe ziduri de sprijin au rolul de a asigura protectia pietonilor la caderi accidentale de la inaltime mai mari de 1m.

Parapetele se amplaseaza, in profil transversal, in cadrul latimii superioare a zidurilor de sprijin conform reglementarilor legale in vigoare.

Factorii de luat in calcul la amplasarea sistemelor de protectie sunt:

- amplasamentul,
- configuratia terenului,
- prezenta unor structuri vulnerabile, zone adiacente periculoase,

Calitatea fabricatiei, instalarea si durabilitatea sunt criterii de siguranta importante care se iau in considerare la utilizarea acestor dispozitive de protectie.

#### 1.4 Receptia materialelor la livrarea parapetelor

La livrare loturile de produse vor fi insotite de certificate de calitate emise de furnizor.

Totodata se vor emite de catre furnizor la fiecare lot expedit si certificatele de calitate pe materialele puse in opera la confectionarea parapetelor. Pe langa elementele specifice, in certificatele de calitate se va garanta durata de serviciu de minim 10 ani, in conditii de exploatare normala. Un lot poate contine un singur tip de produs, realizat pe durata aceluiasi schimb de lucru.

Receptia materialelor se face pe loturi si cuprinde urmatoarele faze:

- verificarea produselor si compararea rezultatelor obtinute, cu datele din certificatele de calitate;
- verificarea aspectului;
- verificarea dimensiunilor, se face cu ajutorul sablonului, sublerului si a ruletei (se compara valorile masurate cu dimensiunile din documentatie);
- verificarea galvanizarii se face vizual;

**Montajul si receptia calitativa a parapetelor**

Montajul parapetelor pietonale se va face pe toata lungimea zidului de sprijin propus (18ml) si se va realiza conform detaliilor de executie din cadrul proiectului tehnic de executie.

Intocmit,  
ing. Bagu Ciprian



## CAIETE DE SARCINI XI

**MONTARE INDICATOARE RUTIERE****1. PREVEDERI GENERALE**

Acest Caiet de Sarcini se referă la confecționarea, instalarea și recepția indicatoarelor rutiere. Caietul conține clasificarea după dimensiuni, simboluri, forme și prescripții tehnice pe care indicatoarele trebuie să le îndeplinească.

Toate indicatoarele de circulație vor fi în conformitate cu prevederile din STAS 1848-1-2011.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurătorilor, testelor și sondajelor.

**2. TIPURI DE INDICATOARE, DIMENSIUNI**

Se vor folosi următoarele tipuri de indicatoare:

Indicator rutier	SR 1848-1	Numar bucati
	B2 - Oprite	1
	D3 – La dreapta	1
	D5 - Ocolire	1
	G2 – Trecere pentru pietoni	2

 <p><b>A46</b> Baliză bidirecțională care indică ocolirea obstacolului prin stânga</p>	<p>A46 - Baliză bidirecțională care indica ocolirea obstacolului prin stanga</p>	<p>1</p>
 <p><b>C24</b> Interzis a vira la stânga</p>	<p>C24 – Interzis a vira la stanga</p>	<p>1</p>

### 3. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

Dimensiunile indicatoarelor vor fi conform STAS 1848-1/2.

### 4. CONFECȚIONAREA INDICATOARELOR

Toate indicatoarele se vor confecționa din aluminiu, cu dimensiunile și formele descrise în prezentul Caiet de Sarcini.

Cerințele pentru aluminiu sunt următoarele:

- pentru tablă: 99,5 HD (conform standardelor românești)
- pentru profile: ALMGSI – 0,5 F 22

Prinderile se vor face prin șuruburi. Șuruburile și piesele de fixare pe stâlpi, vor fi protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoarea gri. Marginile indicatoarelor vor fi dublu ambutisate.

Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retro-reflectorizante se face conform recomandărilor producătorului foliei.

Tipurile de folii retro-reflectorizante care se aplică pe indicatoarele rutiere:

- Clasa 3 – „diamant” - pentru autostrăzi;
- Clasa 2 – „intensitate mare” - pentru drumuri europene;
- Clasa 1 – „engineering grade” - pentru alte drumuri.

În cazul folosirii foliei „diamant”, ținând cont de rigiditatea foliei, se recomandă:

Pentru indicatoarele cu inscripții, pentru fond se folosește un film colorat transparent în care se decupează inscripționarea, iar folia „diamant” se aplică pe panou sub filmul respectiv

Pentru indicatoarele curente (triunghi, cerc, romb, pătrat) inscripționarea se va face prin serigrafie (Paragraf scos de GT din varianta engleza).

## 5. CONFECȚIONAREA și VOPSIREA STĂLPILOR

Pentru stâlpi care susțin panouri triunghiulare, rotunde și în formă de săgeată, cât și pentru panourile pătrate sau dreptunghiulare, cu dimensiunea maximă sub 1 m, se vor folosi tuburi de oțel de min. 3 mm grosime, cu diametrul de 48 – 51 mm sau stâlpi.

Antreprenorul poate propune Consultantului spre aprobare tipul de stâlp pe care dorește să îl folosească.

Pentru dispozitivele de susținere a panourilor cu dimensiunea minimă de peste 1 m, se vor utiliza tuburi de oțel sau profile; dimensiunile vor varia corespunzător suprafeței panoului.

Caracteristicile acestor panouri vor fi specificate STAS 1848/1-2011

Stâlpii vor fi prinși în fundație din beton B200.

Suporturile panourilor vor fi vopsite cu vopsea gri, efectuându-se toate grunduirile și amorsele necesare.

## 6. CONTROLUL EXECUȚIEI și RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Clasa de folie retro-reflectorizante folosită este următoarea:

- **Clasa 1 „Engineering grade”**, compusă din microbule de sticlă încorporate într-un material transparent pe bază de rășină; Folia are adeziv pe ambele fețe și se aplică la cald sau la rece;

Încercările constau în:

- analiza fotometrică;
- încercări mecanice
- rezistența la medii agresive.

Pentru toate foliile supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Prelucrarea și aplicarea foliilor retro-reflectorizante se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Probele de folii pentru încercare vor fi montate pe plăcuțe din aluminiu de 2 mm grosime, păstrate la temperatură de  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  și umiditate relativă de  $50\% \pm 5\%$ , timp de 24 ore înainte de încercare.

Rezultatele încercărilor se exprimă ca o medie a cel puțin trei 3 determinări a trei 3 mostre testate în condiții similare.

## 7. ANALIZA FOTOMETRICA

### Determinarea coeficientului de retro-reflexie R

Coeficientul de retro-reflexie R permite determinarea nivelului vizibilității pe timp de noapte. Coeficientul de retro-reflexie R se exprimă în  $\text{Cd} / \text{Lux} / \text{m}^2$

Testele vor fi realizate pe probe de 150 mm x 150 mm, la unghiuri de incidență  $\beta$  a sursei luminoase de  $5^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$  și  $40^{\circ}$  față de normala la folie, și la unghiuri de recepție  $\alpha$  de  $0,2^{\circ}$ ,  $0,33^{\circ}$ ,  $1^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$  față de fasciculul incident.

Coeficientul de retro-reflexie R va fi măsurat în conformitate cu Publicația CIE nr. 54.2/2001 – Retro-reflexia pentru sursa de lumina A (temperatura culorii  $2856^{\circ}\text{K}$  va fi exprimată în  $\text{cd}/\text{lux}/\text{m}^2$ ). Valoarea R va fi o medie a citirilor efectuate în diferite puncte de pe suprafața mostrei. Valorile minime admise sunt prezentate în Tabelul A1. Pentru foliile albe cu culori transparente, R va fi cel puțin 70% din valorile R pentru foliile colorate din Tabelul A1.

Tabel A1: Raportul minim R de retro-reflexie (Cd/Lux/m<sup>2</sup>)

Iluminare: CIE – Standardul de iluminare A

$\alpha$	$\beta$	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Portocaliu
Folii clasa 1								
0.2°	5°	70	50	14,5	9	4	1	25
	30°	30	22	6	3,5	1,7	0,3	7
	40°	10	7	4	1,5	0,5	0,1	2,2
0.33°	5°	50	35	10	7	2	0,6	20
	30°	24	16	4	3	1	0,2	4,5
	40°	9	6	1,8	1,2	0,4	-	2,2
1°	5°	12	7,5	2	1,5	0,5	0,2	1,7
	30°	6	3,5	1	0,7	0,2	0,1	1,0
	40°	2	1	0,7	0,5	0,1	-	0,7
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	-	1,2
	30°	2,5	1,5	0,4	1,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4

Pentru seria de folii galbene cu vopsea email roșu transparent, R va fi de cel puțin 50% din valoarea culorii roșii din Tabelul A1.

Scopul testelor este de a:

- măsura vizibilitate pe timp de noapte;
- evalua degradarea retro-reflexiei în timp pentru diferite condiții de mediu;
- stabili nivelul de retro-reflexie la expirarea Duratei de Garanție;
- stabili frecvența înlocuirii indicatoarelor;
- evalua comportamentul general al foliilor retro-reflexive serigrafiate cu cerneală transparentă.

## 8. CARACTERISTICI MECANICE

### Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie sa prezinte o aderenta foarte buna la suport.

Testul consta in verificarea unor mostre de 100x150 mm; folia va fi desprinsă cu o lamă pe o suprafață de 20x20 mm; restul foliei va fi desprinsă manual; adezivitatea se consideră corespunzătoare dacă folia este distrusă în timpul desprinderii.

### Rezistența la șoc

Testul consta in verificarea unor mostre de 150x150 mm; O bilă de oțel cu diametrul de 51 mm și greutatea de 540 g este lăsată să cadă de la o înălțime de 250 mm; folia se consideră corespunzătoare dacă nu prezintă desprinderi și/sau fisuri vizibile.

## 9. VERIFICAREA REZISTENTEI LA FACTORII DE MEDIU

### Rezistența la căldura uscată

Mostrele de testare având dimensiunile de 75 x 150 mm se mențin 24 ore în etuva la temperatura de  $71^{\circ} \pm 3^{\circ}$  C, apoi se condiționează 2 ore la temperatura camerei, după care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

### Rezistența la frig

Mostrele, având dimensiunile de 75 x 150 mm se păstrează timp de 72 ore în congelator la temperatura de  $-35^{\circ} \pm 3^{\circ}$  C, după care se condiționează 2 ore la temperatura camerei și se interpretează testul. Testul este considerat corespunzător dacă mostra nu prezintă defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

### Rezistența la coroziune

Se dizolvă clorură de sodiu în proporție de 5% în apă distilată la  $35^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C.

Mostre de 150x150 mm; supuse la pulverizare cu soluția salină în 2 cicluri a câte 22 ore. După fiecare ciclu, mostrele vor fi lăsate cel puțin 2 ore la uscare, la temperatura camerei.

Pentru examinare, mostrele vor fi spălate cu apă distilată și uscate.

### Rezistența la intemperii

Mostrele vor fi expuse în diferite zone climatice pe parcursul a doi ani, cu fața către sud și înclinate la  $45^{\circ}$ . Suprafețele vor fi spălate periodic pentru a îndepărta praful.

## 10. CONTROLUL EXECUTIEI PANOURILOR

Pentru tipurile de folie supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta acestuia certificatul de calitate și agrementul tehnic.

La fabricarea indicatoarelor de circulație din folii retro-reflectorizante, acestea trebuie aplicate pe suportul de aluminiu conform recomandărilor producătorului. Dacă se folosesc suporturi vopsite, acestea se vor vopsi cu o vopsea cu mare rezistență la exterior.

Certificatul de calitate va reflecta rezultatele încercării de expunere timp de 5 ani în condiții atmosferice.

Indicatoarele vor fi marcate durabil și clar, pe spate, cu următoarele date:

- Date de identificare a producătorului sau vânzătorului;
- Tipul de materiale retro-reflectorizante folosite;
- Data asamblării panoului.

## 11. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

După terminarea instalării semnalizării, aceasta va fi supusă aprobării beneficiarului. În urma verificării se încheie un proces verbal de recepție.

Întocmit,  
ing. Bagu Ciprian





## CAIETE DE SARCINI XII

### MARCAJ RUTIER



#### 1. PREVEDERI GENERALE

Acest Caiet de Sarcini se referă la condițiile de realizare a marcajelor rutiere și conține condițiile tehnice pe care acestea trebuie să le îndeplinească.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și orice alte încercări și determinări cerute de Consultant.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurătorilor, testelor și sondajelor.

#### 2. MATERIALE

##### 2.1. Condiții tehnice privind marcajele

Pentru marcajele rutiere pot fi utilizate următoarele materiale:

- Vopsea de marcaj ecologică, albă, de tip masa plastică, monocomponentă, solubilă în apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, pentru marcaje în pelicula continuă sau în model structurat.

Această vopsea trebuie să asigure vizibilitatea în orice condiții, atât ziua cât și noaptea. Vopseaua va fi aplicată peste o amorsă corespunzătoare. Durata minimă de serviciu a marcajelor este de 18 luni.

Pentru toate materialele supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic.

Pentru aprobarea lotului aprovizionat, Antreprenorul va prezenta Consultantului certificatele de calitate eliberate de laboratoare autorizate [cel puțin echivalent BAST (microbile) și LGA (vopsea)].

##### 2.2. Controlul calității vopselei pentru marcaje

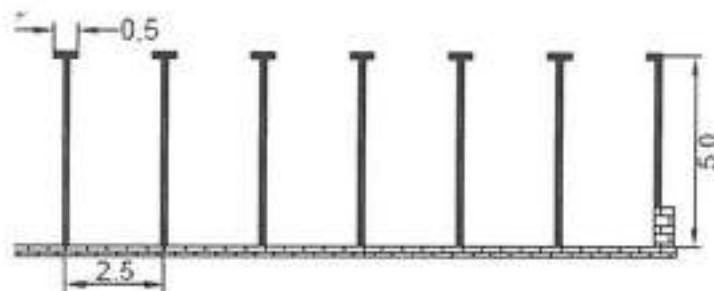
Prelevarea probelor și efectuarea încercărilor și determinărilor se vor face conform prevederilor Instrucțiunilor Tehnice pentru Marcaje Rutiere AND – CESTRIN.

#### 3. TIPURI DE MARCAJE RUTIERE FOLOSITE LA LUCRARE

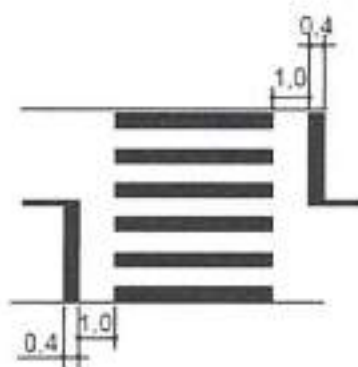
- Culoarea utilizată la execuția marcajelor este albă.
- Marcajele se execută mecanizat, cu mașini și dispozitive adecvate. Marcajele prin săgeți, inscripții, figuri precum și alte marcaje cu suprafață redusă, se pot executa manual, cu ajutorul șablonelor corespunzătoare.

Se vor folosi urmatoarele tipuri de marcaje:

- Marcaje pentru locurile de parcare:



- Marcaje de traversare pentru pietoni:



#### 4. APLICAREA MARCAJELOR

Înainte de începerea lucrărilor de marcaj, se va executa un sector de proba în lungime de minim 200m. Trecerea la execuția propriu-zisă a lucrărilor se va face doar după aprobarea Consultantului.

Marcajele rutiere, realizate din vopsea de marcaj albă, ecologică, monocomponentă, solubila in apa, trebuie sa garanteze vizibilitatea în orice condiții atât pe timp de zi cat si pe timp de noapte.

Vopseaua va fi aplicata pe amorsa corespunzătoare.

Grosimea filmului marcajului va fi de 600 $\mu$ m.

La execuția marcajelor cu vopsea, suprafața părții carosabile trebuie sa fie uscată iar temperatura mediului ambiant să fie de min. +15°C.

##### Lucrări pregătitoare

Lucrarea poate să înceapă la aprobarea Consultantului, după obținerea tuturor autorizațiilor legale.

##### Trasarea marcajelor

Trasarea punctelor va fi făcută pe partea carosabila folosind mijloacele de trasare corespunzătoare;

- Suprafețele vor fi bine curățate și uscate înainte de începerea aplicării marcajului;
- Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic;
- Amorsa și vopseaua vor fi aplicate conform instrucțiunilor producătorului.

Consultantul va verifica trasarea înainte de a se face marcajul final.

La execuția marcajului rutier, se va ține seama de următoarele:

- Tipul îmbrăcămînții rutiere și rugozitatea suprafeței;
- Cartea marcajului (filmul marcajului);
- Tehnologia de marcaj (pre-marcaj, pregătire utilaj, pregătire suprafață, pregătire vopsea)
- Dozaj de vopsea, dozaj de microbule

Execuția lucrărilor se face conform instrucțiunilor producătorului, astfel:

- pre-semnalizarea sectorului
- marcarea
- pozare conuri pentru protecția vopselei ude
- protejarea vopselei ude împotriva deteriorării marcajului până la uscare;
- recuperarea conurilor.

Operațiunea de marcaj va fi semnalizată cu indicatoare și mijloace de avertizare luminoase.

Oprirea lucrărilor de marcaj trebuie să se facă în condiții care să nu pericliteze continuitatea traficului rutier.

Fiecare categorie de marcaj se execută conform STAS 1848 / 7 – 2015.

În timpul executării marcajului rutier se fac verificări ale dozajului de vopsea și microbule.

Banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat, cu microbule repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

## 5. CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Cu 14 zile înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului, Procedura de Execuție a marcajului.

Procedura va conține, fără a se limita, următoarele:

- măsuri care să asigure amestecul uniform al vopselei;
- verificarea periodică a grosimii peliculei de vopsea, a cantității și distribuției microbulilor.

Controlul calității vopselei și a microbulilor va fi efectuat de un laborator autorizat desemnat de Beneficiar; costul testelor va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul va respecta dozajele date de laborator, corectate în funcție de trafic, tipul și caracteristicile suprafeței drumului, și condițiile de mediu.

### Recepția lucrărilor de marcaj

În vederea recepției lucrărilor de marcaj, se vor face următoarele verificări:

- geometria benzii de marcaj, conform STAS 1848 / 7-2015;
- dozajele de vopsea și microbule și grosimile peliculei ude și după uscarea acestora.



- Reguli de transport, prelucrare conform producătorului și depozitarea în siguranță

#### **Anexa 2:**

##### FISA TEHNICA - Amorsa cu uscare la acțiunea aerului

Este folosită pentru a asigura aderența la suprafața drumului, a vopselei pentru marcajul final. Amorsa va fi aplicată pe suprafețe bituminoase noi și vechi sau pe marcajul rutier vechi.

##### Caracteristicile amorsei

- Tipul de liant acrylic
- Densitate conform producătorului
- Vâscozitate conform producătorului
- Durata de depozitare minimum 6 luni

##### Condiții de aplicare

- Temperatura aerului conform producătorului
- Temperatura suprafeței conform producătorului
- Umiditate relativă (%) conform producătorului
- Modul de aplicare conform producătorului
- Grosimea peliculei neuscate conform producătorului
- Timp de uscare max. 3-6 minute
- Efectul ploii după uscare max. 15 minute
- Toxicitate și protecția mediului conform prevederii 91/155EWG
- Reguli de transport, prelucrare și depozitarea în siguranță conform producătorului

Întocmit,  
ing. Bagu Ciprian

