

CAIET DE SARCINI NR. 8

INDICATOARE RUTIERE

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART. 1 OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția indicatoarelor de semnalizare rutieră, a dispozitivelor de susținere și a mijloacelor auxiliare, utilizate la semnalizarea rutieră permanentă și/sau temporară pe autostrăzi, drumuri de interes local și recepția acestora.

1.2. Acesta cuprinde clasificări după dimensiuni, simboluri, forme, prescripții tehnice precum și alte condiții ce trebuie îndeplinite de produsele sus menționate în vederea utilizării lor pentru semnalizarea autostrăzilor și a drumurilor naționale.

ART. 2 PREVEDERI GENERALE

2.1. Confecționarea indicatoarelor rutiere și calitatea acestora trebuie să corespundă prevederilor seriei de standarde privind siguranța circulației – Indicatoare rutiere (SR 1848/1, 2 și 3 – 2011).

2.2. Producătorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate, efectuarea încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. Producătorul este obligat ca la cererea lui să efectueze pe cheltuiala sa verificări suplimentare față de cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

2.4. Producătorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.5. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, va dispune înlocuirea indicatoarelor necorespunzătoare și aplicarea măsurilor prevăzute de contract și de reglementările legale în vigoare.

CAP. II TIPURI DE INDICATOARE, DISPOZITIVE DE SUSȚINERE A INDICATOARELOR ȘI MIJLOACE AUXILIARE DE SEMNALIZARE, PE DRUMURI NAȚIONALE

ART.3 FORME, CULORI, SIMBOLURI ALE INDICATOARELOR

Formele, simbolurile și dimensiunile indicatoarelor sunt prezentate în Anexa 1 a prezentului caiet de sarcini.

3.1. Indicatoare de avertizare.

Acest tip de indicatoare se prezintă în următoarele forme:

- Triunghi echilateral cu chenar roșu având simbolul desenat cu negru pe fond alb;
- Dreptunghiuri cu fond alb pe care sunt figurate vârfuri de săgeți roșii care indică sensul virajului sau benzi roșii înclinate descendent spre partea carosabilă;
- Săgeți încrucișate pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferată, de culoare albă cu chenar roșu – se instalează de administratorul căii ferate.

3.2. Indicatoare de reglementare:

3.2.1. Indicatoare de prioritate

Acestea au următoarele forme:

- săgeți încrucișate - pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferată, de culoare albă cu chenar roșu;
- triunghi echilateral alb cu chenar roșu - pentru cedarea trecerii;
- octogon de culoare roșie având inscripția „STOP”;
- romb cu fond alb și chenare galbene și negre pentru drumul cu prioritate;
- circular cu fond alb și chenarul roșu, având ca simbol două săgeți de sens contrar, una roșie și una neagră;
- pătrat cu două săgeți de sens contrar, una roșie și una albă, pe fond albastru;ă

3.2.2. Indicatoare de interdicție și restricții.

Au forma circulară cu chenar roșu și simbolurile negre sau, după caz, roșii pe fond alb sau albastru.

3.2.3. Indicatoare de obligație.

Au forma circulară cu înscrisuri de culoare albă pe fond albastru.

3.3. Indicatoare de orientare și informare

Aceste indicatoare au fondul de culoare verde pe autostrăzi, albastră pe celelalte drumuri din afara localităților și albă pentru obiective locale. Semnalizarea devierii temporare a circulației este pe fond galben.

3.3.1. Indicatoare de orientare

Au următoarele forme:

- dreptunghiulară - pentru panourile de presemnalizare;
- săgeată - pentru orientarea în intersecții.

Pe autostrăzi, scrierea va fi de tip "normal" cu înălțimea H a literei majuscule de 300 mm, iar pe celelalte drumuri va fi de tip "îngust", cu înălțimea literei majuscule H = 200 mm, sau H = 250 mm.

3.3.2. Indicatoare de informare

Au forme pătrate sau dreptunghiulare cu înscrisuri de culoare albă sau cu simbol negru ori roșu într-un pătrat cu fond alb.

3.3.3. Indicatoare de informare turistică.

Indicatoarele de informare turistică au aspectul asemănător cu al indicatoarelor de informare generală, cu deosebirea că sunt pe fond maro.

3.10. Panouri adiționale.

Aceste panouri au forme de dreptunghi, pătrat sau săgeată și sunt montate sub indicatoarele descrise anterior sau sub semafoarele rutiere din intersecțiile de drumuri, completându-le semnificația.

ART.4 Mijloace auxiliare de semnalizare a lucrărilor

Aceste indicatoare se realizează similar cu indicatoarele pentru semnalizarea curentă, cu diferența că se execută pe fond galben.

ART.5 Mijloace de susținere a indicatoarelor

Montarea indicatoarelor se face pe stalpii speciali destinați în acest scop, confectionați conform **SR 1848-2/2011**.

Mijloace de susținere ale indicatoarelor (a căror amplasare are loc în afara căii de rulare) pot fi: stâlpi cu diferite profiluri, console încastrate în ziduri, console de sine stătătoare, etc., executate din oțel zincat la cald.

Mijloacele de susținere a indicatoarelor trebuie protejate anticoroziv prin zincare la cald sau prin vopsire cu vopsea specială pe baza de zinc.

Se recomandă ca stalpii de susținere ai indicatoarelor să fie confectionați dintr-o singură bucată, indiferent de înălțime.

Decizia pentru amplasarea unui anumit tip de suport se ia pe baza situației din teren și a propunerii tehnice înaintată de Producător, funcție de conformația/geometria terenului și dimensiunile (determinantă este suprafața panoului) acestuia. Soluția de fundare (fundăție beton simplu sau armat, dimensionare, etc.) pentru fiecare tip de stâlp se dă de către Producător și se aprobă de Inginer.

CAP. III CONFECTIONAREA INDICATOARELOR

Indicatoarele se vor confectiona din tablă de oțel cu grosimea de minimum 1 mm sau aluminiu grosimea de minimum 2 mm, astfel încât să se realizeze cu precizie formele și dimensiunile prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Suportul pentru indicatoarele care vor fi amplasate pe stâlpi va fi executat din tablă de oțel zincată protejată în câmp electrostatic. Suportul pentru indicatoarele rutiere care se vor monta pe console vor fi executate din aluminiu, care să asigure o durată de viață de minim 10 ani.

Indicatoarele triunghiulare, circulare, în formă de săgeată și cele dreptunghiulare cu laturi sub 1000 mm confectionate din aluminiu vor avea conturul ranforsat prin dublă îndoire.

La indicatoarele din oțel, bordurarea poate fi făcută prin simplă îndoire. Indicatoarele din oțel vor fi protejate prin zincare cu un strat de acoperire în grosime de minimum 8 microni și apoi vopsite cu un strat de acoperire în grosime de minimum 60 microni.

Indicatoarele cu dimensiunea maximă de 3 m se vopsesc în câmp electrostatic.

Indicatoarele la care dimensiunea maximă depășește 3 m., se protejează cu vopsea pe bază de zinc peste care se aplică vopsea alchidică.

Vopsirea se execută în câmp electrostatic pentru indicatoare cu dimensiunea maximă de 3 m și prin grunduire și vopsire pentru celelalte dimensiuni.

Indicatoarele din aluminiu se vopsesc numai pe spate și pe canturi în culoare gri deschis, mată sau semimată spre a evita efectul de oglindă. Se interzice utilizarea vopselelor pe bază de ulei peste care nu aderă folia retroreflectorizantă.

Sistemul de prindere pe stâlp al indicatorului va fi de asemenea protejat prin zincare sau cadmiere.

Protecția anticorozivă trebuie să asigure o durată de serviciu a suportului metalic egală cu durată de serviciu a foliei retroreflectorizante utilizate, în condiții normale de exploatare.

Legătura între indicatoare și sistemul de prindere pe stâlpi se va realiza cu șuruburi montate în găuri practicate pe rebordul indicatoarelor, prin bolțuri filetate sudate pe spatele indicatoarelor sau prin benzi dublu adezive speciale.

Panourile dreptunghiulare sau pătrate având la care latura cea mai mică depășește 1000mm., se execută astfel:

- în mai multe foi de tablă ranforsate cu corniere sau profile de tablă îndoită, pe contur și la îmbinarea foilor de tablă;

- din profile speciale din aluminiu, astfel încât să aibă o suprafață uniformă și să reziste fenomenelor meteo nefavorabile.

La indicatoarele menționate mai sus, fețele indicatoarelor se execută din folii retroreflectorizante clasa 2 sau 3 funcție de solicitările din teritoriu.

Conturul de culoare roșie al indicatoarelor triunghiulare și circulare, precum și fondul albastru sau verde al indicatoarelor de obligare și informare, se execută prin serigrafie. Simbolul de culoare neagră al indicatoarelor triunghiulare și circulare precum și a celor de informare se poate realiza fie prin serigrafie, fie prin aplicarea simbolului decupat din folie neagră autoadezivă.

Fondul de culoare albastră sau verde aferent fetelor indicatoarelor de orientare situate pe drumurile clasate ca drumuri europene (drumuri „E”) se va realiza prin aplicarea de folii retroreflectorizante din clasa 1. Pe acest fond se vor aplica chenarul și scrierea din folie retroreflectorizantă de culoare albă din clasa 2.

Pentru realizarea indicatoarelor cu înscrisuri, se poate proceda la aplicarea pe panou a unor folii retroreflectorizante de clasa 2 (High intensity grade) sau clasa 3 (Diamond Grade) peste care se aplică un film colorat de culoare verde sau albastră din care au fost decupate literele constituind mesajul dorit.

Spatele indicatorului și rebordul se vopsesc în culoare gri.

Șuruburile utilizate trebuie protejate din punct de vedere anticoroziv prin zincare sau cadmiere.

Folia retroreflectorizantă de clasa 1 trebuie să aibă durată de serviciu garantată de 7 ani, iar cea din clasa 2 și 3 de 10 ani.

Indicatoarele rutiere pentru autostrăzi, drumuri expres și bretelele nodurilor rutiere se vor confecționa cu folie clasa 3 (Diamond Grade)

Pregătirea suprafeței indicatoarelor în vederea aplicării foliei retroreflectorizante comportă următoarele operațiuni:

- degresarea cu apă și detergenți a suprafeței pentru a îndepărta orice urmă de ulei, la o temperatură de cca. 250° C.

- înlăturarea urmelor de praf cu o cârpă moale curată și ștergerea cu o cârpă înmuiată în alcool;

- după zvântare se poate trece la aplicarea foliei retroreflectorizante.

Foliile retroreflectorizante trebuie să corespundă calitativ condițiilor din acest caiet de sarcini.

Aplicarea foliei se poate face „la rece” atunci când se folosește folie cu adeziv activat prin presare, sau „la cald”, în instalații speciale, atunci când se folosește folie cu adeziv activat la cald.

Realizarea fețelor indicatoarelor de avertizare, de reglementare, de obligare, de interdicție și restricții, se face prin imprimare cu metoda serigrafică sau prin aplicarea simbolului din folie neagră sau roșie pe fondul alb al indicatorului.

În cazul aplicării „la rece”, atât indicatorul cât și folia se lasă cel puțin 24 ore la temperatura încăperii, care trebuie să fie de 20°+25° C.

Indicatoarele se ambalează câte două bucăți, față în față, separate printr-o foaie de hârtie de protecție. Depozitarea se face pe stelaje a căror rafturi să nu fie la înălțime mai mare de 1,50 m, în poziție verticală, fără a se sprijini direct unele de altele spre a evita zgârieturile.

Indicatoarele de presemnalizare care au dimensiuni mai mari se ambalează astfel încât să nu fie degradate în timpul manipulării și a transportului.

Pe ambalaj se vor aplica sau atașa etichete pe care se va înscrie numărul figurii din Anexa 1 la prezentul caiet de sarcini și denumirile indicatoarelor ambalate.

Toleranțe pentru dimensiunile indicatoarelor sunt în conformitate cu prevederile SR 1848:2-2011.

Dimensiunile indicatoarelor pentru autostrăzi sunt din categoria „foarte mari”, iar pentru celelalte drumuri naționale din categoria „mari”, așa cum sunt în SR 1848-2:2011, cu importanță deosebită, Beneficiarul poate solicita indicatoare de dimensiuni „foarte mari”.

ART. 6 DIMENSIUNILE INDICATOARELOR

Dimensiunile indicatoarelor pentru drumuri naționale de dimensiuni „mari”, așa cum sunt prevăzute în SR 1848/2-2011. Dimensiunile sunt date în mm, cu o toleranță de + 5 mm.

6.1. Indicatoare de avertizare, reglementare, interdicere sau restricții și obligare

6.1.1. Indicatoare triunghiulare

Indicator	Latura	Lățimea chenarului roșu	Lățimea benzii albe sau a chenarului roșu de pe contur
B1—Cedează trecerea	1200	200	13
Celelalte indicatoare	900	75	18

6.1.2. Indicatoare circulare

Indicator	Lățimea chenarului și a benzii înclinate la 45°	Lățimea benzii înclinate la sfârșit al restricțiilor	Dimensiunile benzii orizontale (lungime×lățime)	
			C1	C32, C33, C34
Toate	80	135	630×210	525×80

6.1.3. Indicatoare octogonale

Indicator	Înălțimea indicatorului	Lățimea chenarului alb	Caracteristicile înscrisului STOP		
			Înălțime	Distanțe între litere	
				S—T și T—O	O—P
B2—Oprire	1000	11	375	27	50

6.1.4. Indicatoare în formă de pătrat sau romb

Figura	Dimensiunea laturii	Lățimea	
		Chenarului	Benzii înclinate
A6	850		
B3	650	25	
B4	650	25	100
B6	650		
C42	650	5	
C43	650	5	100
F26, F27	1000		
G2	850	50	
G9	650		
P20, P21	600		

6.2. Indicatoare de orientare și informare

6.2.1. Indicatoare dreptunghiulare

Figura	Dimensiuni		Lățimea chenarului
	Lățime	Înălțime	
A5	1500	500	
A44	330	1000	25
F1, F2, F3, F4, F5	850+2250	850+2000	Conform SR 1848/3-2011

Figura	Dimensiuni		Lățimea chenarului
	Lățime	Înălțime	
F10		330	15
F20, F21	500	650	
F39, F40, F41	400	330	
F42	750	330	
F47, F49	800÷2000	500÷1350	Detalii în SR 1848/3-2011
F50	1200÷2000	800÷1200	Detalii în SR 1848/3-2011
F51	330÷650	Conform SR 1848/3-2011	
F52	1000÷2000	1000÷1500	
G10, G11, G19, G20, G21, G22, G24, G25, G26, G30, G33, G34	500	650	
G37	950÷1400	1000÷1400	
G44, G64, G65	500	650	
P7	450	200	5
P8	600	200	5

6.2.2. Indicatoare în formă de săgeată

Figura	Lungime		Lățime		
	Totală	Partea îngustată spre vârf	Indicator	Chenar	
				Pe laturile orizontale și verticale	La vârful săgeții
F31	950÷1250	250	330	15	125
F32	950÷1250	300	650	15	150
F34	950÷1250	300	650	15	150
Săgeți în cruce					
A49, A50	1400	50	150	30	60

Toate celelalte detalii referitoare la modul de înscriere și la toleranțele admisibile vor respecta prevederile SR 1842-2:2011.

CAP. IV CONDIȚII DE CALITATE A FOLIEI REFLECTORIZANTE

ART. 7 GENERALITĂȚI

7.1. Foliile reflectorizante mai frecvent utilizate pe autostrăzi și drumuri naționale sunt cele din clasele 1, 2, 3 descrise mai jos:

- Foliile retroreflectorizante de clasa I (engineering grade) - sunt constituite din microbule de sticlă înglobate într-o rășină transparentă care are fața văzută netedă, iar fața cealaltă este acoperită cu un adeziv durabil activat la cald sau la rece prin simplă presare.

- Foliile retroreflectorizante de clasa II (high intensity grade) - au performanțe de retroreflexie mult superioare foliilor de clasa 1. Aceste folii au spre exterior aer încapsulat între suprafața microbulilor și fața superioară a foliei.

- Foliile reflectorizante de clasa 3, (diamond grade) denumită și folie reflectorizantă micropismatică, compusă din elemente optice sub formă de lentile prismatice constituite din rășină sintetică transparentă.

Toate indicatoarele pentru Autostrada vor fi clasa III.

7.2. Metodele de testare se referă la foliile retroreflectorizante noi și la indicatoarele vechi aflate în exploatare și constau din teste fotometrice, încercări la acțiuni mecanice și rezistența la medii agresive.

7.3. Tehnologiile de prelucrare, aplicare și imprimare a foliilor retroreflectorizante trebuie să respecte prescripțiile fabricantului foliei privind precauțiile de luat la efectuarea acestor operații.

ART. 8 DETERMINAREA COEFICIENTULUI DE RETROREFLECTIE R

8.1. Coeficientul de retroreflexie R permite determinarea nivelului de vizibilitate pe durata perioadei de noapte. Se da în Cd/lux/mp.

8.2. Determinarea se face pe mostre cu dimensiunile de 15 x 15 cm., la unghiuri de incidentă β a sursei luminoase de 5°, 30°, 40° față de normală și la unghiuri de recepție α de 0,2°; 0,3°; 0,33°; 1° și 2° în raport cu fasciculul incident. Coeficientul de retroreflexie R' se măsoară cu "CIE Publication", nr. 54 Retroreflection 1982 pentru sursa de iluminare A (temperatura culorii de 2856 grade K), se exprimă în cd/lxmp și se determină în laborator cu retroreflectometre fixe, iar pe indicatoare montate pe drumuri, cu ajutorul reflectometrelor mobile.

8.3. Valoarea coeficientului R rezultă ca o medie a citirilor efectuate în diferite puncte pe toată suprafața monstreii. Valorile minime admisibile sunt cele înscrise în tabelele de mai jos.

8.4. Pentru foliile albe serigrafiate cu culori transparente coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic de 70% din valorile pentru foliile colorate înscrise în tabelele de mai jos.

Coeficient minim de retroreflexie - R(Cd /Lx/m2). Luminozitate: CIE - Standard de luminozitate A

Tabelul A1 – Foliile clasa 1.

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Orange
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	2	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	0,3	0,1	-	0,6
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,4

Tabelul A2 – Foliile din clasa 2.

a	b	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Oranj
0,2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8,5	60
	40°	110	70	15	12	8	5	29
0,33°	5°	180	122	25	21	14	8,5	65
	30°	100	67	14	12	8	5	40
	40°	95	64	13	11	7	3	20
1°	5°	15	9	2,5	2	0,5	0,4	4,5
	30°	7,5	4,5	1,5	1	0,3	0,2	2,5
	40°	4,5	3	1	0,5	0,2	0,1	2
2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2	0,2	1,5
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,1	0,9
	40°	1,5	1	0,3	0,2	-	-	0,8

Tabel A3 – Foliile clasa 3 (Noi)/

Unghi de observație α [grade]	Unghi de observație β [grade]	Alb
0.33	5	310
0.5	5	280
1.0	5	70

1.5	5	18
2.0	5	6.2
0.33	15	300
0.5	15	230
1.0	15	65
1.5	15	17
2.0	15	4.7

Tabelul A4 de mai jos cuprinde condițiile privind cerințele coeficientului de retroflexie R' minim, pentru toate culorile în raport cu valorile specifice pentru alb din tabelul A3.

	Galben	Roșu	Oranj	Albastru	Verde	Verde2
Proporție comparativă cu alb	0,8	0,25	0,5	0,05	0,1	0,07

NOTĂ: Coeficientul de retroreflexie pe suprafață udă pentru ambele clase de folie se determină numai de un laborator specializat dotat cu aparatură adecvată.

Pentru foliile galbene serigrafiate cu lac transparent roșu, coeficientul R' nu trebuie să fie mai mic decât 50% din valoarea indicată pentru culoarea roșie în tabelele de mai sus. Pentru foliile clasa 3, în exploatare, coeficientul de retroreflexie este prezentat în tabelul A5.

Tabel A5. Coeficientul de retroreflexie minim pentru folie în exploatare

Unghi de observație α [grade]	Unghi de incidență β [grade]	Culorile indicatoarelor rutiere						
		Alb	Galben	Roșu	Oranj	Albastru	Verde 1	Verde 2
0,33°	5°	248	198	62	124	12	25	17
0,33°	30°	120	96	30	60	6	12	8
1°	5°	56	45	14	28	3	6	4
1°	30°	25	20	6	13	u	2,5	1,8

Foliile galbene fosforescente din clasa 3, se caracterizează prin coeficienți minimi de retroreflexie din tabelul A.6.

Tabel A6 : Coeficienți minimi de retroreflexie RA (cd/lux/mp)

Unghiul de observare a	Unghiul de intrare β		
	-4°	30°	45°
0,1°	400	250	70
0,2°	240	150	55
0,5°	165	75	15
1,0°	45	24	6

8.5. Pentru foliile reflectorizante, domeniile de culoare sunt exprimate prin coordonatele punctelor de colt x și y, denumite coordonate cromatice. Domeniile coordonatelor cromatice pentru foliile reflectorizante clasa 1 și clasa 2, sunt înscrise în Tabelul B, iar pentru foliile în exploatare în tabelul C.

8.6. Culoarea foliilor reflectorizante se determină pe mostre având dimensiunile de 5 x 5 cm. aplicate pe plăcuțe metalice.

8.7. Pentru foliile retroreflectorizante, domeniile de culoare sunt exprimate prin coordonatele punctelor de colt din diagrama CIE 1931 Domeniile de culoare pentru materiale noi sunt delimitate pe diagrama din Fig.3.. Domeniile coordonatelor cromatice pentru foliile retroreflectorizante noi sunt înscrise în tabel B.

Tabelul B – Folii din clasele 1 și 2

Culoare		1	2	3	4
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295
	y	0,315	0,345	0,355	0,325
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545
	y	0,505	0,480	0,437	0,454
Roșu	X	0,660	0,610	0,638	0,690
	y	0,340	0,340	0,312	0,310

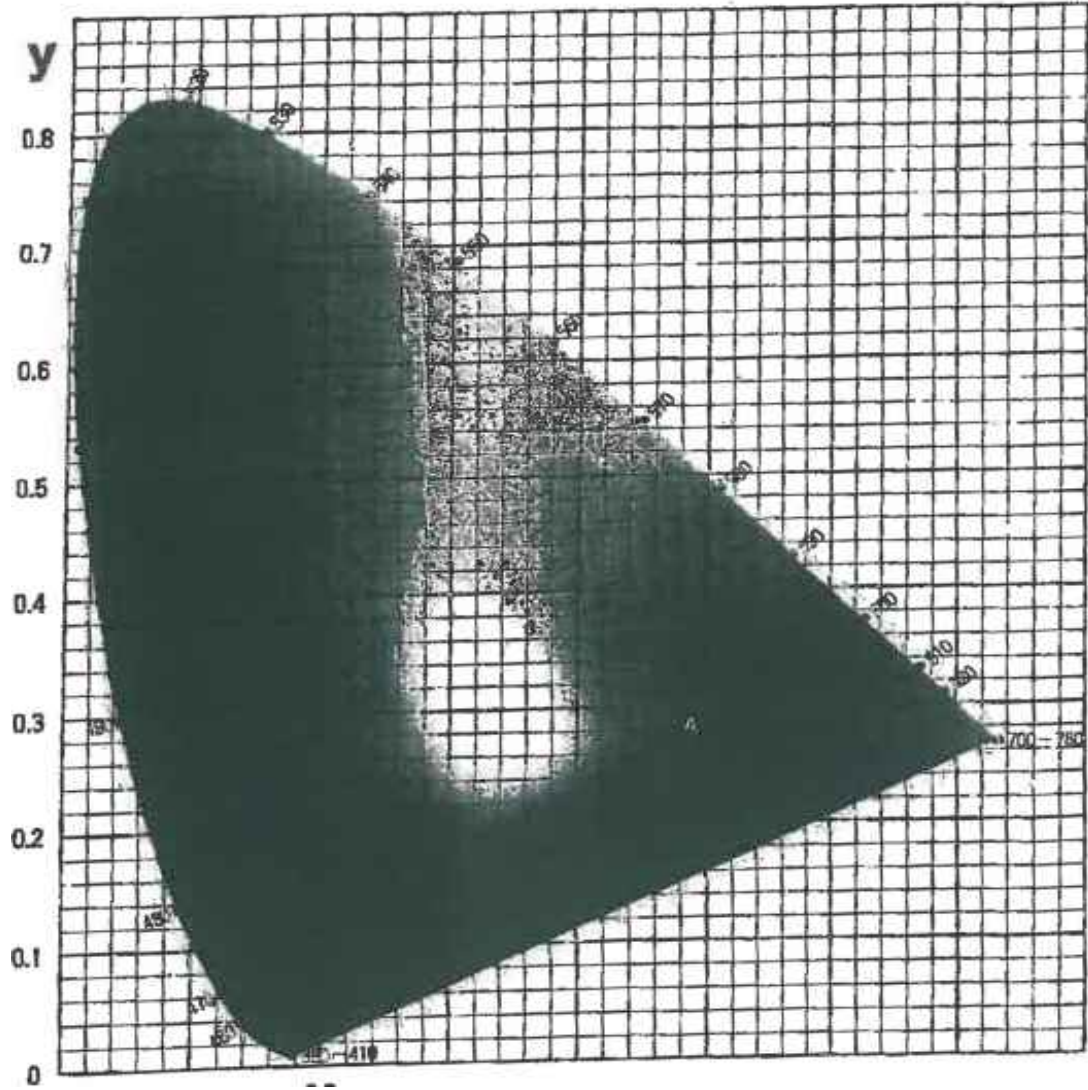
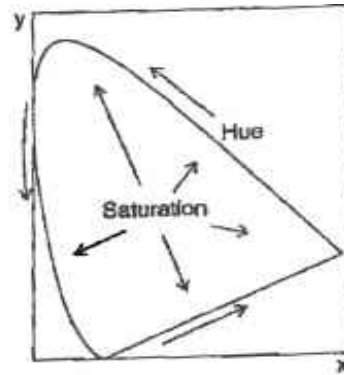
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110
	y	0,415	0,415	0,500	0,500
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130
	y	0,090	0,090	0,140	0,140

NOTĂ: Pentru culorile Maro și Orange, punctele de colț sunt cele înscrise în Tabelul C.

Tabelul C. Folii în exploatare

Culoare		Coordonate cromatice				Factor minim de lumină β	
		1	2	3	4	Casa 1	Clasa 2
Alb	X	0,350	0,300	0,285	0,1335	0,35	0,27
	Y	0,360	0,310	0,325	0,375		
Galben	X	0,545	0,487	0,427	0,465	0,27	0,16
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534		
Roșu	X	0,690	0,595	0,569	0,655	0,05	0,03
	Y	0,310	0,315	0,341	0,345		
Verde	X	0,007	0,248	0,177	0,026	0,04	0,03
	Y	0,703	0,409	0,362	0,399		
Albastru	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038		
Oranj	X	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01	0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038		
Maro	X	0,455	0,523	0,479	0,558	0,04	0,03
	Y	0,397	0,429	0,373	0,394		

8.8. DIAGRAMA CROMATICĂ SUPRAFAȚA DE CULOARE PENTRU FOLII RETROREFLECTORIZANTE NOI.



Pentru foliile reflectorizante clasa 3 noi si în exploatare, coordonatele cromatice sunt prezentate în tabelul D1 si D2:

Tabel D1. Coordonatele cromatice și factorii de luminanta pentru folii

Culoare	Coordonate cromatice					Factor de luminanta 6
Alb	X	0,305	0,335	0,325	0,295	> 0,40
	Y	0,315	0,345	0,355	0,325	
Galben	X	0,494	0,470	0,513	0,545	>0,24
	Y	0,505	0,480	0,437	0,454	
Roșu	X	0,735	0,700	0,610	0,660	> 0,03
	Y	0,265	0,250	0,340	0,340	
Oranj	X	0,610	0,535	0,506	0,570	>0,12
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429	
Verde	X	0,110	0,170	0,170	0,110	>0,03
	Y	0,415	0,415	0,500	0,500	
Verde 2	X	0,170	0,220	0,245	0,210	> 0,01
	Y	0,520	0,450	0,480	0,550	
Albastru	X	0,130	0,160	0,160	0,130	> 0,01
	Y	0,090	0,090	0,140	0,140	

Tabel D2. Coordonatele cromatice și factorii de luminanta pe timp de zi, pentru folie în exploatare

Culoare	Coordonate cromatice					Factor de luminanta 13
Alb	X	0,350	0,300	0,285	0,335	>0,40
	Y	0,360	0,310	0,325	0,375	
Galben	X	0,545	0,487	0,427	0,465	>0,24
	Y	0,454	0,423	0,483	0,534	
Roșu	X	0,735	0,674	0,569	0,655	> 0,03
	Y	0,265	0,236	0,341	0,345	
Oranj	X	0,610	0,535	0,506	0,570	> 0,12
	Y	0,390	0,375	0,404	0,429	
Verde	X	0,007	0,248	0,177	0,026	>0,03
	Y	0,703	0,409	0,362	0,399	
Verde 2	X	0,313	0,313	0,248	0,127	> 0,01
	Y	0,682	0,453	0,409	0,557	
Albastru	X	0,078	0,150	0,210	0,137	> 0,01
	Y	0,171	0,220	0,160	0,038	

La foliile din clasa 3, factorul contrastului de culoare (k) al coeficientului de retroreflexie pentru produse retroreflectorizante colorate comparative cu cele albe, galbene și roșii sunt prezentate în tabelele a, b și c de mai jos:

a. Factorul (k) al coeficientului de retroreflexie R. comparative cu alb

Culoare	Factorul - R minim	Factorul - R maxim
Galben	0,65	0,90
Roșu	0,20	0,35
Orani	0,40	0,55
Albastru	0,05	0,10
Verde	0,05	0,16
Verde 2	0,06	0,14

b. Factorul (k) al coeficientului de retroreflexie R. comparative cu galben

Culoare	Factorul - R minim	Factorul - R maxim
Roșu	0,3	0,45
Albastru	0,05	0,12
Verde	0,06	0,20
Verde 2	0,07	0,20

c) Factorul (k) al coeficientului de retroreflexie RI, comparative cu roșu

Culoare	R minim - Factor	R maxim - Factor
Albastru	0,18	0,32

Coordonatele cromatice pentru foliile retroreflectorizante gri și negru Clasa 1 și Clasa 2 utilizate la confecționarea indicatoarelor rutiere sunt prezentate în Tabelul E de mai jos:

Tabelul E

Culoare		1	2	3	4	Factor de iluminare minim maxim
Gri	X	0,305	0,350	0,340	0,295	0,08 0,10
	Y	0,315	0,360	0,370	0,325	
Negru	X	0,300	0,385	0,345	0,260	<0,02
	Y	0,270	0,355	0,395	0,310	

Foliile galben fluorescent din clasa 3 se caracterizează prin următoarele coordonate cromatice și factori de fosforescență (tabel F1 și F2):

Tabel F1: Coordonate limite cromatice CIE * și factorul minim de luminanță totală

Culoare	1		2		3		4		Luminanța Y (%)
Galben fosforescent	X	Y	X	V	X	V	X	Y	40
	0,521	0,424	0,557	0,442	0,479	0,520	0,454	0,491	

Tabel F2: Factorul minim de fluorescență

Culoare	YFf(%)
Galben-fosforescent	25

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

ART. 9 TESTE

9.1. Testul de aderență la suport se execută pe eșantioane având dimensiunile de 10 x 15 cm. Cu un cuțit sau lamă se jupoaie folia de pe suport, astfel încât pe suport să mai rămână prinsă la un capăt o bucată

de 2x2 cm. Se încearcă jupuirea mai departe a foliei cu mâna. Dacă aceasta nu este posibilă decât prin distrugerea foliei, testul de adeziune se consideră ca fiind corespunzător.

9.2. Testul la rezistența la soc se execută astfel:

– o mostra cu dimensiunile de 15 x 15 cm decupată din indicatorul rutier este așezată pe orizontală având laturile de 10 x 10 cm. De la o înălțime de 25 cm cade o bilă de oțel cu diametrul de 51 mm, având o greutate de 540 gr. pentru folii din clasa 1 și clasa 2. Pentru clasa 3, testarea se face conform ISO 6272-2 și EN 12859-1; Testul se consideră corespunzător dacă folia nu se desprinde de suport și nu prezintă crăpături.

9.3. Testul la rezistența la căldură uscată se execută astfel:

– o mostră având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm se menține 24 ore în etuvă la temperatură de $71^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, 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. Pentru clasa 3 plăcuțele au dimensiunile de 15x15 cm. Examinarea se face la temperatura de 77°C . Caracterizarea optică se face conform SR EN 12899-1.

9.4. Testul la rezistență la frig se execută astfel:

– o mostră având dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm. se păstrează timp de 72 ore în congelator la temperatura de $-35^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{C}$, 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.

9.5. Testul de rezistență la coroziune constă în determinarea rezistenței la ceața salină produsă prin pulverizarea la temperatura de $35^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$ a unei soluții de 5 părți în greutate clorură de sodiu dizolvată în 95 părți apă distilată. Mostrele de testat, cu dimensiunile de 15 x 15 cm, sunt supuse acțiunii ceații salină la min. 2 cicluri de câte 22 ore fiecare, separate de un interval de 2 ore la temperatura camerei, timp în care mostrele pot fi uscate. La terminarea ambelor cicluri, mostrele se spală cu apă distilată și se usucă cu o paslă în vederea examinării. Testul se consideră corespunzător dacă mostrele nu prezintă defecte de suprafață de tipul fisuri, decolări, etc, iar coeficientul de retroreflexie și coordonatele cromatice corespund condițiilor înscrise în SR EN 12899-1.

9.6. Testul de rezistență la acțiunea vremii nefavorabile

Probele vor fi așezate în zone climatice diferite pe o perioadă de doi ani cu fața spre sud și înclinată la 45° . Suprafețele vor fi spalate periodic pentru a îndepărta praful.

Rezultatul testării este necorespunzător dacă deteriorarea suprafeței este vizibilă (bule, coji, crapături, etc.).

ART. 10 CONFECTIONAREA ȘI VOPSIREA STÂLPILOR DE SUSȚINERE AI INDICATOARELOR

10.1. Stâlpii pentru susținerea indicatoarelor metalice au lungimi curente de min. 3,5 m. Stâlpi de lungime mai mică se utilizează numai pentru indicatoare amplasate pe colțurile insulelor separatoare sau direcționale din intersecții.

10.2. Stâlpii pentru indicatoarele triunghiulare, circulare, octogonale, rombice, precum și cele dreptunghiulare având latura de cel mult 1,0 m pot avea secțiune circulară cu diametrul de 48 – 51 mm cu grosimea pereților de min. 3 mm, sau cu profil special tip „omega”. Pentru indicatoare cu dimensiuni mai mari se pot utiliza stâlpi cu diametrul de 70 mm.

10.3. La indicatoare amplasate pe sectoare de drum cu rambleuri înalte, proiectantul poate prevedea măsuri suplimentare pentru asigurarea stabilității și rezistenței mijloacelor de susținere a indicatoarelor prin prevederea unor elemente de sprijin înclinate (proptele) sau proiectarea altor sisteme speciale (stâlpi cu zăbrele, console etc.).

10.4. Dispozitivele de susținere ale indicatoarelor se protejează anticoroziv cu grund din miniu de fier sau plumb urmat de vopsire în culoare gri.

CAP. V CONTROLUL CALITĂȚII ȘI RECEPȚIA INDICATOARELOR

Fiecare lot de indicatoare livrate trebuie să fie însoțit de un buletin de calitate emis de producător. Verificarea calității, a cantității și recepția indicatoarelor se fac de către reprezentanții lui. Furnizorul trebuie să-și asigure colaborarea unui laborator competent în domeniu, acceptat și de beneficiar.

Furnizorul va trebui să propună un plan de control al calității, însoțit de beneficiar, cuprinzând testele ce se vor efectua la fabricație.

În plus față de aceste teste, își rezervă dreptul de a face contra expertizele pe care le consideră necesare, pe cheltuiala furnizorului.

- Verificarea integrității și a calității indicatoarelor la predarea către beneficiar .
- Verificarea prin sondaj a planeității feței indicatoarelor și a dimensiunilor.
- Verificarea dimensiunilor fundațiilor și a prinderilor
- Verificarea integrității ambalajelor.
- Verificarea corespondenței indicatorului cu prevederile STAS 1848-1.
- Aspectul și exactitatea înscrisurilor de pe indicatoare. Toleranțele admise sunt de:
 - ± 1 % pentru înălțimea și lățimea literelor, distanța dintre litere sau între rânduri și pentru chenare;
 - ± 3 % pentru grosimea literelor;
- Verificarea numărului de indicatoare din fiecare tip.
- Verificarea buletinului de calitate ce însoțește marfa, emis de producător.

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

Comisia de recepție va examina lucrările față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe faze, întocmit în timpul execuției lucrărilor.

Recepția finală se va face după expirarea perioadei de verificare a comportării acestora în conformitate cu prescripțiile legale în vigoare.

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Legea 10/1995	privind calitatea în construcții
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
Legea nr. 82/1998	Aprobarea OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor
OG nr. 43/1997	Ordonanța privind regimul drumurilor, cu modificările și completările ulterioare
Ordinul MT nr. 43/1998	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național
Ordinul MT nr. 45/1998	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr. 46/1998	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere

Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare
Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă

II. STANDARDE

SR 1848-1:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 1: Clasificare, simboluri și amplasare
SR 1848-2:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 2: Condiții tehnice
SR 1848-3:2011	Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 3: Scriere și mod de alcătuire
SR EN 12899-1:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutiera verticala. Partea 1: Panouri fixe
SR EN 12899-2:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutiera verticala. Partea 2: Borne luminoase
SR EN 12899-3:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 3: Stâlpi de dirijare pentru balizajul permanent și dispozitive retroreflectorizante
SR EN 12899-4:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 4: Controlul producției în fabrică
SR EN 12899-5:2007	Indicatoare fixe pentru semnalizare rutieră verticală. Partea 5: Încercare inițială de tip
SR EN ISO 6272-2:2012	Vopsele și lacuri. Încercări de deformare rapidă (rezistența la șoc). Partea 2: Încercarea prin căderea unei mase cu penetrator cu suprafață mică
SR EN ISO 9001:2015	Sisteme de management al calității. Cerințe