

## **SIGURANTA CIRCULATIEI**

### **SEMNALIZARE ORIZONTALA**

#### **CUPRINS**

- CAP.1. GENERALITATI**
- CAP.2. CONDITII TEHNICE PENTRU VOPSELE**
- CAP.3. CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE DE STICLA**
- CAP.4. TIPURI DE MARCAJE**
- CAP.5. PREZENTAREA MASINII DE MARCAJ**
- CAP.6. PREGATIREA SUPRAFETEI DE MARCAJ**
- CAP.7. EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER**
- CAP.8. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR DE MARCAJ**
- CAP.9. RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ**
- CAP.10. EXECUTIA PREMARCAJULUI**
- CAP.11. VERIFICAREA CALITATII PREMARCAJULUI**

### **SEMNALIZARE VERTICALA**

#### **CUPRINS**

- CAP.1. GENERALITATI**
- CAP.2. TIPURI DE INDICATOARE**
  - ART.1 FORME, CULORI, SEMNIFICATII ALE INDICATOARELOR
  - ART.2 CONFECTIONAREA SI VOPSIREA INDICATOARELOR
  - ART.3 DIMENSIUNILE INDICATOARELOR
  - ART.4 METODE DE TESTARE A FOLIEI REFLECTORIZANTE
  - ART.5 INDICATOARE RUTIERE DE CIRCULATIE
- CAP.3. CONFECTIONAREA SI VOPSIREA STALPILOR DE SUSTINERE**
- CAP.4. CONTROLUL CALITATII PANOURILOR**

ANEXE – MODEL FISE TEHNICE

## SEMNALIZARE ORIZONTALA

### CAPITOLUL 1 GENERALITATI

Prezentul caiet cuprinde conditii obligatorii de realizare a marcajelor rutiere in conformitate cu prevederile Legislatiei de circulatie rutiera si a standardelor referitoare la semnalizarea rutiera.

### CAPITOLUL 2 CONDITII TEHNICE PENTRU VOPSELE

Vopselele de marcaj de culoare alba, sunt:

➤ Vopsea pe baza de solvent organic cu uscare la aer de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer. Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbilelor sau a bilelor mari de sticla. Pulverizarea cu microbile sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora

➤ Vopsea pe baza de solvent - apa ( ecologica) cu uscare la aer, de culoare alba sau galbena, care formeaza pelicula prin uscare la aer. Vopseaua de marcaj se aplica pe partea carosabila, urmata imediat de pulverizarea pe suprafata acesteia a microbilelor sau a bilelor mari de sticla. Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 400 pana la 600 microni. Pulverizarea cu microbile sau cu bile mari se executa pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora

➤ Vopsea tip masa plastica pe baza de solvent - apa (ecologica) cu uscare la apa (ecologica) cu uscare la aer de culoare alba, pentru marcaje in pelicula continua sau in model structurat (profilat) cu aspect dantelat, asigurand vizibilitatea marcajului ziua si noaptea, pe timp uscat sau ploios. Vopseaua se aplica, ca atare sau pe amorsa in grosimi ale peliculei ude de 2000µm. Microbilele se pulverizeaza pe suprafata de vopsea proaspat aplicata, pentru a asigura o buna fixare a acestora. Marcajul se executa cu masina echipata cu dispozitive speciale de aplicat vopsea.

➤ Produse in doi componenti aplicabile la rece. Cantitatile procentuale ale celor doi componenti care se amesteca, sunt recomandate de fabricant. Microbilele se pulverizeaza pe suprafata neintarita a peliculei rezultata din amestecul celor doi componenti (compomentul A - vopsea si componentul B - intaritor). Vopseaua in doi componenti se poate utiliza la executia marcajelor rutiere, cu grosimi de pelicula uda cuprinse intre 250 - 4000 µm, aplicata in pelicula continua sau structuri in diferite modele. Aplicarea acestui tip de vopsea se face in aceleasi conditii de mediu ca si vopselele cu uscare la aer. Marcajele efectuate cu aceste produse trebuie sa confere, in trafic, un efect rezonator.

➤ Produse termoplastice aplicate la cald, se aplica la temperaturi cuprinse intre 180°C si 200°C, la grosimi intre 2000 – 4000 µm, pe suprafete bituminoase noi sau vechi, fara degradari, pe beton de ciment utilizand primer, sau pe anumite tipuri de vopsele de marcaj. Aceste produse realizeaza marcaje sub forma de pelicula continua sau structuri in diferite modele, avand un puternic efect rezonator. Produsele termoplastice asigura vizibilitatea pe timp de zi si noapte, pe timp uscat sau umed. Aceste produse contin incluse microbile de sticla, dar pentru cresterea valorilor de retroreflexie dupa aplicare se pulverizeaza microbile pe suprafata marcajului

Calitatea vopselei si peliculei de marcaj se apreciaza pe baza datelor din anexele 1 si 2.

### CAPITOLUL 3 CONDITII TEHNICE PENTRU MICROBILE DE STICLA

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizeaza un anumit tip de microbile de sticla, tratate la suprafata. Tipul si dozajul de microbile, va fi recomandat de fabricantul de vopsea de marcaj, conform certificatului de omologare al vopselei. Ambalarea microbilelor se face in saci etansi.

Timpul de depozitare in ambalaj este de maxim 12 luni.

**CAPITOLUL 4**  
**TIPURI DE MARCAJE**

**1. Marcaje longitudinale**

care la rândul lor se subdivid în marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulație;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea părții carosabile.
- Toate aceste marcaje executate sunt reprezentate prin:
  - linie simplă sau dublă;
  - linie discontinuă simplă sau dublă;
  - linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

Dimensiuni și moduri de pozare a marcajelor longitudinale funcție de diverse situații sunt prezentate în planșa nr. 1 a, b, c, d-conform STAS1848/7-85.

Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulație se execută de regulă din linie discontinuă simplă iar în unele cazuri se folosesc linii continue sau linii formate dintr-o linie continuă mod prezentat în planșa nr. 1 a, c. -conform STAS1848/7-85.

Marcaje longitudinale de delimitare se execută când lățimea unei benzi de circulație este de minimum 3,0 m prin linii discontinue simple având segmentele și intervalele aliniate în profil transversal pe sectoarele din aliniament.

În apropierea intersecțiilor se aplică linii continue simple sau duble.

Marcajele longitudinale de delimitare a părții carosabile se execută pe banda de încadrare, în exteriorul limitei părții carosabile:

- linii continue simple la exteriorul curbilor deosebit de periculoase;
- linii discontinue simple pe drumuri publice sau în intersecții.

Acest tip de marcaje sunt prezentate la fig. 2 din planșa nr. 1 a. -conform STAS1848/7-85.

Marcajele longitudinale pentru locuri periculoase, în mod special pentru sectoare de drum cu vizibilitate redusă în plan prin profil longitudinal se execută marcaje axiale cu linii continue care înlocuiesc sau dublează liniile discontinue atunci când distanța de vizibilitate  $d_{min}$  este inferioară valorilor date în planșa nr. 1 c.

Pe drumurile cu cel puțin patru benzi de circulație, marcajul se execută ca și în cele curente.

Pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabilă marcajele se execută conform planșei nr. 1 b. -conform STAS1848/7-85.

**2. Marcaje transversale**

➤ de oprire - linie continuă având lățimea de 0,40 m, astfel încât locul de oprire să fie asigurată vizibilitatea în intersecție (vezi planșa nr. 1 d fig. 7) -conform STAS1848/7-85.

➤ de cedare a trecerii - linie discontinuă, lățime de 40 cm care poate fi precedată de un triunghi cu dimensiunile din planșa nr. 2-conform STAS1848/7-85.

➤ de traversare pentru pietoni se execută prin linii paralele cu axa căii, cu lățimea de 60 cm iar lungimea lor fiind de 3 sau 4 m funcție de viteza de circulație pe zona respectivă mai mică de 60 km/h nu mai mare de 60 km/h. În intersecțiile cu circulație pietonală foarte intensă marcajele trecerilor de pietoni pot fi completate prin săgeți indicând semnele de traversare.

➤ de traversare pentru biciclete se execută prin două linii întrerupte având dimensiuni conform planșei nr. 2 b fig. 11. -conform STAS1848/7-85.

**3. Marcaje diverse**

➤ de ghidare folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie să le urmeze în traversarea intersecției;

➤ pentru spații interzise se execută prin linii paralele care pot fi sau nu încadrate de o linie continuă realizate conform planșei nr.2c

➤ pentru interzicerea staționării;

- pentru locurile de parcare pe partea carosabila:
- transversala pe axa sau marginea caii;
- inclinata fata de axa sau marginea caii;
- paralela cu axa sau marginea caii;
- curbele deosebit de periculoase situate dupa aliniamente lungi pot fi precedate de

marcaje de reducere a vitezei constituite din linii transversale cu latime de 0,40 m conform planșa nr. 3 a fig. 19.

#### **4. Marcaje prin sageti si inscriptii**

Aceste marcaje dau indicatii privind destinatia benzilor directiilor de urcat spre o anumita localitate, limitari de viteza etc., si au dimensiuni diferite functie de locul unde se aplica si viteza de apropiere care poate fi mai mare de 60 km sau mai mica sau egala cu 60 km/h.. Dimensiuni si tipuri de sageti sunt date in schitele plansei nr. 3 b, c, d, e. -conform STAS1848/7-85.Culoarea utilizata la executia marcajelor este alba.

Marcajele se executa in general mecanizat cu masini si dispozitive adecvate. Marcajele prin sageti, inscriptii, figuri precum si alte marcaje de volum redus se pot executa manual cu ajutorul sabloanelor corespunzatoare.

La executia marcajelor cu vopsea suprafata partii carosabile, trebuie sa fie perfect uscata iar temperatura mediului ambiant sa fie de min. +15°C astfel încât sa se asigure functionarea dispozitivelor de pulverizare fara adaos de diluant iar intensitatea vântului sa fie suficient de redusa încât sa nu perturbe jetul de vopsea.

## **CAPITOLUL 5 APLICAREA MECANICA**

Vopselele cu un continut mic de solvent se aplica cu masini de marcaj capabile sa realizeze performantele inscrite in anexele 1 si 2.

## **CAPITOLUL 6 PREGATIREA SUPRAFETEI DE MARCAJ**

- Se stabileste itinerariul de marcaj si se caracterizeaza suprafata
  - bituminoasa
  - beton de ciment
- Suprafetele de marcaj murdare de grasime, se sterg cu toluen.
- Aplicarea marcajului se face cu vopsele de marcaj, având calitati tehnice conform

Capitol 2.

La inceperea lucrului si pe parcurs de câte ori se considera necesar, se fac verificari ale dozajelor de vopsea proaspat aplicata si microbile, corelat cu masuratori de grosime de film ud.

## **CAPITOLUL 7 EXECUTIA MARCAJULUI RUTIER**

La executia marcajului rutier, se va tine seama de urmatoarele:

- Tipul imbracamintii rutiere si rugozitatea suprafetei
- Cartea marcajului corectata cu ultimele situatii ale drumului
- Grafic de executie
- Tehnologia de marcaj (premarcaj, pregatire utilaj, pregatire suprafata, pregatire vopsea)
- Dozaj ud si uscat de vopsea, dozaj de microbile
- Executia lucrarilor se face cu ajutorul esalonului de lucru astfel:
  - Presemnalizarea lucrarii cu echipaj auto al politiei

- Asigurarea de spatii libere pe drum, pentru a se asigura masini de marcaj, viteza de lucru corespunzatoare
- Pozare conuri pentru protectia vopselei ude
- Autovehiculul de incheiere a esalonului protejeaza vopseaua aplicata, pâna la darea in circulatie si apoi recupereaza conurile
- Esalonul semnalizeaza cu indicatoare si mijloace de avertizare luminoase operatiunile de marcaj
- Oprirea lucrarilor de marcaj trebuie sa se faca in conditii care sa nu pericliteze continuitatea traficului rutier
- Fiecare categorie de marcaj se executa conform STAS 1848/7-85
- In timpul executarii marcajului rutier se executa verificari ale dozajului de vopsea si microbule
- Banda de marcaj trebuie sa aibe un contur clar delimitat, cu microbule repartizate uniform pe lungimea si latimea benzii de vopsea
- In timpul efectuarii marcajului pot apare defecte de pelicule. Aceste defecte de pelicula obliga personalul care executa marcajul, sa treaca la remedierea imediata a cauzelor care le genereaza.

## **CAPITOLUL 8**

### **CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR DE MARCAJ**

Utilajele folosite pentru marcaj trebuie sa fie capabile sa execute lucrarile in conformitate cu caietele de sarcini.

Probele martor sigilate, se pastreaza in locuri adecvate, conform timpului de viata in ambalaj, recomandat de fabricant. In caz de litigiu, probele martor se analizeaza intr-un laborator neutru, pentru obtinerea unui buletin de analiza necesar lamuririi litigiului.

Controlul cantitatilor si al calitatii marcajului va fi efectuat de Dirigintele de santier.

Antreprenorul va trebui sa furnizeze in oferta sa un plan de asigurare a calitatii, precizând organizarea mijloacelor materiale si din punct de vedere al personalului utilizat pentru efectuarea controlului.

Controlul calitatii vopselei si a microbulelor trebuie efectuat de un laborator calificat desemnat de Beneficiar iar plata va fi suportata de Constructor.

In caz de nerespectare a conditiilor impuse de caietele de sarcini, materialele (vopseaua, microbulele) vor fi refuzate fara ca Antreprenorul sa pretinda vreo indemnizatie.

De altfel, Dirigintele de santier va putea efectua controlul calitatii materialelor in orice moment, cheltuielile intrând in sarcina Antreprenorului.

Antreprenorul va respecta dozajele date de laboratorul de omologare, corectata in functie de trafic, tipul si caracteristicile suprafetei drumului, tipul de vopsea utilizata si conditiile de mediu. Laboratorul desemnat se va alatura controlului dozajului la fata locului.

In caz de nerespectare a dozajelor Antreprenorul va trebui sa refaca marcajul pe cheltuiala proprie si in conditiile impuse de Dirigintele de santier.

Dirigintele de santier este responsabil pentru calitatea controlului.

## **CAPITOLUL 9**

### **RECEPTIA LUCRARILOR DE MARCAJ**

Receptia lucrarilor de marcaj pentru vopsele cu durata de viata de pâna la 2 ani, se face in 2 faze:

1. Dirigintele de santier desemnat de Beneficiar va verifica reteta pentru vopsele, microbule si grosimea stratului de vopsea executata.
2. Se verifica geometria benzii de marcaj, conform prevederilor STAS 1848/7-85. Se verifica constatarile privind dozajele de vopsea si microbule si grosimile peliculei ude, facute in timpul executiei. Se determina Coeficientul de Retroreflexie, Factorul de luminanta, Coeficient SRT si gradul

de uzura, care trebuie sa corespunda cu CEN/TC 226 WG-2

Deficientele de calitate de tipul: aspect, proprietati optice, dozaje de vopsea si microbale, se propun pentru remediere

## CAPITOLUL 10 EXECUTIA PREMARCAJULUI

Premarcajul va fi efectuat in conditiile urmatoare:

- pe un sector vizibil, adica la limita vizibilitatii

Va trebui determinat axul drumului care sa fie marcat in raport cu marginile drumului, apoi se va face un control vizual al axului determinat. In cazul aliniamentelor lungi, daca metoda vizuala nu este satisfacatoare se vor folosi metode topografice.

## CAPITOLUL 11 VERIFICAREA CALITATII PREMARCAJULUI

Premarcajul va fi efectuat de Antreprenor in conditiile prevazute la Cap. 10 si va fi verificat de Dirigintele de santier. In cazul respingerii premarcajului de catre Dirigintele de santier/Consultant, Antreprenorul va trebui sa-l refaca pe cheltuiala proprie.

Executia marcajului va incepe numai dupa acordul Dirigintelui de santier privind executia premarcajului.

## SEMNALIZARE VERTICALA

### CAPITOLUL 1 GENERALITATI

#### **ART. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini se refera la executia indicatoarelor si la receptia acestui gen de lucrari.

Acesta cuprinde clasificari dupa dimensiuni, simboluri, forme, prescriptii tehnice precum si alte conditii ce trebuie sa fie indeplinite de indicatoare in vederea utilizarii lor pentru semnalizarea rutiera a drumurilor europene ce urmeaza a se reabilita.

#### **ART. 2. PREVEDERI GENERALE**

Confectionarea indicatoarelor - calitatea acestora trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective aflate in vigoare.

Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea beneficiarului verificari suplimentare fata de cele prevazute in prezentul caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executie a operatiunilor cu rezultatele obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

In cazul când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini beneficiarul va dispune refacerea lucrarilor si luarea masurilor ce se impun.

## CAPITOLUL 2 TIPURI DE INDICATOARE CONFORM STAS 1848/1-2004

### **ART.1. FORME, CULORI, SEMNIFICATII ALE INDICATOARELOR**

#### **A. Indicatoare de avertizare a pericolului**

Acest tip de indicatoare se prezinta in urmatoarele doua forme: de triunghiuri echilaterale si de drep-tunghiuri.

Triunghiurile echilaterale au chenar rosu prezentând o figura desenata in culoarea neagra pe fond alb.

Dreptunghiurile sunt de marimi diferite prezentând pe fond alb sageti rosii care indica sensul virajului sau benzi inclinate descendente spre partea carosabila.

### **B. Indicatoare de reglementare**

#### \* de prioritate

Formele cele mai variate sunt întâlnite la acest tip de indicatoare:

- sageti, pentru semnalarea unei treceri de cale ferata, de culoare alba cu chenar rosu;
- triunghi echilateral alb cu chenar rosu;
- octogon de culoare rosie având inscrisa inscriptia STOP;
- patrat galben prezentând un chenar alb pentru a indica drum cu prioritate;
- indicator circular cu chenar rosu având pe fondul alb reprezentate doua sageti una rosie si alta neagra;
- patrat pe fond albastru având reprezentate doua sageti rosie si alba.

#### \* de interzicere sau restrictie

Cu singura exceptie care se prezinta sub forma patrata, toate celelalte figuri sunt de forma circulara cu chenar rosu, in marea lor majoritate afisând diverse inscriptii, desene pe fond alb sau albastru.

#### \* de obligatie

Sunt in totalitate circulare, pe fond albastru prezentând sageti albe, reprezentari schematice, valori pentru viteze de circulatie.

### **C. Indicatoare de orientare si informare**

#### Indicatoare de orientare

Forma in care se prezinta acest gen de indicatoare este cea dreptunghiulara si cea cu sageata, majoritatea având fond albastru pe care sunt inscise cu diverse caractere, denumiri de localitati, etc., cu culoare alba.

#### Indicatoare de informare

Acest tip de indicatoare au forme patrata sau dreptunghiulare de culoare albastra (fondul) pe care sunt prezentate simbolic diverse utilitati din imediata apropiere a drumului european, cum ar fi: treceri pietoni, punct sanitar, autostrada, restaurant, telefon, service si altele.

### **D. Semne aditionale**

Acest tip de indicator are forma dreptunghiulara dar cu câteva exceptii si pe cea patrata, sunt montate sub indicatoarele prezentate mai sus cu scopul de a atentiona conducatorii autovehiculelor asupra unor particularitati ale tronsoanelor de drum.

## **ART. 2. CONFECTIONAREA SI VOPSIREA INDICATOARELOR**

Indicatoarele se vor confectiona din aluminiu astfel încât sa se realizeze cu precizie formele si dimensiunile prevazute in prezentul caiet de sarcini.

Indicatoarele de forma triunghiulara, rotunda, dreptunghiulara cu laturi sub 1,0 m si cele in forma de sageata - se vor executa din tabla de aluminiu cu grosimea de min. 2,0 mm, având conturul ranforsat prin dubla indoire sau cu profil special din aluminiu.

Panourile dreptunghiulare sau patrata având latura cea mai mica de cel putin 1,0 m se executa din profile speciale imbinat pe verticala.

Nu se admit prinderi prin sudura sau nituire.

Suruburile utilizate trebuie protejate anticoroziv.

Spatele indicatorului si rebordul se vopsesc in culori gri.

Folia reflectorizanta se aplica pe suport din aluminiu.

Pregatirea suprafetei indicatoarelor in vederea aplicarii foliei reflectorizante se face dupa cum urmeaza:

- degresarea suprafetei pentru a indeparta petele de ulei cu apa si detergenti la

temperatura de aproximativ 25°C;

➤ inlaturarea urmelor de praf cu o cârpa moale curata si stergerea cu o cârpa inmuaiata in alcool;

➤ dupa zvântare se aplica folia reflectorizanta.

Aplicarea foliei reflectorizante

Folia ce se va utiliza este de tip clasa 2 (tip high intensity grade). Foliile trebuie sa corespunda calitativ conditiilor mentionate in cap. "Metode de testare a foliei reflectorizante".

Aplicarea foliei se poate face "la rece" atunci când se foloseste folie cu adeziv la presiune sau "la cald" atunci când se utilizeaza folie cu adeziv activat la cald.

**ART. 3. DIMENSIUNILE INDICATOARELOR**

Dimensiunile indicatoarelor vor fi in conformitate cu reglementarile Comunitatii Europene. Dimensiunile date in continuare sunt cele considerate "mari" in legislatia romana.

A. Avertizare, reglementare si obligare

a) Indicatoare triunghiulare

Indicatorul "Cedeaza trecerea" fig. 34

latura = 1200

latimea chenarului = 150

latime banda = 13

Alte indicatoare triunghiulare

latura = 900

latimea chenarului = 75

b) Indicatoare circulare

diametrul = 800

latimea chenarului = 75

c) Indicator de forma octogonala

inaltimea = 950

latimea chenarului = 12

d) Indicator de forma patrata

latura = 650

e) Indicatoare dreptunghiulare

Indicator "Curba periculoasa" fig. 5a

lungime = 1200

latimea = 650

Indicator "Trecere la nivel cu CF" fig. 31

lungime = 1000

latimea = 300

B. Indicatoare de orientare (si informare)

a) Dimensiunile necesare vor rezulta din continutul informatiilor de pe indicator.

Aceste indicatoare sunt fig. 82a, 82b, 82c, 82e, 86, 92a, 92b, 93, 94, 95b, 96a, 97a, 98a, 98b, 99, 100, 101, 102, 103a, 103b. -conform STAS1848/1-85.

Forma poate varia intre un patrat si dreptunghi cu raportul lungime/latime cuprins intre 2 si 2,5.

b) Dimensiunile indicatoarelor care nu implica scrieri.

Indicatorul "Presemnalizarea traseului de urmat in vederea efectuarii virajului la stanga" fig. 85.

lungime = 650

latime = 500

Indicatorul "Banda rezervata circulatiei mijloacelor de transport in comun" fig.86.

"Presemnalizarea traseului de urmat pentru anumite categorii de vehicule" fig. 88 "Selectarea circulatiei" fig. 89, 90, 91

lungime = 650

latime = 500

Indicator "Identificarea drumurilor" fig. 97a

lungime = 550

latime = 330

Indicator “Deschis traficului international” fig. 98a

lungime = 550

latime = 330

Indicatoare “Trecerea subterana pentru pietoni” fig. 106, “Politia” fig. 107 si “Post de prim ajutor” fig. 109.

lungime = 650

latime = 500

Indicatoare “Autostrada” fig. 112 si 113

lungime = 650

latime = 500

Indicatoare “Post depanare” fig. 117, “Telefon” fig. 118, “Statie de benzina” fig. 119, “Hotel sau Motel” fig. 120, “Restaurant” fig. 121, “Bufet sau Coetarie” fig. 122, “Teren pentru camping” fig. 123, “Teren pentru caravane” fig. 124, “Teren pentru camping si caravane” fig. 125, “Cabana pentru turisti” fig. 126, “Parcarea” fig. 127a.

lungime = 650

latime = 500

“Indicarea lungimii unui sector periculos” fig. g si “Trecerea la nivel cu calea ferata” fig.s

lungime = 600

latime = 200

“Directia drumului cu prioritate” fig. n si o

lungime = 600

latime = 600

#### **ART. 4. METODE DE TESTARE A FOLIEI REFLECTORIZANTE**

1. Prezentul caiet de sarcini stabileste metodele de testare pentru folii reflectorizante inainte de a fi folosite la confectionarea indicatoarelor de circulatie rutiere permanente si temporare, precum si pentru indicatoarele de circulatie retroreflectorizante, instalabile pe drumuri europene.

##### 2. Generalitati

Materialele retroreflectorizante vor fi clasa 2 (high intensity grade).

##### 2.1 Materiale din clasa 2 (high intensity grade)

Foliile care apartin acestei clase detin o inalta performanta de retroreflexie. Aceste folii sunt constituite din microbule de sticla aderente la o rasina sintetica, incapsulate de catre o suprafata plana la exterior.

##### 2.2. Clasificarea vizuala

Foliile retroreflectorizante sunt marcate de catre producatorul lor.

Semnele de marcare sunt integrate in folii in timpul fabricatiei si nu pot fi indepartate prin metode fizice sau chimice, fara a nu provoca distrugerea sistemului de retroreflexie.

Modelul si locul de aplicare a semnelor de identificare vizuala permite identificarea producatorului si numarul anilor de utilizare a foliei retroreflectorizante. Semnele de identificare vizuala pot fi vizibile la lumina retroreflectata, când suprafata foliei reflectorizante este iluminata perpendicular.

3. Metodele de testare pentru folii retroreflectorizante si indicatoare de circulatie retroreflectorizante constau din metode de testare fotometrice, metode de testare a caracteristicilor mecanice si metode de testare la medii agresive. Necesitatile de calitate pe baza testelor de calitate se vor prezenta in continuare separat, pentru folii retroreflectorizante si indicatoare de circulatie retroreflectorizante.

##### 4. Folii retroreflectorizante

Foliile retroreflectorizante din clasa 2 destinate realizarii indicatoarelor de circulatie retroreflectorizante se pregatesc, se conditioneaza si interpreteaza rezultatele testarii si se testeaza conform urmatoarelor proceduri:

##### 4.1 Pregatirea mostrelor

Mostrele de folii reflectorizante, înainte de a fi testate, se aplică pe placute de aluminiu cu grosimea de 2 mm sau pe aliaje de aluminiu de calitate asemănătoare cu  $Al_2Mg_2MnO_3$ .

Suprafața placutei metalice trebuie să fie plană, iar dimensiunile și metoda de testare trebuie să fie în concordanță cu testul care se execută și recomandările făcute de producătorul de folie retro-reflectorizantă.

#### 4.2 Conditionarea mostrelor

Mostrele de folii retroreflectorizante din materiale din clasa 1 și clasa 2, se vor condiționa timp de 24 ore la temperatura de  $23^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$  și 50 RH + 5%.

4.3 Rezultatele testării se exprimă ca o medie, provenită din cel puțin trei determinări a trei mostre testate în condiții asemănătoare.

#### 4.4 Analize fotometrice

##### 4.4.1 Coeficient de retroreflexie

Coeficientul de retroreflexibilitate R permite să se determine nivelul de calitate al vizibilității pe timp de noapte pentru un semnal retro-reflectorizant. Coeficientul de retroreflexibilitate R se exprimă în  $CD/LX.M^2$  și se măsoară cu aparate special denumite retroreflectomere.

Determinarea se execută pe mostre de dimensiuni de 15x15 cm aplicate pe suport din aluminiu, la unghiuri de incidență  $\beta$  a sursei luminoase de  $5^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  $40^{\circ}$  în raport cu normala și la unghiuri de recepție  $\alpha$  de  $0,2^{\circ}$  -  $0,33^{\circ}$ ,  $1^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$ , în raport cu fascicolul incident.

Valoarea coeficientului de retroreflexie R, rezultă ca o medie a citirilor efectuate în diferite puncte pe toată suprafața mostrei de folie retroreflectorizantă.

##### 4.4.2 Culoare

Culoarea foliilor reflectorizante se determină pe mostre având dimensiunile de 5x5 cm, aplicate pe placute de aluminiu (pct.4.1).

Măsurarea culorii se face cu Colormeter, proba fiind iluminată cu o sursă de iluminare Standard D65, sub un unghi de  $45^{\circ}$  față de suprafața normală și cu o direcție de măsurare de  $0^{\circ}$  (Geometrie de măsurare 45/0).

#### 4.5 Teste de verificare a caracteristicilor mecanice

##### 4.5.1 Adeziunea la suport

Foliile retroreflectorizante trebuie să prezinte o bună aderență la suport, îndepărtarea prin jupuire neputând fi posibilă fără distrugerea materialului retroreflectorizant.

Testul de adeziune se execută pe esantioane având dimensiunile de 10x15 cm, condiționate conform 4.2.

#### 4.6 Teste de verificare a rezistenței la mediu

##### 4.6.1 Rezistența la coroziune

Se determină rezistența la ceața salină produsă prin atomizarea la  $35^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ , a unei soluții de 5 părți greutate clorură de sodiu dizolvată în 95 părți greutate apă distilată. Mostrele de testat au dimensiunile de 15x15 cm și sunt supuse acțiunii cetei salină la min. două cicluri de câte 22 ore fiecare ciclu. Ciclurile vor fi separate printr-un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp în care mostrele pot fi uscate. După testare, mostrele vor fi spălate cu apă distilată și uscate cu o pășla în vederea examinării.

Testul de rezistență la coroziune poate fi considerat corespunzător dacă mostrele testate nu prezintă defecte de suprafață de tip fisuri, decolorări, etc.

##### 4.6.2 Rezistența la intemperii

Mostrele de folii retroreflectorizante, cu excepția culorilor oranj și maro, se expun în diferite zone climatice, timp de 2 ani, cu fața către sud și înclinată la  $45^{\circ}$ .

În vederea testării mostrelor se spală, se usuca cu cârpa moale sau burete și apoi se spală cu apă distilată.

Testul se consideră corespunzător dacă mostrele de folii reflectorizante nu prezintă defecte de suprafață de tipul basici, cojiri fisuri sau maxim 0,8 mm contractii, întinderi sau desprinderi de suport

#### 4.7 Suprafața totală udă - Determinarea coeficientului de retroreflexie

Performanțele de retroreflexibilitate ale unei folii pe timp de ploaie, se simulează în laborator.

Mostrele de testat având dimensiuni de 15x15 cm, trebuie să aibă întreaga suprafață de sus în

jos, acoperita cu un film de apa.

Aceasta se realizeaza prin variatia presiunii apei de la furtun.

Determinarea coeficientului de retroreflexie se face in conditiile in care apa cade pe suprafata foliei.

Testul se considera corespunzator, daca coeficientul de retroreflexie pastreaza minim 90% din valoare.

## **ART. 5. INDICATOARE DE CIRCULATIE RUTIERA**

### **5.1 Generalitati**

5.1.1 Prezentele specificatii pentru indicatoare de circulatie rutiera, permit instalarea de indicatoare de circulatie rutiera retroreflectorizante optime si durabilitate in timp, pentru a fi utilizate pe drumuri.

5.1.2 Foliile retroreflectorizante din materiale destinate indicatorului de circulatie rutiera, vor fi testate de catre un laborator specializat.

5.1.3 La fabricarea indicatorului de circulatie din folii retroreflectorizante, foliile retroreflectorizante trebuiesc aplicate corect, pe suport de aluminiu sau otel zincat.

Alte conditii de aplicare se vor realiza in conformitate cu recomandarile producatorului de materiale retroreflectorizante.

5.1.4 Indicatoarele de circulatie rutiera terminate sunt marcate durabil si clar, pe spate, cu urmatoarele date:

- . Numele, marca fabricii sau alte date de identificare a producatorului sau vanzatorului;
- . Tipul de materiale retroreflectorizante folosite in constructie;
- . Luna si anul de asamblare a panoului.

### **5.2 Metode de testare fotometrica**

#### **5.2.1 Determinarea coeficientului de retroreflexie**

5.2.1.1 Coeficientul de retroreflexie  $R'$  exprimat prin  $CD/Lx.M^2$ , se poate determina cu retroreflectometre fixe in laborator.

Scopul determinarii coeficientului  $R'$  este urmatorul:

- Determinarea nivelului de calitate al vizibilitatii pe timp de noapte, pentru panouri de semnalizare retroreflectorizante;
- Urmarirea nivelului de retroreflexie in timp;

5.2.1.2 Pentru testare se aplica metoda prezentata la punctul 4.4. Citirea se face in mai multe puncte ale suprafetei indicatorului de circulatie.

#### **5.2.2 Culoarea**

Culoarea indicatoarelor de circulatie retroreflectorizante se determina conform procedurii descrise la punctul 4.4.2.

### **5.3 Teste de verificare a caracteristicilor mecanice**

#### **5.3.1 Adeziunea la suport**

Testarea se face pentru a pune in evidenta legatura care exista intre folia retroreflectorizanta si suportul indicatoarelor de circulatie, indepartarea foliei de suport nefiind posibila decât prin distrugerea foliei.

#### **5.3.2 Rezistenta la soc**

O mostra de folie retroreflectorizanta de 15x15 cm decupata din indicatorul de circulatie este asezata pe o rama având laturile de 10x10 cm. De la o inaltime de 25 cm cade o bila de otel cu diametrul de 51 mm, având greutatea de 540 gr.

Testul se considera corespunzator daca folia nu se separa de suport sau nu prezinta crapaturi.

#### **5.3.3 Rezistenta la caldura uscata**

Mostrele de testare, având dimensiunile 7,5x15 cm se mentin 24 ore in etuva, la temperatura de  $71^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$ . Se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei si apoi se interpreteaza testul. Testul este considerat corespunzator, daca mostra nu prezinta defecte de tipul fisuri, cojiri sau lipsa adeziunii.

#### **5.3.4 Rezistenta la frig**

Mostrele de testare având dimensiuni de 7,5x15 cm se expun timp de 72 ore in congelator, la temperatura de  $-35^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$ . Apoi se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei si se interpreteaza

testul. Testul este considerat corespunzator daca mostra nu prezinta defecte de tipul fisuri, cojiri sau lipsa adeziunii.

5.4 Teste de verificare a rezistentelor la intemperii

Indicatoarele de circulatie confectionate din materiale retro-reflectorizante trebuie sa reziste 10 ani.

Tipul de folie utilizata trebuie sa fie insusit de Dirigintele de santier in care scop ofertantul trebuie sa prezinte un certificat de calitate eliberat de un laborator specializat.

### CAPITOLUL 3 CONFECTIONAREA SI VOPSIREA STALPILOR DE SUSTINERE

#### CONFECTIONARE

Stâlpii pentru sustinerea indicatoarelor metalice au lungimea de 3,5 m si se confectioneaza dupa cum urmeaza:

a) Pentru stâlpii indicatoarelor de forma triunghiulara, rotunda, sageti precum si pentru cele in forma de patrat sau dreptunghi având latura cea mai mica sub 1,0 m, se foloseste teava de otel cu diametre de 48-51 mm si grosimea peretilor de minim 3 mm Se pot utiliza si alte tipuri de stâlpi daca acestea sunt aprobate de Dirigintele de santier.

b) Pentru dispozitivele de sustinere ale panourilor din profile speciale de aluminiu se foloseste teava sau profile de otel si sunt dimensionate in functie de suprafata panoului, pe raspunderea ofertantului. Caracteristicile acestor sustineri se precizeaza in cadrul ofertei.

#### VOPSIRE

Dispozitivele de sustinere a indicatoarelor se protejeaza cu grund de fier sau plumb si se vopsesc in culoare gri.

### CAPITOLUL 4 CONTROLUL CALITATII PANOURILOR

Verificarea va fi facuta de Dirigintele de santier.

Conditile de verificare sunt urmatoarele:

Furnizorul va trebui sa-si asigure colaborarea unui laborator competent in domeniu. Cheltuielile vor fi integrate in costul Antreprenorului.

Furnizorul va trebui sa furnizeze in propunerea sa un plan de control al calitatii, cuprinzând toate testele ce se vor efectua in uzina.

#### CONTROLUL CANTITATILOR

Controlul cantitatilor va fi facut de Dirigintele de santier care va avea ca sarcina:

- receptia marfii
- verificarea prin sondaj in depozit inainte de instalare
- controlul testelor furnizate odata cu panourile
- respectarea programului de instalare si verificare a conditiilor de calitate dupa

instalare.



## FISA TEHNICA

### 1. Subiectul:

- Vopsea de marcaj rutier alba monocomponenta, in solvent organic, pe care se pulverizeaza microbibile de sticla, aplicabila pe beton bituminos sau beton de ciment

### 2. Denumire vopsea:

### 3. Caracterizare vopsea lichida

- Tip liant .....acrilic
- Densitate .....min. 1,5 kg/l
- Substante nevolatile .....min. 75%
- Vâscozitate (sec or UK) la 20°C.....Valoarea determinata a vopselei cu 75% substante nevolatile
- Temperatura de inflamare .....(-7°C ... +2°C)
- Continut de cenusa la 450°C .....min. 54%
- Timp de depozitare in ambalaj inchis ermetic .....12 luni

### 4. Caracteristici peliculogene

4.1 Buletin de omologare Bast pentru grosimi de film ud de min. 300 si rulaj de pâna la 0,6 Mi0

- \* Retroreflexie (mcd/1x.m<sup>2</sup>) .....min. 150
- \* Factor de luminanta (B) .....min. 0,30
- \* Coeficient SRT .....min. 45
- \* Uzura .....min. 85%
- \* Dozaje vopsea uda (gr/m<sup>2</sup>).....conform grosime film ud la omologare
- \* Dozaje microbibile (gr/m<sup>2</sup>).....conform grosime film ud la omologare
- \* Tip microbibile .....conform fisa tehnica a producatorului

4.2 Coordonate cromatice X Y Z.....corespunzatoare CEN/TC-226 WG2

4.3 Spectrul IR al vopselei de marcaj

4.4 Timp de uscare (functie de grosime film, la 20°C - 25°C si cca. 65% (HR)).....max. 30 minute

4.5 Asigurarea verificarii identitatii vopselei de marcaj .....

Buletin LOYD sau LGA

### 5. Conditii de aplicare:

- Temperatura de aplicare
  - \* aer .....min. +5°C
  - \* sol .....min. +5°C
- Higrometrie (HR %) .....max. 85%
- Dilutie
  - \* Tip diluant .....Toluen
  - \* Cantitate in functie de temperatura mediului ambiant .....max. 3%
- Masina de marcaj
  - \* Tip masina
  - \* Presiune pistol vopsea
  - \* Presiune pistol microbibile
  - \* Viteza masinii de marcaj la aplicare de vopsea si microbibile

6. Toxicitate ..... In conformitate cu HGR 340/1992

7. Reguli de siguranta la transport, pentru vopsea, diluant depozitare si aplicare si microbibile

8. Expediere..... Timp de ambalaj si capacitate neto, mijloc de transport

FISA TEHNICA

**1. Obiectul:**

- Vopsea de marcaj rutiera alba, monocomponenta, diluabila cu apa, pulverizata cu microbule de sticla, cu uscare la aer, aplicabila pe beton bituminos sau beton de ciment

**2. Denumire vopsea:**

**3. Caracterizare vopsea lichida**

- Tip liant .....acrilic
- Densitate .....min. 1,6 kg/l
- Substante nevolatile .....min. 75%
- Vâscozitate (sec) .....Valoarea determinata a vopselei cu 75% substante nevolatile la 20°C

(cupa cu diametru 5 mm sau 6 mm)

Depozitare in ambalaj la temperaturi

mai mari de 0°C.....min. 6 luni

**4. Caracteristici peliculogene**

- 4.1 Buletin de omologare Bast pentru grosimi de film ud de min. 300 si rulaj de pâna la 0,6 Mi0

\* Retroreflexie (mcd/1x.m<sup>2</sup>) .....min. 150

\* Factor de luminanta (B) .....min. 0,30

\* Uzura .....min. 85%

\* Coeficient SRT .....min. 40

\* Dozaje microbule (gr/m<sup>2</sup>)..... conform grosime film ud la omologare

\* Tip microbule .....conform fisa tehnica a producatorului

- 4.2 Coeficient X Y Z.....corespunzator CEN/TC-226 WG2

- 4.3 Spectrul IR al vopselei de marcaj

- 4.4 Timp de uscare (in functie de grosime)

conform.....Buletin Bast la grosimi de 300 -400 timp de uscare de max. 4 minute. La grosimi de 600 timp de uscare de maximum 10 minute

- 4.5 Rezistenta la ploaie.....Rezista, daca pelicula se lasa dupa uscare inca 20-30 minute inainte de a fi udata

**5. Conditii de aplicare:**

- Temperatura de aplicare
  - \* aer .....min. +5°C
  - \* sol .....min. +5°C
- Higrometrie (HR %) .....max. 85%
- Dilutie.....calitatea apei de dilutie cantitate %
- Masina de marcaj
  - \* Tip masina
  - \* Viteza de marcaj
  - \* Presiune la pistol vopsea si microbule

**6. Asigurarea verificarii, identitatea,**

vopselei livrate.....Buletine LOYD sau LGA

7. Toxicitate .....In conformitate cu HGR 340/1992

**8. Reguli de siguranta la transport, pentru vopsea, diluant si microbule depozitare si aplicare**

9. Expediere.....Tip de ambalaj, capacitate netto si mijloc de transport