

VIA FECTUM S.R.L.

Str.Al.Sahia, nr.2, Bl.B4, sc.A, ap.1
Călărași, România, 910068
CUI RO 43556108, J51/29/2021



Proiect nr.: **193/2024**

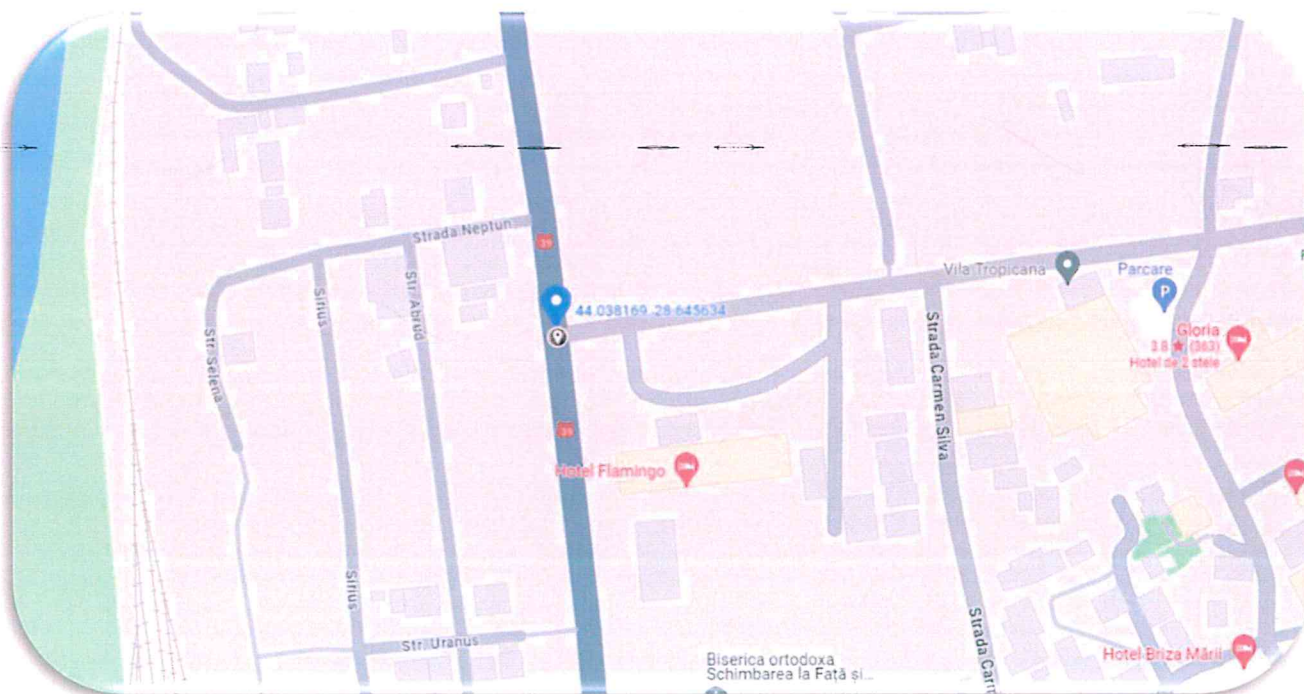
Data elaborarii: **02/2025**

Faza: **P.T. – Proiect tehnic de executie**

Denumire: **AMENAJARE SENS GIRATORIU INTERSECTIA DRUMULUI NATIONAL DN39 (E87) KM 16+665 (STR.REPUBLICII) CU STR. DR. CLIMESCU**

Proiectant: **VIA FECTUM S.R.L.**

Beneficiar: **C.N.A.I.R. S.A. – D.R.D.P. CONSTANTA**



- VOLUMUL 4 – CAIETE DE SARCINI -



fectum.office@gmail.com

CAIET DE SARCINI

- TERASAMENTE -

I. CAPITOLUL 1 – GENERALITATI

1. DOMENIU DE APLICARE

- 1.1. Prezentul Caiet de Sarcini se aplica la executia si receptia terasamentelor aferente constructiilor autostrazilor, platformelor si locurilor de parcare, precum si la constructia drumurilor nationale, judetene si strazi.
- 1.2. Prezentul Caiet de Sarcini cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie sa fie indeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrarilor, controlul calitatii si conditiile de receptie.

2. PREVEDERI GENERALE

- 2.1. La executarea terasamentelor se respecta prevederile din STAS 2914:1984 si alte standarde si normative in vigoare, la data executiei, in masura in care completeaza si nu contravin prezentului Caiet de sarcini.
- 2.2. Antreprenorul va asigura prin posibilitatile proprii sau prin colaborare cu alte unitati de specialitate, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de sarcini. In situatia in care rezultatele incercarilor si determinarilor nu sunt concludente, el este obligat sa efectueze, la solicitarea Inginerului, si alte verificari suplimentare fata de prevederile prezentului Caiet de Sarcini.
- 2.3. Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului Caiet de sarcini.
- 2.4. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor si a celorlalte cerinte.
- 2.5. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de Sarcini, Inginerul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

II. CAPITOLUL 2 - MATERIALE FOLOSITE

3. PAMANT Vegetal

- 3.1. Pentru acoperirea suprafetelor ce urmeaza a fi insamantate sau plantate se foloseste pamant vegetal ales din pamanturile vegetale locale cele mai propice vegetatiei.

4. PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE

- 4.1. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform AND 530-2012 si se folosesc la executarea terasamentelor (tabelul 1a si 1b).
- 4.2. Pamanturile clasificate ca foarte bune pot fi folosite in orice conditii climaterice si hidrologice, la orice inaltime de terasament, fara a se lua masuri speciale.
- 4.3. Pamanturile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate in orice conditii climaterice, hidrologice si la orice inaltime de terasament, compactarea lor necesitand o tehnologie adecvata.

4.4. Pamanturile prafoase si argiloase, clasificate ca "mediocre", in cazul cand conditiile hidrologice locale sunt mediocre si nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3:1990 privind actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drum.

4.5. In cazul terasamentelor in debleu sau la nivelul terenului, executate in pamanturi rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate in stare uscata compactata mai mica de $1,5 \text{ g/cm}^3$, vor fi inlocuite cu pamanturi de calitate satisfacatoare sau vor fi stabilizate mecanic cu lianti (var, cenusa de furnal, etc.). Inlocuirea sau stabilizarea se va face pe toata suprafata identificata din cadrul platformei, la o adancime de minim 20 cm in cazul pamanturilor rele si de minim 50 cm in cazul pamanturilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate in stare uscata compactata mai mica de $1,5 \text{ g/cm}^3$. Adancimea se va considera sub nivelul patului drumului si se va stabili in functie de conditiile locale concrete, de catre Proiectant/Antreprenor, prin incercari de laborator, in scopul obtinerii cerintelor de portanta si compactare aferente.

4.6. Pentru pamanturile argiloase simbolul 4d (categoria "rea"), se recomanda fie inlocuirea, fie stabilizarea lor cu lianti hidraulici, stabilizatori chimici sau alte produse agrementate tehnic in acest scop, pe grosime de minim 15 cm.

4.7. Realizarea terasamentelor in rambleu, in care se utilizeaza pamanturi simbol 4d (anorganice) si 4e (cu materii organice peste 5%) a caror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea solutiei de punere in opera si eventualele masuri de imbunatatire sa fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

4.8. Nu se vor utiliza in rambleuri pamanturile organice, maluri, namoluri, pamanturile turboase si vegetale, pamanturile cu consistenta redusa (care au indicele de consistenta sub 0,75%), precum si pamanturile cu continut mai mare de 5% de saruri solubile in apa. Nu se vor introduce in umpluturi, bulgari de pamant, pamant inghetat sau cu continut de materii organice in putrefactie (brazde, frunzis, radacini, crengi, etc.



F E C T U M

Materiale pentru terasamente. Categoriile si tipurile de pamanturi, clasificate conform STAS 2914-84 (Tabel 1a)

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuni- formitate Un	Indice de plasticitate Ip fracțiune sub 0,5mm	Umflare libera, UL, %	Calitate ca material pentru terasamente
			Conținut în părți fine în % din masa total pentru:						
			d<0,005 min	d<0,05 min	d< 0,25 min				
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiune mai mare de 2 mm reprezinta mai mult de 50% Blocuri, bolovăniș, pietriș		1a	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-dezgheț și la variațiile de umiditate			>5	0	-	Foarte bună
		1b	idem 1a, inسا uniforme (granulozitate discontinuă)			≤5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mica de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin		2a	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț, insensibile la variațiile de umiditate			>5	≤10	-	Foarte bună
		2b	idem 2 a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)			≤5			Bună
3. Pământuri necoezive medii și fin (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pamanturi coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos		3a	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezgheț, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contractie) redusă			-	>10	≤40	Mediocră
		3b	idem 3a însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare					>40	Mediocră

Tabelul 1 b - Categoriile de pământ (pământuri coezive) clasificate conform STAS 2914-84.



F E C T U M

Denumirea și caracteristicile principalelor tipuri de pământ	Simbol	Granulozitatea conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_L %	Calitatea ca material pentru terasamente
Pământuri coezive: - nisip prăfos - praf nisipos - nisip argilos - praf - praf argilos - nisipos - praf argilos - argilă prăfoasă - nisipoasă - argilă nisipoasă - argilă prăfoasă - argilă - argilă grasă	anorganice: - C și U reduse - S î-d medie	4a	< 10	< 40	mediocră
	anorganice: - C medie - U redusă sau medie - S î-d foarte mare	4b			
	organice ($MO > 5\%$): - C și U reduse - S î-d medie	4c	≤ 10	< 40	mediocră
	anorganice: - C și U mari - S î-d medie	4d			
	organice ($MO > 5\%$):	4e	< 35	< 75	rea



F E C T U M

Denumirea și caracteristicile principalelor tipuri de pământ	Simbol	Granulozitatea conform nomogramei Casagrande											Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_L %	Calitatea ca material pentru terasamente	
		20														
- C medie - U medie sau redusă - S î-d foarte mare organice ($MO>5\%$): - C mare - U mare sau medie - S î-d foarte mare	4f								4c		4e				foarte rea	
Limita de Curgere - W_c (%)																
Diagonala: $I_p = 0,73 \times (W_c - 20)$																
> 40																

5. Apa de compactare

5.1. Apa necesara compactarii rambleurilor nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materii organice in suspensie.

5.2. Apa salcie va putea fi folosita, cu acordul prealabil al "Inginerului", cu exceptia terasamentelor din spatele lucrarilor de arta.

5.3. Adaugarea eventuala a unor produse, destinate sa faciliteze compactarea este propunerea Antreprenorului care va inainta procedurile cu documentatia aferenta spre aprobare/respingere Inginerului.

6. PAMANTURI PENTRU STRATURILE DE PROTECTIE

6.1. Pamanturile care se vor folosi la realizarea straturilor de protectie a rambleurilor erodabile trebuie sa aiba calitatile pamanturilor care se admit la realizarea rambleurilor, excluse fiind nisipurile si pietrisurile aluvionare. Aceste pamanturi nu trebuie sa aiba elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

7.1. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, in conformitate cu prevederile lui AND 530-2012:

Caracteristici	Frecvența minimă	STAS
Granulozitatea	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ .	1913/5-85
Limitele de plasticitate	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ .	1913/4-86
Caracteristici de compactare	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ . Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de sprijinire și pentru pământuri în straturile de protecție, la fiecare strat executat.	1913/13-83
Coeficientul de neuniformitate	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ .	14688/2-05
Umflarea liberă	Pentru umpluturi în spatele lucrărilor de sprijinire și pentru pământuri în straturile de protecție, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ .	1913/12-88

Sensibilitatea la îngheț-dezgeț	O încercare la fiecare: - 2000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum în debleu	1709/3-90
Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m ³ .	1913/1-82
Densitatea maximă în stare uscată	Funcție de neomogenitatea pământului utilizat, cel puțin un test la fiecare 5000 m ³ .	1913/3-76 STAS 12 288- 85

7.2. Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator.

III. CAPITOLUL 3 – EXECUTAREA TERASAMENTELOR

8. PICHETAJUL LUCRARILOR

8.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, trebuie să facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 25m în aliniament și în curbe.

Pichetii îndesiți din cadrul pichetajului complementar vor fi legați în plan și în profil în lung de aceiași repere ca și pichetii din pichetajul inițial.

8.2. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axul drumului, Antreprenorul va materializa prin țărși și sabloane, ori de câte ori este necesar în conformitate cu etapele tehnologice în desfășurare pe șantier, următoarele:

- traseul santurilor de pamant;
- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza drumului);
- înclinarea taluzelor.

8.3. În timpul marării coridorului de drum, toate instalațiile subterane sau supratereane existente în limitele de șantier vor fi identificate în vederea îndepărtării/relocării sau protejării.

Acolo unde axele au fost fixate și s-a determinat kilometrajul, pichetii de referință vor fi amplasați în linia de delimitare sau alt loc protejat, la fiecare 100 m. Pichetii vor fi amplasați perpendicular pe axa, pichetul de ax și cei doi picheti de referință fiind în linie dreaptă. Distanțele dintre picheti vor fi înregistrate și

comunicate Inginerului. Kilometrajul va fi marcat clar pe pichetii ambelor linii de delimitare, la fiecare 100 m si astfel incat sa se poata citi usor de la o distanta de 30 m.

8.4. Antreprenorul este raspunzator de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor, de a le restabili sau de a le reamplasa daca este necesar.

8.5. In caz de nevoie, scoaterea lor in afara amprizei lucrarilor este efectuata de catre Antreprenor, pe cheltuiala si raspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisa a Inginerului, cu notificare cu cel putin 24 ore in avans.

9. LUCRARI PREGATITOARE

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor de terasamente se executa urmatoarele lucrari pregatitoare in limita zonei expropriate:

- defrisari;
- curatirea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni;
- decaparea si depozitarea pamantului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin indepartarea apelor de suprafata si adancime;
- demolarea constructiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie sa execute in mod obligatoriu taierea arborilor, pomilor si arbustilor din amplasamentul lucrarii, sa scoata radacinile si buturugile din amplasamentul lucrarii, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, in caz ca este necesar, in conformitate cu legislatia in vigoare. Scoaterea buturugilor si radacinilor se face obligatoriu la rambleuri cu inaltime mai mica de 2 m precum si la debleuri.

9.3. Curatarea terenului de frunze, crengi, iarba si buruieni si alte materiale se face pe intreaga suprafata a amprizei drumului.

9.4. Toate golurile rezultate dupa scoaterea buturugilor si radacinilor, etc. vor fi umplute cu pamant bun pentru umplutura conform prevederilor art. 4 si compactate metodic pentru a obtine gradul de compactare corespunzator.

9.5. Decaparea pamantului vegetal se face pe intreaga suprafata a amprizei drumului si a gropilor de imprumut.

9.6. Pamantul decapat si alte pamanturi care sunt improprii pentru umplutura vor fi transportate si depuse in depozite definitive, evitand orice amestec sau impurificare a terasamentelor drumului. Pamantul vegetal va fi transportat intr-un depozit provizoriu in vederea reutilizarii.

9.7. Demolarile constructiilor existente vor fi executate pana la adancimea de 1.00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

9.8. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor inainte ca "Inginerul" sa constate si sa accepte executia lucrarilor pregatitoare enumerate in prezentul articol.

Aceasta acceptare trebuie sa fie in mod obligatoriu mentionata in registrul de santier.

10. GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT

10.1. Miscarea Terasamentelor

Unul din obiectivele mișcării pământului este de a permite utilizarea materialului provenit din excavații pentru umplutura în ramblee. La execuția lucrărilor, materialul în exces și pământurile necorespunzătoare pentru execuția umpluturilor, vor fi transportate în depozite definitive, în locații propuse de Antreprenor și aprobate de Inginer.

Volumul necesar pentru umplutură ce nu poate fi acoperit din deblee va fi luat din gropile de împrumut propuse de Antreprenor și aprobate de Inginer.

Dacă în decursul lucrărilor, natura pământului provenit dintr-un debleu sau o groapă de împrumut devine necorespunzătoare pentru umpluturi, Antreprenorul va suspenda imediat utilizarea pământului respectiv în umpluturi și va informa cu promptitudine Inginerului. În cazul unui debleu, lucrul poate continua cu transportarea materialului excavat într-un depozit aprobat; în cazul unei gropi de împrumut aprobarea de exploatare a gropii respective se suspendă.

10.2. In cazul in care gropile de imprumut si depozitele de pamant nu sunt impuse prin proiect, alegerea acestora o va face Antreprenorul care transmite spre aprobare Inginerului documentatia cu teste si rapoarte de laborator. Acest acord va trebui sa fie solicitat cu minimum sapte zile inainte de inceperea exploatarei gropilor de imprumut sau a depozitelor. Solicitarea va fi insotita de:

- un raport privind calitatea pamantului din gropile de imprumut alese, in spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul Caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele si analizele de laborator executate pentru acest raport fiind in sarcina Antreprenorului;
- acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite si/sau pentru gropile de imprumut;
- un raport cu programul de exploatare a gropilor de imprumut si planul de refacere a mediului.

10.3. Surplusul de material excavat din sapatura din zonele de debleu, poate fi depozitat in urmatoarele moduri:

- In continuarea terasamentului proiectat sau existent in rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si taluzat conform prescriptiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafata superioara a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelata la o cota cel mult egala cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor in executie sau a celor existente si in afara firelor de scurgerea apelor; in ambele situatii este necesar sa se obtina aprobarea pentru ocuparea terenului si sa se respecte conditiile impuse.

10.4. La amplasarea depozitelor in zona drumului se va urmări ca prin executia acestora sa nu provoace inzapezirea drumului.

10.5. Antreprenorul va avea grija ca gropile de imprumut si depozitele sa nu compromita stabilitatea masivelor naturale, nici sa nu riste antrenarea terasamentelor de catre ape sau sa cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. In acest caz, Antreprenorul va fi in intregime raspunzator de aceste pagube.

11. EXECUTIA DEBLEURILOR

11.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare inainte ca modul de pregatire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul Caiet de sarcini sa fi fost verificat si receptionat de catre Inginer.

11.2. Sapaturile trebuie atacate frontal, pe intreaga latime, si pe masura ce avanseaza, se realizeaza si taluzarea, urmarind pantele taluzurilor mentionate pe profilurile transversale.

11.3. Nu se vor crea supra-adancimi in debleu. In cazul cand, in mod accidental, apar asemenea situatii se va trece la umplerea lor conform modalitatilor pe care le va propune Antreprenorul si le va inainta spre aprobare Inginerului, cheltuiala fiind in sarcina Antreprenorului.

11.4. In cazul terenurilor sensibile la umezeala, sapaturile se vor executa progresiv, asigurandu-se permanent drenarea si evacuarea apelor pluviale si evitarea destabilizarii echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane. Toate lucrarile preliminare de drenaj vor fi finalizate inainte de inceperea sapaturilor, pentru a se asigura ca lucrarile se vor executa fara a fi afectate de ape.

11.5. Dupa atingerea cotei de sapatura prevazuta in Proiectul tehnic, nivelul superior al terasamentului se va testa si trata conform STAS 2914-84. (a se vedea pct. 13.3.1 din prezentul caiet de sarcini)
In cazul cand terenul intalnit la cota fixata prin proiect nu va prezenta calitatile necesare si nu va asigura atat cerintele de compactare la cota pat drum/strat de forma, cat si portanta prevazuta (in conformitate cu prevederile Indicativului CD 31-2002), Proiectantul va stabili solutiile de remediere, solutii ce vor fi inaintate spre aprobare Inginerului, impreuna cu teste si rapoarte de laborator.

11.6. Inclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv – fiind mentionata in partea desenata. Devierile de la panta prescrisa se remediază conform procedeelor propuse de Antreprenor si acceptate de Inginer.

11.7. Taluzurile vor trebui sa fie curatate de pietre sau de bulgari de pamant care nu sunt perfect aderente sau incorporate in teren, ca si de rocile dislocate, a caror stabilitate este incerta.

11.8. Daca, pe parcursul lucrarilor de terasamente, masele de pamant devin instabile, Antreprenorul va lua masuri imediate de stabilizare, anuntand in acelasi timp Inginerul.

11.9. In terenuri stancoase, la sapaturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui sa stabileasca si apoi sa adapteze planurile sale de derocare in asa fel incat dupa explozii sa se obtina:

- degajarea la gabarit a taluzelor si platformei;

- cea mai mare fractionare posibila a rocii, evitand orice risc de deteriorare a lucrarilor.

11.10. Pe timpul intregii durate a lucrarilor va trebui sa se inspecteze, in mod frecvent si in special dupa explozie, taluzurile de debleuri si terenurile de deasupra acestora, in scopul de a se inlatura partile de roca, care ar putea sa fie dislocate de viitoarele explozii sau din alte cauze.

Dupa executia lucrarilor, se va verifica daca adancimea necesara este atinsa peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsa Antreprenorul va trebui sa execute derocarea suplimentara necesara.

11.11. Metoda utilizata pentru nivelarea platformei in cazul terenurilor stancoase este lasata la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adancime suplimentara, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pamant, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat asa cum este aratat in art. 14.

11.12. In timpul executiei debleurilor, Antreprenorul este obligat sa conduca lucrarile astfel incat pamanturile ce urmeaza a fi folosite sa nu fie degradate de apele provenite din precipitatii. Va trebui in special sa se inceapa cu lucrarile de debleu de la partea de jos a rampelor profilului in lung.

Daca topografia locurilor permite o evacuare gravitationala a apelor, Antreprenorul va trebui sa mentina o panta suficienta pentru scurgere, la suprafata partii excavate si sa se execute in timp util santuri, rigole, lucrari provizorii necesare evacuarii apelor in timpul excavarii.

12. PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

12.1. Lucrarile pregatitoare aratate la art. 8 si 9 sunt comune atat sectoarele de debleu cat si celor de rambleu.

12.2. Cand linia de cea mai mare panta a terenului este superioara lui 20%, Antreprenorul va trebui sa execute trepte de infratire. Inaltimea treptei de infratire sa fie cuprinsa intre $0.9 \div 1.5\text{m}$, avand latimea treptei de minim 2m. Pe terenuri stancoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace propuse de Antreprenor si agreate de Inginer.

12.3. Pe terenurile remaniate in cursul lucrarilor pregatitoare prevazute la art. 8 si 9, sau pe terenuri de portanta scazuta se va executa o compactare la baza rambleului pe o adancime minima de 30 cm, pentru a obtine un grad de compactare Proctor normal conform tabelului 5.

13. EXECUTIA RAMBLEURILOR

13.1. PRESCRIPTII GENERALE

13.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare inainte ca pregatirile terenului indicate in caietul de sarcini, sa fie verificate si acceptate de Inginer. Se va verifica clasificarea pamanturilor, densitatea si se vor efectua testele de capacitate portanta (cu parghia Benkelman, iar in mod exceptional, acolo unde

spatiile sunt inguste cu placa dinamica). In cazul in care cerintele Caietului de Sarcini nu sunt indeplinite, Antreprenorul va propune metode de imbunatatire a terenului de fundare.

13.1.2. Nu se executa lucrari de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

13.1.3. Executia rambleurilor trebuie sa fie intrerupta in cazul cand calitatile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii.

Executia poate fi reluata, la propunerea Antreprenorului, atunci cand conditiile meteo o permit, cu indeplinirea cerintelor de calitate conform standardelor tehnice in vigoare si a prezentului Caiet de Sarcini. „Inginerul” isi va da acordul pentru reinceperea lucrarilor.

13.1.4. Executia rambleurilor se va face, pentru fiecare sector omogen in parte, conform tehnicilor utilizate pe sectorul de proba. Sectorul de proba poate face parte din corpul drumului, exceptie fiind cazul in care Inginerul emite instructiuni in alt sens.

13.2. METODA DE EXECUTIA A RAMBLEURILOR

13.2.1. Rambleurile se executa in straturi uniforme suprapuse, paralel cu linia rosie a proiectului, pe intreaga latime a platformei, evitandu-se segregari si variatiile de umiditate si granulometrie.

In cazuri speciale, prin propunerea Antreprenorului inaintata si aprobata de Inginer, vor putea fi executate pe latimi inferioare celei a rambleurului, in benzi alaturate, care impreuna acopera intreaga latime a profilului; trebuie avut in vedere ca decalarea in inaltime intre doua benzi alaturate sa nu depaseasca grosimea maxima impusa. Antreprenorul va descrie aceasta situatie speciala si va prezenta metoda de lucru spre acceptul Inginerului.

13.2.2. Pamantul adus pe platforma este imprastiat si nivelat pe intreaga latime a platformei (sau a benzii de lucru) in grosimea optima de compactare stabilita, urmand realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafata fiecarui strat intermediar, care va avea grosimea optima de compactare, va fi plana si va avea o panta transversala de 3...5% catre exterior, iar suprafata ultimului strat va avea panta prescrisa conform articolului 16.

13.2.3. La realizarea umpluturilor cu inaltime mai mari de 3.00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatra sau din beton cu dimensiunea maxima de 0.50 m cu conditia respectarii urmatoarelor masuri:

- impanarea golurilor cu pamant;
- asigurarea tasarilor in timp si luarea lor in considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pamant de calitate corespunzatoare, pe cel putin 2.00 m grosime la partea superioara a rambleurului.

13.2.4. La punerea in opera a materialului de umplutura pentru realizarea rambleului se va tine seama de umiditatea optima de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta pentru punerea in opera astfel:

- cand umiditatea naturala a pamantului depaseste umiditatea optima de compactare, pamantul se va lasa sa se zvante sau se va trata cu lianti hidraulici pentru a-i reduce umiditatea pana cat mai aproape de cea optima;
- sau din contra, daca pamantul este prea uscat va fi stropit cu apa pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime de compactare.

13.2.5. Tehnologia de compactare si alegerea tipului de utilaj este la latitudinea Antreprenorului. Inginerul va verifica rezultatele acestei tehnologii, inainte de inceperea lucrarilor propriu-zise, pe cate un sector experimental omogen pentru fiecare tip de material propus de Antreprenor sau pe primul strat al terasamentului pus in opera – conform C 182:1987. Prin aceste verificari se vor determina: grosimea de asternere a materialului si grosimea stratului dupa compactare; numarul minim de treceri necesar realizarii gradului de compactare prescris; parametrii de lucru ai utilajelor de compactare, inclusiv sarcina pe roata a compactoarelor pe pneuri sau presiunea statica pe unitatea de lungime a compactoarelor cu rulouri netede; viteza de lucru; frecventa de vibrare si amplitudinea; gradul de compactare realizat.

13.3. COMPACTAREA RAMBLEURILOR

13.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevazute in STAS 2914:1984 / SR 2914:2024 conform tabelului 5.

Tabel 5

ZONELE DIN TERASAMENTE LA CARE SE PERSCRIE GRADUL DE COMPACTARE	PAMANTURI			
	NECOEZIVE		COEZIVE	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente

a. Primii 30cm ai terenului natural sub un rambleu cu inaltimea $h \leq 2.00$ m	100	95	97	93
$h > 2.00$ m	95	92	92	90
b. In corpul rambleurilor la adancimea (h) sub patul drumului: $h \leq 0.50$ m *)	100	100	100	100
$0.5 < h \leq 2.00$ m	100	97	97	94
$h > 2.00$ m	95	92	92	90
c. In debleuri pe adancimea de 30cm sub patul drumului	100	100	100	100

*) zona considerata activa (partea superioara a terasamentului)

NOTA: Pentru pietrisuri si alte pamanturi necoezive cu peste 50% granule mai mari de 20mm se va considera atins gradul de compactare 100%, cand dupa un numar de treceri utilajul nu va mai lasa urme de suprafata. Numarul de treceri se va stabili experimental, cu tipul de utilaj ce urmeaza a fi folosit la compactare.

13.4. PROFILE SI TALUZE

13.4.1 Lucrarile trebuie sa fie executate de asa maniera incat dupa cilindrare profilele din proiect sa fie realizate cu tolerantele admisibile.

Taluzul nu trebuie sa prezinte nici cavitati si nici excrescente, in afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituate ale rambleului. Profilul taluzului trebuie sa fie obtinut prin **metoda umpluturii in adaos**, daca nu sunt dispozitii contrare.

13.4.2 Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitatea portanta corespunzatoare vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimile maxime pe verticala, indicate in tabelul 7.

13.4.3 Panta taluzurilor trebuie verificata si asigurata numai dupa realizarea gradului de compactare indicat in tabelul 5.

13.4.4 In cazul rambleurilor cu inaltimi mai mari decat cele aratate in tabelul 7 dar numai pana la maxim 12.00m, inclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului in jos, va fi de 1:1.5 iar pe restul inaltimii la baza rambleului, inclinarea va fi de 1:2.

Tabel 7

NATURA MATERIALULUI IN RAMBLEU	H (max m)
Argile prafoase sau argile nisipoase	6

Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrisuri sau balasturi	10

13.4.5 In rambleurile mai inalte de 12.00m, precum si la cele situate in albiile majore ale raurilor, ale vailor si in balti, unde terenul de fundatie este alcatuit din particule fine si foarte fine, inclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1.3...1.5.

13.4.6 Taluzurile rambleurilor asezate pe terenuri de fundatie cu capacitate portanta redusa, vor avea inclinarea 1:1.5 pana la inaltimele maxime, h max pe verticala indicata in tabelul 8, in functie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundatie.

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie									
	a) Unghiul de frecare interna in grade									
	5°		10°				15°			
	b) Coeziunea materialului KPa									
	30	60	10	30	60	10	30	60	80	
	Inaltimea maxima a rambleului, h max, in m									
0	3.00	4.00	3.00	5.00	6.00	4.00	6.00	8.00	10.00	
1:10	2.00	3.00	2.00	4.00	5.00	3.00	5.00	6.00	7.00	
1:5	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	2.00	3.00	4.00	5.00	
1:3	-	-	-	1.00	2.00	1.00	2.00	3.00	4.00	

13.4.7 Tolerantele de executie pentru suprafatarea patului si a taluzurilor sunt urmatoarele:

- platforma fara strat de forma +/- 3 cm;
- platforma cu strat de forma +/- 5 cm;
- taluz neacoperit +/- 10 cm.

Tolerantele pentru ampriza rambleului realizat, fata de cea proiectata este de +50 cm.

13.5. PRESCRIPTII APLICABILE PAMANTURILOR SENSIBILE LA APA

13.5.1. Cand la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturi sensibile la apa, Inginerul va putea ordona Antreprenorului urmatoarele:

- asternerea si compactarea imediata a pamanturilor din debleuri sau gropi de imprumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de asternere dupa asternere si scarificarea, in vederea eliminarii apei in exces prin evaporare;
- tratarea pamantului cu var pentru reducerea umiditatii;

- practicarea de drenuri deschise, in vederea reducerii umiditatii pamanturilor cu exces de apa.

13.5.2. Pentru aceste pamanturi, Antreprenorul va lua masuri speciale pentru evacuarea apelor din rambleu.

13.6. PRESCRIPTII APLICABILE RAMBLEURILOR DIN MATERIAL STANCOS

13.6.1. Materialul stancos, in vederea utilizarii, se va prezenta Inginerului spre aprobare: provenienta, calitatea acestuia, performanta.

13.6.2. Materialul stancos rezultat din derocari se va imprastia si nivela astfel incat sa se obtina o umplutura omogena si cu un volum minim de goluri.

13.6.3. Straturile elementare vor avea grosimea determinata in functie de dimensiunea materialului si posibilitatile mijloacelor de compactare. Aceasta grosime nu va putea, in nici un caz, sa depaseasca 0.80m in corpul rambleului. Ultimii 0.30m de sub patul drumului nu vor contine blocuri mai mari de 0.20m.

13.6.4. Blocurile de stanca ale caror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Inginerul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea acestora in depozite definitive.

13.6.5. Granulozitatea diferitelor straturi constituate ale rambleurilor trebuie sa fie omogena. Intercalarea straturilor de materiale fine si straturi din materiale stancoase, prezentand un procentaj de goluri ridicat, este interzisa.

13.6.6. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de min 12-16 tone, sau cu utilaje cu senile de min. 25 tone. Aceasta compactare va fi insotita de o stropire cu apa, suficienta pentru a facilita aranjarea blocurilor.

13.6.7. Controlul compactarii va fi efectuat prin masurarea parametrilor Q/S, unde:

- Q – reprezinta volumul rambleului pus in opera intr-o zi, masurat in mc dupa compactare;
- S - reprezinta suprafata compactata intr-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilita pe sectoarele experimentale.

13.6.8. Incercarile se vor face de Antreprenor intr-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi inscrise in registrul de santier. Platforma rambleului va fi nivelata, admitandu-se aceleasi tolerante ca si in cazul debleurilor in material stancos.

13.6.9. Platforma rambleului va fi nivelata, admitandu-se aceleasi tolerante ca si in cazul debleurilor in material stancos.

Denivelarile pentru taluzurile neacoperite trebuie sa asigure fixarea blocurilor pe cel putin jumatate din grosimea lor.

13.7. PRESCRIPTII APLICABILE RAMBLEURILOR NISIPOASE

13.7.1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzurilor, in scopul de a le proteja de eroziune.

13.7.2. Straturile din pamant nisipoase vor fi umezite si amestecate pentru obtinerea unei umiditati omogene pe intreaga grosime a stratului elementar.

13.7.3. Platforma si taluzurile vor fi nivelate admitandu-se tolerantele aratate la art. 12 tab.4. Aceste tolerante se aplica straturilor de pamant care protejeaza platforma si taluzurile nisipoase.

13.8. PROTECTIA IMPOTRIVA APELOR

13.8.1. Antreprenorul este obligat sa asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundatiilor provocate de ploi, a caror intensitate nu depaseste intensitatea celei mai puternice ploi inregistrate in cursul ultimilor zece ani.

13.8.2. Intensitatea precipitatiilor de care se va tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiata statie pluviometrica.

14. FINISAREA PLATFORMEI

14.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat si completat respectand cotele in profil in lung si in profil transversal, declivitatile si latimea prevazute in proiect.

14.2. Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date in tabelul 5, respectiv in tabelul 4.

Planeitatea se va verifica sub dreptarul de 3m, pe orice directie.

In ce priveste latimea platformei si cotele de executie abaterile limita sunt:

- la latimea platformei:
 - +/- 0.05 m, fata de ax;
 - +/- 0.10 m, pe intreaga latimea;
- la cotele proiectului:
 - +/- 0.05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

14.3. Daca executia sistemului rutier nu urmeaza imediat dupa terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelata transversal, urmarind realizarea unui profil acoperis, din doua ape, cu inclinarea de 4% spre marginea acestora. In curbe se va aplica deverul prevazut in piesele desenate ale proiectului, fara sa coboare sub o panta transversala de 4%.

IV. CAPITOLUL 4 – controlului executiei lucrarilor

Controlul calitatii lucrarilor de terasamente consta in:

- verificarea trasarii axului, amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare;
- verificarea pregatirii terenului de fundatie (de sub rambleu);
- verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- controlul compactarii umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului;

Antreprenorul, in baza acestui Caiet de Sarcini si a standardelor tehnice in vigoare, va elabora Planul de Controlul Calitatii, Verificari si Incercari, ca parte a Sistemului de Asigurare a Calitatii al acestui Proiect.

Frecventa testelor

Test	Frecvența minimă	Observații
Umiditatea optimă de compactare (Testul Proctor)	La fiecare 5000 m ³	Pentru fiecare tip de pământ
Umiditatea	1 test la fiecare 250 m de platformă	Pe fiecare strat de pământ
Gradul de compactare	1 test la fiecare 250 m de caseta executata, pe fiecare parte a drumului	Pe fiecare strat de pământ

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica, in registrul de laborator, a verificarilor efectuate asupra calitatii umiditatii pamantului pus in opera si a rezultatelor obtinute in urma incercarilor efectuate privind calitatea lucrarilor executate.

Antreprenorul va intretine pe cheltuiala sa straturile receptionate, pana la acoperirea acestora cu stratul urmator.

Verificarea trasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare

Aceasta verificare se face inainte de inceperea lucrarilor de executie a terasamentelor urmarindu-se respectarea intocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibila fiind de +/- 0.10 m in raport cu reperi pichetajului general.

15. VERIFICAREA PREGATIRII TERENULUI DE FUNDATIE (SUB RAMBLEU)

15.1. Inainte de inceperea executarii umpluturilor în rambleu sau dupa executarea sapaturilor în debleu, se determina gradul de compactare si deformarea terenului de fundatie.

15.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914:1984, pentru determinarea gradului de compactare este de o (una) încercare pentru fiecare 250ml de caseta executata, determinarea făcându-se separat pentru fiecare parte a drumului.

Natura si starea solului se vor testa minimum 1 test (incercare) la fiecare 250ml de drum.

15.3. Deformabilitatea terenului se va stabili prin masuratori cu deflectometru cu parghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere, indicativ CD 31-2002, iar in mod exceptional, acolo unde spatiile sunt inguste si nu este acces pentru masuratorile cu parghia Benkelman, cu placa dinamica.

15.4. Masuratorile cu deflectometrul se vor efectua in profiluri transversale amplasate la distante cat mai mici, max 25 m.

15.5. Capacitatea portantă a terenului de fundare se consideră realizată dacă deformația elastică măsurată conform prevederile normativului CD 31/2002, este mai mică decât valoarea admisibilă corespunzătoare din Tabelul 9 în cel puțin 90% din punctele măsurate și mai mică de 600 1/100 mm în celelalte puncte măsurate.

15.6. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatie se va face in corelatie cu masuratorile cu deflectometrul (sau placa dinamica), in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta.

15.7. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundatie se va face in corelatie cu masuratorile cu deflectometrul (sau placa dinamica), in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta scazuta.

16. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR STRATURILOR EXECUTATE

16.1. Verificarea calitatii pamantului consta in determinarea principalelor caracteristici ale pamantului, conform tabel 2.

Verificarea grosimii straturilor asternute

16.2. Va fi verificata grosimea fiecarui strat de pamant asternut la executarea rambleului. Grosimea masurata trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pamant respectiv si utilajele folosite la compactare. Se va emite un proces verbal de verificare a caracteristicilor geometrice la fiecare al 3 lea strat de umplutura realizat.

16.3. Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă.

Pentru pamanturile stancoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei din tabelul 5.

16.4. Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, STAS 1913-13:1983.

Verificarea privind gradul de compactare realizat, se va face in minimum trei puncte repartizate stanga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 250 ml de drum, la cel putin al 3 lea strat de umplutura.

16.5. Pentru straturile intermediare, Antreprenorul poate propune Inginerului spre aprobare folosirea unor metode alternative de determinare a compactarii.

16.6. In acest sens, tabelul de mai jos prezinta relatia intre valorile gradului de compactare D_{Pr} si modulul dinamic de deformatie E_{vd} obtinut in urma testarii cu placa dinamica Zorn.

Tip Material	Grad de Compactare D_{Pr} (%)	Modulul dinamic de deformatie E_{vd} (MPa)
Balast sau Material necoeziv	>100	>50
	>99	>45
	>98	>40
	>97	>35
Pamant sau Material coeziv	>100	>35.0
	>99	>31.6
	>98	>28.3
	>97	>25.0
	>96	>22.5
	>95	>20.0

16.7. La stratul superior al rambleului si la patul drumului, verificarea gradului de compactare realizat se va face prin compararea densitatii in stare uscata a acestor probe cu densitate in stare uscata maxima stabilita prin incercarea Proctor STAS 1913-13:1983, se va face pentru fiecare 250ml de caseta executata, determinarea făcând-se separat pentru fiecare parte a drumului.. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei.

In cazul cand valorile obtinute la verificari nu sunt corespunzatoare celor prevazute in tabelul 5 se va dispune fie continuarea compactarii, fie scarificarea si recompactarea stratului respectiv.

16.8. Măsurătorile deflectometrice se vor face la fiecare al 3 lea strat de umplutura, pe 6 fire (4 benzi de circulație și 2 benzi de oprire de urgență) în secțiune transversală, oriunde se va considera necesar, dar cel puțin la 25m. Valorile minime vor fi conform Tabel 9.

16.9. Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris.

16.10. Zonele compactate necorespunzător și insuficient, pot fi identificate ușor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

17. CONTROLUL CARACTERISTICILOR PATULUI DRUMULUI

18.1. Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuției terasamentelor și constă în verificarea cotelor realizate, determinarea gradului de compactare și a deformabilității, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului.

18.2. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt de $\pm 0.05\text{m}$ față de prevederile proiectului. În ce privește suprafața patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate în art. 12 și 13 (tabelul 4).

Verificarile de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.

18.3. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie.

18.4. Deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 kN, trebuie să aibă valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 6, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Conform Normativului CD 31:2002, la nivelul patului drumului, se considera realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 kN are valori mai mari decât cele admisibile din tabelul 9, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 9

Tipul de pământ	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	450

18.5. Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu pârghie, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de Inginer.

V. CAPITOLUL 5 – RECEPȚIA LUCRARILOR

Lucrarile de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (receptii pe faze de executie), unei receptii preliminare si unei receptii finale.

18. RECEPTIA PE FAZE DETERMINANTE

19.1. Receptia pe faza pentru lucrarile ce devin ascunse, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform ORDIN nr. 1370 din 25 iulie 2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si de Caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal de receptie".

19.2. Receptia pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției in Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile tuturor factorilor participanți. În prealabil se întocmesc procese verbale de recepție calitativă pentru diverse faze intermediare de lucru, aceste documente fiind întocmite și semnate de Inginer și Antreprenor și fiind puse la dispoziția comisiei care face recepția fazelor determinante.

19.3. Lucrările nu se vor recepționa dacă nu sunt realizate toate condițiile mentionate in paragrafele de mai sus.

19. RECEPTIA PRELIMANARA A LUCRARILOR

19.1. Inainte de implementarea fiecarei lucrari se va elabora un plan de testare si inspectie si se va pastra pe santier ca parte componenta a sistemului de control a calitatii.

19.2. Criteriile de testare privind controlul calitatii pentru receptie cuprinde:

- tipul testului;
- standardul aplicat;
- criterii de conformitate;
- frecventa de testare.

19.3. In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptia pe faze, in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

19.4. Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

- trasarea si pichetarea lucrarii;
- curatirea si defrisarea pe intreaga ampriza a drumului;
- decaparea stratului vegetal si terminarea lucrarilor pregatitoare;
- pregatirea terenului de fundatie;

- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutura și la realizarea umpluturii sub cota stratului de forma sau a patului drumului;
- în cazul sapaturilor, la cota finală a sapaturii.

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

20. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

20.1. Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național, aprobat cu HG 845/2018.

20.2. La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului Caiet de sarcini și a Proiectului Tehnic de Execuție;
- dacă verificările prevăzute în prezentul Caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora;
- condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control.

20.3. În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție preliminară în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul deținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului Caiet de sarcini.

20.4. În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.

21. RECEPȚIA FINALĂ

21.1. Recepția finală se face după expirarea perioadei de garanție a lucrării.

21.2. La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 845/2018.

Intocmit,

Ing. Ionita Catalin Ionut



CAIET DE SARCINI

- STRAT DIN PIATRA SPARTA -

CAPITOLUL I – GENERALITATI

Art.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

- 1.1. Prezentul caiet de sarcini se refera la executia si receptia straturilor de fundatie din piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor .
- 1.2. El cuprinde conditiile tehnice generale care trebuie sa fie indeplinite de materiale folosite si de stratul de fundatie realizat.
- 1.3. In prezenta lucrare se aplica doar etapele specifice acesteia.

Art.2. PREVEDERI GENERALE

- 2.1. Fundatia din piatra sparta se realizeaza intr-un singur strat a carui grosime este stabilita prin proiect.
- 2.2. Cand stratul inferior al fundatiei rutiere este alcatuit din balast acesta preia si functia de substrat drenant, asigurandu-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si masurile de evacuarea apei.
- 2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.
- 2.4. Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea Inginerului verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.
- 2.5. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

CAPITOLUL II – MATERIALE

Art.3. AGREGATE NATURALE

- 3.1. Pentru executia fundatiilor din piatra sparta se utilizeaza urmatoarele agregate:
- 3.2. Pentru fundatie din piatra sparta mare, 63-80;
 - piatra sparta 63-80 mm in stratul superior;
 - split 16-25 pentru impanarea stratului superior;
 - nisip grauntos sau savura ca material de protectie.
- 3.3. Pentru fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63 mm.
 - nisip 0-7 mm pentru realizarea substratului in cazul cand pamantul din patul drumului este coeziv si nu se prevede executia unui strat de forma sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
 - piatra sparta amestec optimal 0-63 mm.
- 3.4. Nisipul grauntos sau savura ca material de protectie nu se prevad in cazul cand stratul superior este un macadam sau un beton de ciment.
- 3.5. Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile la aer, apa sau inghet.
- 3.6. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.
- 3.7. Agregatele folosite in realizarea straturilor de fundatie trebuie sa indeplinesca conditiile de admisibilitate aratate in tabelele 1, 2 si 3 si nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate pentru :	
	Strat izolator	Strat de protectie
Sort (ochiuri patrate)	0 - 4	4 - 8
Granulozitate : - continut de fractiuni sub 0.01 mm , % max - continut de fractiuni sub 0.02 mm , % max.	14	5

PIATRA SPARTA :

Sort Caracteristica	Savura	Piatra sparta (split)			Piatra sparta mare	
	Conditii de admisibilitate					
	0 – 8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80
Continut de granule :						
-raman pe ciurul superior , % , max.	5	5			5	5
-trec prin ciurul inferior , % , max.	-	10			10	10
Continut de granule alterate , moi , friabile , poroase si vaculare , % , max.	-	10			10	-
Forma granulelor :						
- coeficient de forma , % , max.	-	35			35	35
Coeficient de impuritati :						
- corpuri straine , % , max .	1	1			1	1
- fractiuni sub 0.1mm , % , max .	-	3			nu e cazul	nu e cazul
Uzura cu masina tip Los Angeles % max.	-	30			Corespunzator clasei rocii conform SR EN 13242+A1	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) , 5 cicluri , % ,max .	-	6			3	nu e cazul

PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL :

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate	
Sort	0 - 40	0 - 63
Continut de fractiuni , % max .:		
sub 0.02 mm	3	3
sub 0.2 mm	3...14	2...14
- 0...8 mm	42...65	35...55
- 16..40 mm	20...40	-
- 25..63 mm	-	20...40
Echivalent de nisip (doar in cazul folosirii nisipului natural) (EN) , min.	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles % max.	30	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4) , 5 cicluri , % ,max .	6 pentru split 3 pentru piatra sparta mare 40-63	

Granulozitatea pietrei sparte amestec optimal :

Sort	Limita	Treceri la % din greutate prin site sau ciururi cu dimensiunile in mm :									
		0.02	0.1	0.2	1	4	8	16	25	40	63
0 – 40	infer	0	2	3	12	28	42	60	75	90	-
	super	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0 - 63	infer	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	super	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

Piatra sparta amestec optimal se obtine prin :

- amestecarea sorturilor 0-8 , 8-16 , 25-40 si 40-63 intr-o instalatie de nisip stabilizat prevazuta cu predozator cu 4 compartimente
- sau direct de la concasor daca se indeplinesc conditiile de admisibilitate si granulozitate

3.8.Agregatele se vor aproviziona din timp in depozit pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora.

3.9.Aprovizionarea la locul punerii in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca este corespunzator.

3.10. In timpul transportului de la Furnizor la santier si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari.

3.11. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare.

3.12. Controlul calitatii agregatelor de catre Antreprenor se va face in conformitate cu prevederile tabelului 6.

3.13. Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor defectuate de laborator.

3.14. In cazul in care la verificarea calitatii amestecului de piatra sparta amestec optimal aprovizionata, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr. 5, acesta se corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru indeplinirea conditiilor calitative prevazute.

Art.4. APA

4.1. Apa necesara compactarii stratului de balast poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina nici un fel de particule in suspensie, conform SR EN 1008 : 2003.

Art.5. CONTROLUL CALITATII STRATULUI DE FUNDATIE

5.1. Controlul calitatii se face de catre antreprenor prin laboratorul sau, in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 6.

Tabel 6
AGREGATE

ACTIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTA MINIMA		METODE DE DETERMINARE CONF. STAS
	La aprovizionare	La locul de punere in opera	
Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri straine: -argila bucati -argila aderenta -continut de carbune	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	4606 – 80
Granulozitatea sorturilor	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si sursa	-	4606 – 80
Aspectul si forma granulelor pentru piatra sparta	O proba la max. 500t pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	4606 – 80
Echivalentul de nisip	O proba la max. 500mc pentru fiecare sursa	-	
Umiditatea	-	O proba pe sch. Si sort si ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de conditiile meteorologice	4606 – 80
Rezistenta la sfaramare prin compresiune la piatra sparta in stare saturata la presiune normala	O proba la max. 500mc pentru fiecare sort de piatra sparta si sursa	-	
Uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la max. 500mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	

CAPITOLUL III – STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE
Art.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

6.1.Caracteristicile optime de compactare ale stratului de piatra sparta se stabilesc de catre un laborator de specialitate inainte de inceperea lucrarilor de executie.

6.2.Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83 se stabileste:

du max. P.M. = greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cm³

Wopt P.M. = umiditate optima de compactare, exprimata in %.

Art.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1.Caracteristicile efective de compactare se determina de laboratorul santierului pe probe prelevate din lucrare si anume:

du ef = greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in g/cm³

Wef = umiditatea efectiva de compactare, exprimata in % in vederea stabilirii gradului de comapactare

gc.

$$gc. = \frac{d.u.ef.}{du \max.pM} \times 100$$

7.2. La executia stratului de fundatie se va urmari realizarea gradului de compactare.

CAPITOLUL IV – REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

Art.8. MASURI PRELIMINARE

8.1. La executia stratului de fundatie se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente in conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrari. Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regula utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a pietrei sparte.

8.3. Inainte de asternerea stratului de piatra sparta se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatii - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordurile stratului de fundatie la acestea precum si alte lucrari prevazute in acest scop in proiect.

8.4. In cazul straturilor de fundatie prevazute pe intreaga platforma a drumului cum este cazul la autostrazi sau la lucrarile la care drenarea apelor este prevazuta a se face printr-un strat drenant continuu se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apelor in orice punct al traseului la cel putin 15 cm deasupra santului sau in cazul rambleelor deasupra terenului.

8.5. In cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in functie de sursa folosita si care vor fi consemnate in registrul de laborator.

Art.9. EXPERIMENTAREA PUNERII IN OPERA A STRATULUI DE PIATRA SPARTA

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor antreprenorul este obligat sa efectueze aceasta experimentare.

9.2. Experimentarea se va face pe un tronson de proba in lungime de minimum 30 m si o latime de cel putin 3,40 m (dublul latimii utilajului de compactare).

9.3. Experimentarea are ca scop de a stabili pe santier in conditii de executie curente, componenta atelierului de compactare si modul de actionare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini precum si reglarea utilajelor de raspândire pentru realizarea grosimii din proiect si o suprafatare corecta.

9.4. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face in prezenta "inginerului", efectuând controlul compactarii prin incercari de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate.

9.5. In cazul in care gradul de compactare prevazut nu poate fi obtinut, antreprenorul va trebui sa realizeze o noua incercare dupa modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit. Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea maxima a stratului de balast pus in opera;
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

9.6. Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volum balast pus in opera in unitatea de timp (ora, zi, schimb) exprimat in mc

S = suprafata calcata la compactare in intervalul de timp dat, exprimat in mp.

9.7. In cazul când se foloseste tandem de utilaje de acelasi tip suprafetele calcate de fiecare utilaj se cumuleaza.

9.8. In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80, se urmareste stabilirea corecta de atelierul de compactare compus din rulouri compresoare usoare si rulouri compresoare mijlocii, a numarului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscata pana la fixarea pietrei sparte 63-80 si in continuare a numarului minim de treceri dupa asternerea in doua reprize a splitului de impanare 16-25 pana la obtinerea incheietarii optime.

9.9. Compactarea în acest caz se considera terminata dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre de aceeași mărime 63-80 puse în fața ruloului nu mai patrund în stratul de fundație și sunt sfaramate.

9.10. Partea din tronsonul executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

9.1. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

Art.10. PUNEREA ÎN OPERA A STRATULUI DE PIATRĂ SPARTĂ

Fundații din piatră spartă pe un strat de balast sau teren îmbunătățit

10.1. Pe terasamentul recepționat se așterne și se nivelează balastul într-un singur strat având grosimea rezultată pe tronsonul experimental astfel ca după compactare să se obțină 10 cm sau material pietros existent recuperat așternut în grosime conform proiect, strat ce prezintă o îmbunătățire a terenului de fundare.

10.2. Așternerea și nivelarea se vor face la sablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

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

10.4. Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.5. Compactarea straturilor de fundație se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componenta atelierului, viteza de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

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

10.7. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau rămân după compactare se corectează cu material de aport și se recompactează.

10.8. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

10.9. Este interzisă executia stratului de fundație din balast înghețat.

10.10. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapadă sau cu poșghita de gheață.

Execuția stratului superior din piatră spartă

10.11. Se așterne piatră spartă numai după recepția stratului inferior de balast care în prealabil va fi umezit.

10.12. Piatră spartă se așterne și se compactează la uscat în reprize.

10.13. Până la înclăstarea pietrei sparte compactare se execută cu cilindri compresori compresori netezi de 6 tone după care se continuă compactarea cu cilindri de 10-14 tone cu sau fără vibrație.

10.14. Numărul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

10.15. După terminarea cilindrării, piatră spartă se impanează cu split 16-25, care se compactează, apoi urmează umplerea prin innoare a golurilor rămase după impanare cu savura 0-8 sau nisip.

10.16. Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip graunțos sau savura).

10.17. În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția de fundație din piatră spartă mare.

Art.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATULUI DE PIATRĂ SPARTĂ

11.1. În timpul execuției straturilor de fundație din balast, piatră spartă mare 63-80 și din piatră spartă amestec optimal se vor face pentru verificările compactării încercărilor și determinărilor arătate în tabelul 7 cu frecvența menționată în același tabel.

11.2. În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație acesta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu parghie conform "Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple și semirigide", indicativ CD 31-94.

Pentru determinarea deflectometriei se vor putea folosi orice alte instrumente agrementate, standardizate si acceptate de legislatia in vigoare (ex.placa dinamica).

11.3. Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat: compozitia granulometrica a agregatelor caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima uscata) caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Tabel 7

Nr. Crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE IN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM STAS
1	Încercarea Proctor modificata -strat balast -strat piatra sparta amestec optimal	-	1913/13-83
2	Determinarea umiditatii de compactare -strat balast -strat piatra sparta amestec optimal	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compactat -toate tipurile de straturi	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	-
4	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S -toate tipurile de straturi	zilnic	
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice pe teren -strat balast -strat piatra sparta amestec optimal	Minim 3 pct ptr. suprafete < 2000 mp si minim 5 pct pentru suprafete > 2000 mp de strat	1913/15-75 12288-85
6	Verificarea compactarii prin incercarea cu p.s. in fata compresorului	Minim 3 incercari la o suprafata de 2000 mp	6400
7	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie -toate tipurile de straturi de fundatie	In cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 m unul de altul pentru fiecare banda cu latime de 7,5 m	Normativ CD 31-94

CAPITOLUL V – CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

Art.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1.Grosimea stratului de fundatie din piatra sparta este cea din proiect.

12.2.Abaterea limita la grosime poate fi de maximum +/- 10 mm.

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

12.4.Grosimea stratului de fundatie este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

12.5.Latimea stratului de fundatie este prevazuta in proiect.

12.6.Abaterile limita la latime pot fi +/- 5 cm.

12.7.Verificarea latimii executate se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.8.Panta transversala a fundatiei de balast sau balast optimal este cea a imbracamintii prevazuta in proiect.

12.9.Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

12.10.Abaterile limita la cotele fundatiei din balast, fata de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

Art.13. CONDITII DE COMPACTARE

13.1. Straturile de fundatie din piatra sparta mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea înclășării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fata utilajului cu care se execută

compactarea.

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

13.2. Straturile de fundație din piatră spartă amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III
 - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

13.3. Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație din piatră spartă se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate—corespunzătoare tehnicii de măsurare cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile din tabelul de mai jos:

Clasa de trafic	Nc, m.o.s. perioada de perspectivă de 15 ani	d _{adm} 0.01 mm
Foarte ușor	sub 0,03	170
Ușor	0,03 - 0,10	160
Mediu	0,10 - 0,30	150
Greu	0,30 - 1,00	140
Foarte greu	1,00 - 3,00	130
Excepțional	>3,00	120

13.4. Stratul de fundație din piatră spartă compactat până la realizarea înclășării maxime a agregatelor și care se probează prin faptul că ruloul compresor nu mai lasă urme, iar mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatră concasată folosită nu mai patrund în fundație și sunt sfaramate de rulourile compresorului.

Art.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de +/- 2 cm
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de +/- 1 cm

14.2. În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței fundației.

CAPITOLUL VI – RECEPȚIA LUCRARILOR

Art.15. RECEPȚIA PE FAZA

15.1. Recepția pe fază se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate.

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

15.3.În urma acestei recepții se încheie "Procesul verbal" de recepție.

Art.16. RECEPȚIA FINALĂ

16.1.Recepția finală se face conform reglementărilor legale în vigoare.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de baza (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții aparute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concorda cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Intocmit,
Ing.Ionita Catalin Ionut



CAIET DE SARCINI

**- STRAT ANTIFISURA REALIZAT
DIN GEOCOMPOZIT -**

CAPITOLUL I

GENERALITATI

Art. 1 Obiect si domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se refera la întreținerea imbracamintilor bituminoase cu membrane antifisura.

Geocompozitele (geosintetice) se utilizeaza in lucrarile de drumuri la armarea imbracamintilor bituminoase pentru a opri propagarea fisurilor.

Geocompozitul este element de armare subțire, cu care se executa stratul antifisura.

El determina cresterea rezistentei structurii rutiere, reducerea fagaselor si asigura intarzierea transmiterii fisurilor si crapaturilor din imbracamintile bituminoase, atat prin absorbirea unei parti din eforturile verticale transmise in structura rutiera la acest nivel, cat si prin preluarea eforturilor de intindere in plan orizontal, datorita deformabilitatii geosinteticului in plan vertical si a rezistentei mari si deformabilitatii reduse in planul sau, dand astfel posibilitatea ca straturile bituminoase sa fie exploatate in domeniul deformatiilor mici, apropiate de cele elastice.

Art. 2. Prevederi generale

La executarea lucrarilor se respecta prevederile din proiect, din standardele si normativele in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prevederilor acestui caiet de sarcini.

Antreperenorul va asigura, prin posibilitati proprii sau prin colaborare cu unitati specializate, efectuarea incercarilor si determinarea incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini, care vor fi inscrise in registrul de laborator.

Antreprenorul este obligat ca, la cererea beneficiarului sau a reprezentantului acestuia, sa efectueze verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Nu se executa lucrari pe timp de ploaie si de ninsoare. Executarea straturilor prevazute in acest caiet de sarcini pe timp friguros , sub +15 °C, se interzice.

In cazul in care se constata abateri de la proiect si de la prezentul caiet de sarcini reprezentantul beneficiarului va dispune, prin dispozitie de santier, intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

CAPITOLUL II

MATERIALE FOLOSITE

Art. 3 Lianti

Se va utiliza bitumul rutier D 60/ 80 sau D 80/100 in functie de zona climatica, care trebuie sa corespunda conditiilor de calitate, conform prevederilor din :

SR 754/1999- Bitum neparafinos pentru drumuri;

STAS 8877/72- Emulsie de bitum cationica cu rupere rapida pentru lucrari de drumuri.

Se admite folosirea emulsiei cu rupere rapida cu conditia ca la amorsare sa se astepte, inainte de asternerea geocompozitului, ruperea acesteia si evaporarea apei folosite la prepararea emulsiei (15 - 30 min, pana cand suprafata tratata cu emulsie devine din maronie neagra).

Art. 4. Geocompozit

Geocompozitele vor fi realizate din polipropilena cu fibra de sticla si trebuie sa indeplineasca urmatoarele caracteristici:

Rezistenta la tractiune (rupere) pe directia longitudinala si transversala va fi de min 50 kN/m

Punct de inmuiere +10°C peste temperatura de asternere a mixturii asfaltice

Greutatea pe unitatea de suprafata va fi min. 0.100 kg/mp.

Elongația la rupere 2.5%.

CAPITOLUL III

PUNEREA IN OPERA

Art. 5. Asternerea geocompozitului

Art.5.1. Pregătirea suprafeței de drum degradată

Suprafața drumului (stratului suport) trebuie să fie uscată și curățată de praf și alte materiale.

Curățarea se realizează cu aer sub presiune sau se matura foarte bine suprafața cu mături mecanice de mare productivitate.

Fisurile care o lățime și o adâncime mai mare de 3 mm se închid cu bitum sau mastic bituminos. Gropile se decapează potrivit instrucțiunii AND și se umplu cu mixtură asfaltică.

Este necesar ca, înainte de amorsare, suprafața îmbracamintei bituminoase degradate să fie curată și uscată.

Art.5.2. Aplicarea amorsei bituminoase

Se aplică un strat uniform de bitum, în cantitate de 1.1 – 1.3.kg/mp, sau o emulsie bituminoasă cu rupere rapidă care conține o cantitate de bitum echivalentă (1.85 kg/mp). Când se folosește bitum, temperatura acestuia trebuie să fie de 150- 160°C .

Lățimea fascii stropite trebuie să fie cu 10 cm mai mare decât lățimea geocompozitului.

Emulsia trebuie să fie ruptă iar apa evaporată atunci când se execută asternerea geocompozitului.

Geocompozitul se va aplica peste stratul de de amorsare, înainte de întărirea bitumului, astfel încât acesta să impregneze întreaga masă textilă, pe toată grosimea sa.

Art. 5.3. Aplicarea geocompozitului

Geocompozitul se așterne peste amorsa bituminoasă prin roluire, manual sau cu echipamente speciale.

Se va introduce o tijă metalică în interiorul rolei pe care este înfășurat geocompozitul, pentru a se evita îndoirea acesteia.

Suprapunerile se lipesc cu bitum 0.9 kg/mp. Se va evita aplicarea unei cantități prea mari de bitum pentru a împiedica scurgerile și exudările de bitum.

Dacă temperatura exterioară este mare se recomandă împrăștierea de nisip sau criblura fină pentru a evita exudarea. Nu sunt necesare cuie pentru pretensionare.

Art. 5.4. Asternerea noului strat de mixtură asfaltică

Îmbracamintea bituminoasă se așterne imediat după instalarea geocompozitului. Nu este necesar un alt strat de amorsa.

Temperatura mixturii asfaltice nu trebuie să depășească 170 °C la contactul cu geocompozitul.

CAPITOLUL IV

APROBAREA MATERIALULUI UTILIZAT

Antreprenorul va aduce la cunostinta inginerului intentia de a utiliza un anumit tip de geocompozit si va supune aprobarii, „Agrementul tehnic” al materialului.

Reprezentantul beneficiarului poate solicita, in cazul in care considera necesar, efectuarea unor incercari suplimentare in laboratoare specializate, aprobate de beneficiar.

Antreprenorul este raspunzator de prezentarea la timp a propunerilor sale, asa incat sa nu apara intarzieri la operatiile de asternere a imbracamintii rutiere.

CAPITOLUL V

RECEPTIA LUCRARILOR

Art. 6 Receptia preliminara

Aceasta se face odata cu receptia preliminara a unui sector de drum terminat, conform normelor legale in vigoare.

Comisia de receptie va examina fata de prevederile documentatiei tehnice aprobate, fata de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faze, intocmite in timpul executiei lucrarilor.

Art. 7 Receptia finala

Se face odata cu receptia imbracamintei, dupa expirarea perioadei de verificare a coportarii acesteia. Receptia finala se face conform prescriptiilor legale in vigoare.

UTILIZAREA GEOGRILELOR LA IMBRACAMINTILE RUTIERE BITUMINOASE

1. DATE GENERALE

Înainte de așternerea geogrilelor, trebuie luate măsuri speciale de pregătire a suprafețelor pe care urmează să se aplice geogrilele.

Nu va fi permisă circulația nici unui tip de vehicule direct pe suprafața geogrilelor.

2. METODE DE AȘTERNERE

2.1. Pregătirea suprafeței

Suprafața drumului nu trebuie să prezinte crăpături sau neregularități. Neregularitățile suprafeței mai mari de 10 mm atât pe direcție transversală cât și pe direcție longitudinală, constatate în urma măsurătorilor efectuate cu un dreptar standard cu lungimea de 3 m, ca și crăpăturile cu o lățime mai mare de 6 mm, vor fi corectate prin aplicarea unui amestec realizat din bitum și nisip fin.

O altă metodă, care se aplică în special în cazul suprafețelor asfaltice pe care degradările sunt răspândite, sau în cazul în care această metodă este indicată în proiect, constă în așternerea unui strat asfaltic de egalizare, cu grosimea minimă de 20 mm și care va fi așternut înainte de amplasarea geogrilei.

Suprafața suport astfel obținută va trebui să fie perfect curată. Acest lucru se realizează prin îndepărtarea materialelor străine, cum ar fi particulele de praf sau altele.

2.2. Așternerea geogrilelor

Pe suprafața pe care urmează să se aștearnă geogrilele, se va pulveriza un strat de bitum pur, încălzit la maximum 150°C, sau o emulsie bituminoasă cu concentrația de 0,8-1,2 l/m², încălzită tot la o temperatură maximă de 150°C.

Cantitatea de bitum se va corecta în funcție de tipul materialului aprovizionat.

Lățimea de aplicare este conform proiectului.

Suprapunerea fasciilor de geogrile se va realiza pe minimum 0,20 m.

Așternerea geogrilelor se va face conform agreementului tehnic pentru fiecare tip de material geosintetic, existând anumite particularități de așternere.

Se va așterne apoi stratul următor de binder asfaltic, sau stratul de bază, cu interzicerea totală a circulației directe pe materialul geosintetic.

3. CARACTERISTICILE MATERIALULUI

Materialul din care se execută geogrilele va fi rezistent la temperaturi de peste 180°C.

Rezistența la tracțiune va fi de 50 kN/m $\pm$ 1%, măsurată atât pe direcție longitudinală cât și pe direcție transversală.

Alungirea maxima a materialului la 60% din efortul de rupere va fi max. 3%.

Grosimea materialului nu va depasi 3,5 mm.

4. APROBAREA MATERIALULUI UTILIZAT

Antreprenorul va aduce la cunostinta Inginerului intentia sa de a utiliza un anumit tip de geogriile. In acest scop, Antreprenorul va supune aprobarii Inginerului rezultatele probelor efectuate pe materialul respectiv precum si caracteristicile tehnice ale materialului propus si va solicita de la Inginer aprobarea in scris a materialului, inainte de procurarea si aducerea acestuia pe amplasament. In cazul in care crede de cuviinta, Inginerul poate solicita efectuarea unor incercari suplimentare realizate intr-un laborator specializat, aprobat de Inginer. Costul aferent acestor incercari va fi suportat de Antreprenor. Antreprenorul raspunde de inaintarea, foarte din timp, a propunerilor sale privind materialul utilizat, astfel incat sa nu apara intarzieri in legatura cu turnarea suprafetei imbracamintii rutiere.

UTILIZAREA MATERIALELOR GEOTEXTILE COMBinate (GEOGRILE SI MATERIALE GEOTEXTILE) LA IMBRACAMINTILE RUTIERE BITUMINOASE

1. DATE GENERALE

Înainte de asternerea materialului geotextil combinat vor trebui luate măsuri speciale de pregătire a suprafeței suport.

Numai utilajele prevăzute cu pneuri vor fi admise pe suprafața neprotejată a materialului geotextil combinat. În consecință, este permisă asternerea stratului următor de binder asfaltic sau a stratului de bază, fără a mai fi nevoie de nici un alt strat protector.

2. METODE DE ASTERNERE

2.1. Pregătirea suprafeței

Vor trebui luate măsuri ca marginile drumului existent să fie drepte și paralele cu axul drumului.

Suprafața drumului nu trebuie să prezinte crăpături sau neregularizări. Denivelările longitudinale sau transversale mai mari de 10 mm, constatate în urma măsurătorii acestora cu un dreptar standard 3 m lungime, sau crăpăturile mai largi de 6 mm, vor fi corectate prin aplicarea unui amestec realizat din bitum și nisip fin sau a altor materiale corespunzătoare.

O altă metodă, care se aplică în special în cazul suprafețelor mai degradate, sau în cazul în care această metodă este indicată în proiect, constă în asternerea unui strat de asfalt de egalizare, care trebuie să aibă o grosime minimă de 20 mm și care va fi turnat înainte de aplicarea materialului geotextil combinat.

Suprafața suport astfel obținută va trebui să fie perfect curată în urma îndepărtării materialelor străine, cum ar fi particulele de praf sau altele.

2.2. Asternerea materialului geotextil combinat

Pe suprafața suport obținută așa cum s-a menționat, se va pulveriza un strat de bitum pur, încălzit la o temperatură de 150°C (sau o emulsie bituminoasă) cu concentrația de 0,8-1,2 l/m². Tratamentele se aplică succesiv, pe câte o fasie cu o lățime de 0,30 m, materialul geotextil fiind așezat cu fața în jos.

Materialul geotextil va trebui saturat cu bitum, iar dacă apare o cantitate de bitum în exces, aceasta va fi îndepărtată prin periere.

Suprapunerea straturilor succesive de material geotextil se va realiza pe minimum 0,20 m.

Stratul următor de binder asfaltic, sau stratul de bază, se va așterne reducând numărul de accelerații și frânări ca și numărul operațiilor de schimbare a direcției de deplasare a utilajelor care acționează direct pe suprafața neprotejată de material geotextil.

Temperatura maxima de asternere va fi de 150°C. Stratul de asfalt de deasupra nu trebuie sa acopere in intregime materialul geotextil pentru a permite derularea in continuare a sulurilor de material si pentru a asigura suprafata minima de suprapunere a straturilor de material.

3. APROBAREA MATERIALULUI UTILIZAT

Antreprenorul va aduce la cunostinta Inginerului intentia sa de a utiliza un anumit tip de geogril si va supune aprobarii Inginerului rezultatele incercarilor si caracteristicile tehnice ale materialului propus, solicitand aprobarea in scris a Inginerului inainte de procurarea materialului respectiv, in vederea utilizarii acestuia pe amplasament.

Inginerul poate solicita in cazul in care crede ca este necesar, efectuarea unor incercari suplimentare in laboratoare specializate, aprobate de Inginer.

Costul aferent acestor incercari suplimentare va fi suportat de Antreprenor.

Antreprenorul raspunde de inaintarea la timp a propunerilor sale, astfel incat sa nu apara intarzieri in legatura cu operatiile de turnare a suprafetei imbracamintii rutiere.

Intocmit,

Ing. Ionita Catalin Ionut



**CAIET DE SARCINI
- ELEMENTE DIN BETON DE
CIMENT -**

GENERALITATI

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se refera la conditiile tehnice generale care trebuiesc sa fie indeplinite la prepararea, transportul, punerea in opera si controlul calitatii materialelor si a betonului la realizarea elementelor/straturilor din beton de ciment.

2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Betonul se va turna conform detaliilor de executie.

2.2. Antreprenorul este obligat sa asigure masurile organizatorice si tehnologice corespunzatoare pentru respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentul caiet de sarcini.

2.4. In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune intreruperea executiei lucrarilor si luarea masurilor care se impun.

CAPITOLUL I – NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

3. CIMENTURI

3.1. La prepararea betoanelor se va utiliza unul din urmatorul tip de ciment care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate, conform prevederilor standardelor respective.

-ciment Portland cu calcar cu rezistenta initiala mare CEM II/A-LL 32,5R avand caracteristicile tabelului 1

Tabel 1

Clasa beton	Tip de ciment (MINIM)	Dozaj de ciment (min.)	Raport A/C
C30/37A	CEM II/A-LL 32,5R	390kg/m ³	0.55
C25/30	CEM II/A-LL 32,5R	300kg/m ³	0.50
C20/25	CEM II/A-LL 32,5R	280kg/m ³	0.60
C16/20	CEM II/A-LL 32,5R	260 kg/m ³	0.60/0.65

3.2. Este indicat ca santierul sa fie aprovizionat de la o singura fabrica de ciment.

3.3. Daca Antreprenorul propune utilizarea a mai mult de un singur tip de ciment, este necesar a obtine aprobarea Dirigintelui de santier in acest scop.

3.4. Conditiiile tehnice de receptie, livrare si control a cimenturilor trebuie sa corespunda prevederilor standardelor respective.

3.5. In timpul transportului de la fabrica la statia de betoane (sau depozit intermediar), a manipularii si depozitarii, cimentul va fi ferit de umezeala si de impurificari cu corpuri straine.

3.6. Depozitarea se va face in celule tip siloz, corespunzatoare din punct de vedere al protectiei impotriva conditiilor meteorologice.

Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat pentru a asigura recunoasterea si controlul acestuia.

3.7. In cursul executiei, cind apare necesara schimbarea sortimentului de ciment depozitat in silozuri, acestea se vor goli complet si curata cu instalatia pneumatica si se vor marca corespunzator noului sortiment de ciment ce urmeaza a se depozita.

3.8. Se interzice folosirea cimentului avand temperatura mai mare de +50° C.

3.9. Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 45 zile de la data expedierii de catre producator.

3.10. Cimentul ramas in depozit timp mai indelungat nu va putea fi intrebuintat decat dupa verificarea starii de conservare si a rezistentelor mecanice la 2 (7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistente mecanice inferioare limitelor prescrise marcii respective, vor fi declassate si utilizate numai corespunzator noii marci.

Cimentul care se considera ca s-a alterat, se va evacua, fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor.

3.11. Controlul calitatii cimentului de catre Antreprenor se face in conformitate cu prevederile tabelului nr 1.

3.12. Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii cimentului astfel:

-intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare;

-intr-un registru (registru pentru ciment) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

4. AGREGATE

4.1. Agregatele vor corespunde SR EN 12620+A1:2008 "Agregate naturale grele pentru betoane si mortare cu lianti minerale" si normativul NE 012/1 -2007, NE 012/2-2010, NE 013 - 2002 .

4.2. Nisipul utilizat va proveni numai din cariere naturale. Nu se admite folosirea nisipului de cocasaj.

4.3. Pietrisul de rau sau criblura , va avea granulometria 8-16 si 16-31,5,

4.4. In functie de clasa, betonul, se poate realiza din trei sau patru sorturi de agregate, si anume :

- 0-4 ; 4-8 mm (la betoanele de clasa mai mica sortul este de 0-8 mm) ;
- criblura sau pietris 8-16 si 16-31.5 mm.

5. APA

5.1. Apa utilizata la prepararea betoanelor poate sa provina din reseaua publica sau din alta sursa, dar in acest din urma caz trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 1008:2003.

Metodele de determinare sunt reglementate prin acelasi SR EN 1008:2003.

5.2. Verificarea se face la inceperea lucrarilor si se repeta ori de cate ori se observa ca se schimba caracteristicile apei.

5.3. In timpul utilizarii pe santier se va cauta ca apa sa nu se polueze cu detergenti, materiale organice, uleiuri, argile, etc.

6. ADITIVI

6.1. La prepararea betonelor se pot utiliza aditivi in scopul:

- a) imbunatatirii lucrabilitatii la elementele cu sectiuni subtiri sau turnate cu pompa
- b) imbunatatirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii

6.2. La prepararea betoanelor se va utiliza:

- obligatoriu, un aditiv antrenor de aer;
- aditiv reductor de apa, pentru imbunatatirea lucrabilitatii (utilizarea de aditivi nu trebuie sa conduca la reducerea dozajului de ciment);
- in anumite cazuri aditivi acceleratori sau intarziatori de priza.

6.3. Fiecare lot de aditivi trebuie sa fie insotit de certificatul de calitate eliberat de producator. Nu se admite utilizarea loturilor de aditivi pentru care nu exista certificat de calitate.

6.4. Depozitarea si pastrarea aditivilor se va face in ambalaj original si in incaperi uscate (ferite de umiditate).

6.5. Ca aditiv - mixt plastifiant - antrenor de aer se poate utiliza "Disan A" sau echivalent care trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice .

La prepararea betoanelor, aditivul "Disan A" se foloseste sub forma de solutie avind o concentratie de 20% +/- 1% substanta uscata in unitati de masa.

Pentru prepararea solutiei de concentratie 20% +/- 1% se dizolva 25 kg de aditiv in 100 litri de apa obtinindu-se 115 litri de solutie.

Concentratia solutiei se verifica prin determinarea densitatii acesteia cu ajutorul unui densometru la temperatura solutiei de 20 +/- 5°C.

6.6. Solutiile de aditivi se vor pastra in rezervoare metalice bine inchise pentru a se evita impurificarea sau modificarea concentratiei prin evaporarea apei.

Pentru a se evita decantarea solutiei de aditivi, mijloacele de stocare vor fi prevazute cu dispozitive de agitare.

7. CONTROLUL CALITATII MATERIALELOR INAINTE DE PREPARAREA BETONULUI

Materialele destinate prepararii betonului de ciment slab sunt supuse la incercari preliminare de informare si la incercari pentru stabilirea retetei a caror natura si frecventa sut date in tabelul 3

TABEL 3

Materialul	Actiunea, procedeul de verificare sau Caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform SR EN
		La aprovizionarea materialelor in:	Inainte de utilizare a materialului	
		-depozit de rezerva -statii de betoane		
0	1	2	3	4
Ciment	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Constanta de volum	O determinare la fiecare lot	-	196-3:2006
	Timpul de priza	Aprovizionat, dar nu mai putin de o determinare la 100 t, pe o proba medie	-	196-3:2006
	Rezistente mecanice la 28 zile	O proba la 100 t sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat	-	196-1:2006
	Prelevarea de contra-probe care se pastraza minim 45 zile (pastrate in cutii metalice sau pungi de polietilena sigilate)	La fiecare lot aprovizionat probele se iau impreuna cu delegatul beneficiarului care va sigila contraproba	-	-

	Starea de conservare numai daca s-a depasit termenul de depozitare sau au interveni factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o proba medie)	Doua determinari pe siloz (sus si jos)	-
Agregate	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Parte levigabila sau fractiunea fina 0...0.09	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	O proba pe schimb pentru fiecare centrala de beton	4606-80
	Humus	La schimbarea sursei	-	4606-80
	Corpurile straine: -argila in bucati -argila aderenta -continut carbune si mica	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare (pentru fiecare centrala de beton)	4606-80
	Aspectul si forma granulelor	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	4606-80
	Echivalentul de nisip	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	-
	Umiditatea	-	O proba pe schimb si sort si ori de cate ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice pentru fiecare centrala de beton	4606-80

	Rezistenta la uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si sursa	-	-
Aditivi	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot de aprovizionare	-	-
	Densitatea solutiei	-	O proba la fiecare sarja preparata	-

CAPITOLUL II – STABILIREA COMPOZITIE BETONULUI

8. INCERCARI PRELIMINARE

8.1. In vederea stabilirii compozitiei betonului slab ce urmeaza a fi folosit la executarea stratului de fundatie, Antreprenorul va lua masuri ca laboratorul sau, sau un laborator de specialitate sa efectueze incercarile preliminare necesare.

Incercarile preliminare vor incepe cu cel putin 90 zile inainte de demararea lucrarilor de betoane.

8.2. Din incercarile preliminare trebuie sa rezulte variatiile admisibile ale compozitiei, care sa permita adaptarea ei la conditiile santierului, pastrand caracteristicile betonului in ceea ce priveste lucrabilitatea, continutul de aer oclus si rezistentele mecanice.

9. COMPOZITIA BETONULUI

9.1. Compozitia betonului va fi astfel alcatuita incat in conditiile unui dozaj minim de ciment cu materialele indicate in Cap. I, sa asigure realizarea caracteristicilor mecanice in ceea ce priveste lucrabilitatea, densitatea si rezistentele mecanice ale betonului intarit.

9.2. Stabilitatea compozitiei se va face:

- la intrarea in functiune a statiei de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment, agregate sau aditivi;
- ori de cate ori se apreciaza ca este necesara reexaminarea compozitiei utilizate.

9.3. La stabilirea compozitiei betonului se vor respecta prevederile din proiect si ale caietului de sarcini speciale referitor la :

- clasa betonului
- tipul de ciment
- natura agregatelor

9.4 Compozitia betonului depinde de dozajul de ciment , in functie de clasa betonului , raportul A/C (apa-ciment), dozarea aditivului antrenor de aer si de granulozitatea agregatelor.

TABELUL 4

Granulozitatea	LIMITA	TRECERI IN % PRIN CIURUL SAU SITA CU DIAM. DE :							
		0.2	1	3.15	7(8)	16	15	31	40
0-15	Max.	8	27	42	60	83	100	-	-
	min.	2	8	20	35	63	95	-	-
0-31.5	max.	7	25	40	55	76	-	100	-
	min.	2	7	17	31	55	-	95	-
0-40	max.	7	25	40	55	76	86	-	100
	min.	2	7	17	31	55	68	-	95

CAPITOLUL III – PREPARAREA BETONULUI

10. STATIA DE BETOANE

10.1. Prin statia de betoane se intelege orice unitate sau instalatie care produce si livreaza beton, fiind dotata cu una sau mai multe centrale de beton

10.2. Distanța maxima între statia de betoane si punctul de lucru va corespunde unui timp de transport al betonului de maximum 45 minute.

10.3. Statia de betoane trebuie sa dispuna de:

- -depozite de agregate, avand compartimente amenajate pe o platforma betonata cu scurgerea apelor amenajata;
- silozuri de ciment, marcate, avand capacitatea corelata cu capacitatea de productie a statiei
- instalatia de preparare, rezervoare si dozatoare pentru aditivi
- instalatii pentru spalarea agregatului
- centrala sau centralele de beton in buna stare de functionare
- buncare de descarcare a betonului preparat

- dotari care sa asigure spalarea malaxoarelor, buncarelor si mijloacelor de transport
- laborator amenajat si dotat corespunzator
- dotari privind protectia muncii si PSI.

10.4. Centrala de beton trebuie sa fie de tip discontinuu de dozare si malaxare cu functionare automata cu urmatoarele caracteristici:

a) Precizia cantitatilor citite sau inregistrate pentru:

- -agregate $\pm 3\%$
- -ciment si apa $\pm 2\%$
- -aditivi $\pm 5\%$
- -cenusa $\pm 3\%$

b) Inregistrarea cantarilor

-posibilitatea de montare a unui inregistrator de precizie obisnuita

c) Inregistrator al puterii de malaxare

-obligatoriu pentru centrala de tip discontinuu

-facultativ la centrale tip continuu

d) Dozarea apei cu dozatoare automate sau cu contoare, recomandabil, in special pe santiere mari, debimetru cu precizie de 1% cu totalizator si revenire automata la zero dupa fiecare sarja.

e) Dozarea aditivilor (idem ca la dozarea apei).

10.5. Antreprenorul va prezenta comisiei de atestare numita pentru verificarea indeplinirii conditiilor, lista reglajelor de efectuat la centrala de beton, care va controla daca toate punctele prevazute au fost verificate si in special:

- verificarea si etalonarea basculelor si a dozatoarelor volumetrice;
- functionarea eficace a dispozitivelor de obturare (deschidere-inchidere) a agregatelor, cimenturilor si eventual adaosurilor;
- starea malaxoarelor, in special uzura paletilor;
- automatismul functionarii.

Toate aceste verificari se vor face fara a prepara beton.

11. EXPERIMENTAREA PREPARARII BETONULUI IN STATIE

Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul este obligat sa faca aceasta experimentare pentru a verifica, folosind mijloacele santierului, ca reteta betonului stabilita in laborator permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.

Incarcarile trebuiesc repetate pana la obtinerea rezultatelor satisfacatoare privind:

- lucrabilitatea;
- continutul in aer oclus;

- omogenitatea betonului;
- rezistenta la compresiune.

In cazul centralelor de beton cu doua malaxoare incercarea de verificare a omogenitatii se va face pentru ambele malaxoare.

Cu ocazia acestor verificari se va verifica si durata minima de malaxare, care sa asigure o buna omogenitate a betonului.

Probele pentru verificari se vor lua din cel putin 6 amestecuri diferite, pe care se vor determina caracteristicile .

12. PREPARAREA PROPRIU-ZISA A BETONULUI

12.1. Este interzisa prepararea betonului in statiile care nu asigura respectarea abaterilor prevazute la pct.10.4.

Antreprenorul raspunde permanent de buna functionare a mijloacelor de dozare, verificandu-le ori de cate ori este necesar, dar cel putin o data pe saptamana.

12.2. Cantitatea de apa corespunzatoare unui amestec se va corecta tinand seama de umiditatea agregatelor si de solutia "Disan A", astfel incat sa se respecte raportul APA/CIMENT.

12.3. Ordinea de introducere a materialelor componente in malaxor se face conform prevederilor cartii tehnice a utilajului respectiv.

12.4. Pe parcursul prepararii betonului se va regla procesul tehnologic privind lucrabilitatea, procentul de aer oclus si temperatura betonului, prin corectarea retetei de catre laboratorul statiei in functie de rezultatele incercarilor privind umiditatea si granulozitatea sorturilor de agregate, lucrabilitatea si volumul de aer oclus al betonului proaspăt.

12.5. La terminarea unui schimb sau intreruperea prepararii betonului pe o durata mai mare de o ora, malaxorul va fi spalāt cu jet de apa sau apa cu pietris.

12.6. Se va evita golirea malaxoarelor direct in mijloacele de transport, recomandandu-se folosirea de buncare intermediare. Pentru evitarea segregarii betonului, buncarele vor fi incarcate axial, prin intermediul unor jgheaburi si a unei palnii de minimum 0,5 m inaltime.

Nu se admite mentinerea betonului in buncar mai mult de 15 minute.

Buncarele intermediare vor fi curatate cel putin de doua ori intr-un schimb.

12.7. Temperatura betonului proaspāt masurata in mijloacele de transport inaintea plecarii de la statie trebuie sa fie intotdeauna mai mica de +30°C.

13. CONTROLUL CALITATII BETONULUI PROASPAT PREPARAT

13.1. Pentru asigurarea caracteristicilor betonului in scopul evitarii punerii in opera a unui beton necorespunzator se vor face in prealabil, la statia de betoane, determinari pe betonul proaspāt.

13.2. Ori de cate ori un rezultat se situeaza in afara limitelor admise conform prevederilor de la punctul 9.2 se va repeta imediat determinarea respectiva.

Daca si la noua determinare rezultatul nu se inscrie in limitele admise, se va sista prepararea betonului si se vor stabili, dupa caz masurile tehnologice ce se impun: corectarea cantitatii de apa, a proportiilor sorturilor de agregate sau aditivi, a temperaturii componentilor si verificarea instalatiei.

Dupa aplicarea masurilor stabilite si reluarea prepararii betonului, determinarea caracteristicilor respective se va face la fiecare amestec, adoptandu-se eventual corectii succesive pana cand se constata ca cel putin 3 rezultate consecutive se inscriu in limitele admise.

13.3. In continuare, controlul se va face cu frecventa prevazuta in tabelul 5

TABELUL 5

Actiunea, procedeul de verificare sau	Frecventa minima		Metode de determinare
caracteristicile ce se verifica	La statia de betoane	La locul de punere in opera	conform SR EN
1	2	3	4
Examinarea documentului de transport	-	La fiecare transport	-
Lucrabilitatea -metoda tasarii -metoda gradului de compactare	Doua determinari pe schimb pentru fiecare centrala de beton	O determinare pe schimb si ori de cate ori se apreciaza ca necesar	12350-4:2019
Continutul de aer oclus	O determinare pe schimb pentru fiecare centrala de betoane	-	-
Temperatura (la temperaturi ale aerului sub sau egale cu 5°C si peste + 25°C)	La fiecare 2 ore pentru fiecare centrala de beton	La fiecare 2 ore	-
Densitatea aparenta	O determinare pe schimb dar min. o determinare la 300 mc pentru fiecare centrala de beton	-	12350-4:2019
Granulozitatea agregatelor din beton	Facultativa	-	12350-4:2019

Confectionarea de eprovete pentru determinarea de rezistenta la compresiune: -la 7 zile -la 28 zile	Facultativ 3 epruvete cubice pe schimb sau la max. 300 mc pentru fiecare centrala de beton	-	12390-6:2019
---	--	---	--------------

13.4. Laboratorul executantului va tine urmatoarele evidente privind calitatea betonului preparat:

- compozitia betonului realizat;
- caracteristicile betonului proaspat (lucrabilitatea, continut de aer occlus, densitate, temperatura);
- confectionarea epruvetelor de beton pentru determinarea rezistentelor mecanice in care se vor inscrie si rezultatele obtinute.

CAPITOLUL IV – PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

14. TRANSPORTUL BETONULUI

14.1. Betonul proaspat preparat in statia de betoane se va transporta cu autobasculante avand bena amenajata cu prelate.

14.2. Autobasculantele trebuie sa fie etanse, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Pe timp de arsiata sau ploaie, suprafata libera a betonului trebuie sa fie protejata cu prelate, astfel incat sa se evite modificarea caracteristicilor betonului. Se interzice udarea betonului pe timpul transportului.

14.3. Autobasculantele vor fi spalate cu jet de apa dupa 3-4 transporturi sau ori de cate ori este nevoie.

14.4. Durata maxima de transport, considerata din momentul terminarii incarcarii mijlocului de transport si inceputul descarcarii acestuia, nu va depasi 45 minute.

14.5. Fiecare transport de beton va fi insotit de un bon de transport.

14.6. Numarul autobasculantelor folosite la transportul betonului trebuie dimensionat in asa fel incat sa asigure un flux continuu alimentarii utilajelor de punere in opera.

15. LUCRARI PREGATITOARE

15.1. Inainte de a incepe executarea stratului din beton se va verifica si receptiona fundatia conform STAS 6400-84, prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limita, denivelarilor admisibile precum si a capacitatii portante a complexului fundatie-pat, corectandu-se toate defectiunile constatate. Nu se va trece la executarea betonului slab pana cand nu se vor face toate remedierile necesare.

15.2. Fundatia trebuie sa aiba la suprafata sa aceleasi pante in profil transversal si declivitati in profil longitudinal ca ale suprafetei imbracamintilor sub care se afla .

15.3. Denivelarile admisibile ale suprafetei straturilor de fundatie in sens longitudinal , sub lata de 3.00 m vor fi de maximum 2cm, in cazul straturilor de fundatii de balast , piatra sparta si din materiale granulare stabilizate mecanic si de maximum 1 cm pentru balast sau nisip stabilizat cu ciment .

15.4. Denivelările admisibile ale suprafeței în sens transversal , sub lăța de 3.00 m, vor fi cu + 5 mm diferite cu cele admise pentru îmbrăcăminte din beton de ciment

15.5. Nu se trece la executarea îmbrăcămintii pînă nu se execută remediile necesare prin completarea cu material corespunzător fundației și compactarea acesteia .

15.6. Pe nisipul bine compactat se va întinde hitrtia sau folia de polietilenă .Benzile de hartie sau polietilena trebuie sa se suprapuna cu minimum 5 cm în sens longitudinal și 20 cm în sens transversal .Banda superioară va fi în sensul pantei .

15.7. Banda de hartie sau folia de polietilena trebuie întinsă și asigurată contra vântului așezând peste ea din loc în loc bare de fier ce vor fi apoi recuperate .

Este interzis a se folosi beton proaspăt sau bolovani .

16. PUNEREA ÎN OPERA PROPRIU-ZISA

16.1. Punerea în opera a betonului se va face fără întreruperi și, dacă acestea nu pot fi evitate (ploaie intensă, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionare mai mari de 1 h 30' etc), se va executa din betonul confectionat pînă în acel moment.

16.2. La întreruperea betonării la sfîrșitul unei zile de lucru , oprirea betonării se va face numai la un rost transversal de dilatație sau de contracție .

16.3. Betonul gresit preparat sau gresit pus în opera se va îndepărta din lucrare.

17. MASURI ÎN CAZUL CONDIȚIILOR METEOROLOGICE NEFAVORABILE

17.1. Lucrările de punere în opera a betonului slab vor fi întrerupte atunci cînd se ivesc următoarele condiții meteorologice defavorabile:

-temperaturi ale aerului mai mici de + 5°C;

-ploaie intensă.

17.2. În perioada de timp friguros se poate prevedea utilizarea de accelerator de priză și/sau de întărire.

Acestea se pot folosi numai cu avizul unui laborator de specialitate sub control competent din partea santierului.

De asemenea, se poate lua în considerare și folosirea apei calde la prepararea betonului.

Atunci cînd temperatura aerului este în jur de +5°C continuarea sau oprirea betonării se va face pe baza prognozei meteorologice pe următoarele 24 ore (temperatura, vînt).

În cazul cînd temperatura coboară sub +5°C și există pericol de îngheț în următoarele 24 ore, lucrările vor fi oprite.

Dacă există pericolul ca temperatura exterioară să coboare sub 0°C în primele 24 ore de întărire a betonului deja pus în opera, se vor lua măsuri de protecție a acestuia, prin păstrarea unei temperaturi a betonului de cel puțin 5°C.

Temperatura betonului proaspăt înainte de a fi pus în opera trebuie să fie mai mare de +5°C.

17.3. La betonarea pe timp calduros, in vederea evitarii deshidratarii superficiale rapide care conduce la scaderea caracteristicilor mecanice ale mortarului de la suprafata betonului, se va acorda o atentie deosebita aplicarii produsului de protectie.

Daca apare riscul deshidratarii superficiale a betonului datorita vantului sau a unei umiditati relative scazute a aerului, se vor lua masuri de dublare a grosimii peliculei de protectie sau se va dispune oprirea betonarii.

Temperatura betonului proaspat inainte de punerea in opera trebuie sa fie mai mica de $+30^{\circ}\text{C}$.

Atunci cand temperatura aerului este mai mare de $+20^{\circ}\text{C}$ si umiditatea relativa este mai mica de 50%, se vor lua masuri pentru mentinerea umiditatii stratului de fundatie din balast, iar produsul de protectie se va aplica in doua straturi succesive pentru realizarea unei bune impermeabilitati a betonului.

18. PROTEJAREA SUPRAFETEI IMBRACAMINTII

18.1. Imediat dupa terminarea betonarii, se va proceda la protejarea betonului proaspat impotriva actiunii soarelui, vantului si ploilor cu acoperisuri de protectie mobile ce se deplaseaza pe masura finisarii suprafetei betonului.

18.2. Betonul va ramane astfel protejat pana la acoperirea lui cu o pelicula de protectie aplicata prin stropirea suprafetei si partilor laterale ale betonului cu cca. 600 gr/mp emulsie bituminoasa.

Protejarea betonului cu pelicula de emulsie bituminoasa impotriva evaporarii apei se va face cat mai curand posibil dupa terminarea finisarii, la mai putin de o jumatate de ora din momentul inceperii punerii in opera a betonului, asigurandu-se mentinerea acestei protectii minimum 7 zile.

Pelicula creata trebuie sa aibe o grosime uniforma si sa fie continua.

18.3. Produsul chimic P45 se aplica in cantitate de 0.250 ± 0.05 , la temperaturi peste $+10^{\circ}\text{C}$. La temperaturi sub $+10^{\circ}\text{C}$ produsul se diluaza cu whitespirit rafinat in proportie de o parte produs la 0.3...0.5 parti whitespirit.

18.4. In conditii meteorologice nefavorabile, atunci cind umiditatea relativa a aerului scade sub 50% (zile arsite) sau temperatura creste peste $+25^{\circ}\text{C}$ se vor lua masuri pentru realizarea protectiei prin marirea dozajului de produs aplicat cu 100%.

Operatia de curatire a dispozitivului de lucru este obligatorie la fiecare intrerupere a lucrului mai mare de 2 ore.

18.5. Lucrarile de peliculizare a suprafetei betonului proaspat nu se vor executa pe timp de ploaie. In cazul in care ploaia intervine intr-un interval mai mic de 3 ore de la stropirea suprafetei cu produsul de protectie, operatia se repeta.

18.6. Pe timp ploios, suprafetele de beton proaspat vor fi protejate cu acoperisuri sau folii de polietilena, atat timp cat prin caderea precipitatiilor exista pericolul antrenarii betonului.

18.7. Dupa taierea rosturilor, zona din lungul rosturilor se va reputeja.

18.8. Verificarea calitatii emulsiei bituminoase se va face la fiecare lot aprovizionat prin examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate.

19. PROTEJAREA FUNDATIEI DIN BETON DE CIRCULATIE

Este interzisă circulația pietonilor direct pe betonul proaspăt în primele 24 de ore de la terminarea finisării suprafeței.

Suprafețe turnate se vor da în circulație numai după ce betonul a atins cel puțin 70 % din rezistențele mecanice prescrise la 28 de zile.

20. EXECUTIA ROSTURILOR DE DILATATIE SI CONTRACTIE

20.1. Rosturile de dilatație transversale se execută pe toată lățimea și grosimea îmbracamintii, perpendicular pe axa benzii, în linie continuă pe toată lățimea îmbracamintii.

20.2. Rosturile de dilatație se vor realiza prin așternerea pe fundație a unei scinduri impregnate din lemn de esență moale, ascuțită în partea superioară, care rămâne în lucrare și tăierea betonului rămas deasupra scindurii la lățimea de 20-30 mm.

Rosturile de dilatație se vor execută la fiecare 20m de bandă turnată.

Poziția scindurii trebuie păstrată verticală în timpul prelucrării betonului și așezată astfel încât să nu permită patrunderea mortarului pe sub scinduri sau pe la capetele ei între dalele de execuție.

20.3. Rosturile de contractie se vor realiza la fiecare 2.00m de bandă de beton, în primele 6 -12 ore de la turnare.

21. COLMATAREA ROSTURILOR

Golul realizat la partea superioară a rosturilor se va umple, până la suprafața îmbracamintii, fie cu mastic bituminos, fie cu Asrobit sau orice alt material de colmatare de calitate corespunzătoare.

Oricare ar fi materialul folosit pentru colmatare, se vor respecta următoarele prevederi:

- identificarea materialului și verificarea caracteristicilor sale;
- curățirea rosturilor de materiale străine (praf, pământ, pitricele, etc.) cu ajutorul scoabelor și a perilor de sirmă;
- suflarea cu jet de aer comprimat;
- amorsarea rostului, dacă este necesar, prin aplicarea uniformă a produsului de amorsaj pe pereții și marginile rostului și respectarea timpului necesar pentru uscarea materialului de amorsaj;
- înlăturarea materialului în exces;
- darea în circulație a sectorului colmatat numai după răcirea produselor turnate la cald și dacă betonului are rezistență la compresiune de minimum 70% din valoarea rezistenței la 28 zile.

22. CONTROLUL BETONULUI PUS ÎN OPERĂ ȘI INTERPRETAREA REZULTATELOR

22.1. Controlul calității betonului pus în operă se face în conformitate cu prevederile tabelului

22.2. În ce privește controlul privind lucrabilitate și temperatura betonului, atunci când temperatura aerului este mai mică de + 5°C sau mai mare de +25°C, ori de câte ori un rezultat nu se înscrie în limitele admise, se vor efectua pentru același transport de beton încă două determinări.

Dacă valoarea medie a celor 3 determinări se înscrie în limitele admise, se va accepta punerea în operă a betonului. Dacă este depășită limita admisă, transportul respectiv de beton se refuză.

22.3. Caracteristicile betonului intarit si anume:

- rezistenta la compresiune la 7 zile, determinata ca medie pe fiecare serie de 3 cuburi;
- rezistenta la compresiune la 28 zile, determinata ca medie pe fiecare serie de 3 cuburi;

Se analizeaza la laboratorul care efectueaza incercarea imediat, dupa inregistrarea rezultatului.

22.4. In cazul in care rezultatul sau rezultatele nu sunt in conformitate cu prevederile si laboratorul va comunica, in termen de 48 ore, rezultatul in cauza, conducerii unitatii de care depinde statia, conducatorului de statie si dirigintelui de specialitate sau consultantului lucrarii.

22.5. Urmare comunicarii primite la statia de betoane, in termen de 48 ore, seful statiei impreuna cu dirigintele lucrarii si conducatorul punctului de lucru, vor identifica sectorul executat in schimbul de lucru corespunzator probei, pe care se vor efectua verificari suplimentare prin incercari nedistructive sau extragere de carote.

22.6. Daca din verificarile suplimentare rezulta ca betonul nu indeplineste conditiile prevazute, va fi convocat beneficiarul care va analiza si decide masurile corespunzatoare.

22.7. Rezultatele incercarilor pe cuburi la 28 de zile vor fi analizate in doua etape si anume:

- grupate lunar si aplicand prevederile pentru aprecierea activitatii statiei;
- grupate pe tronsoane de drum sau pe intregul sector executat, aplicand prevederile pentru aprecierea calitatii betonului pus in lucrare, din care se vor elimina rezultatele incercarilor de pe tronsoanele pe care s-au efectuat verificari suplimentare prin incercari nedistructive sau extrageri de carote.

22.8. Incercarile prin metode nedistructive sau pe carote se efectueaza conform reglementarilor in vigoare si vor fi analizate conform acelorasi prevederi din prezentul caiet de sarcini cu precizarea ca in calcule se introduce ca valoare se calcul, rezultatul mediu pe sectiune in cazul incercarilor prin metode nedistructive si valoarea individuala in cazul incercarilor obtinute pe carote.

23. ELEMENTE GEOMETRICE

23.1. Grosimea totala a imbracamintii de beton de ciment este cea prevazuta in proiect

Abaterea limita la grosimea totala poate fi de maximum : ± 5 mm.

Verificarea grosimii imbracamintii de beton se efectueaza prin masuratori directe la marginile benzilor de beton precum si carotele extrase pentru verificarea calitatii betonului.

Grosimea imbracamintii, este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector prezentat receptiei.

23.2. Latimea la turnare a betonului este prevazuta in proiect .

Abaterea limita este de +10 mm .

Verificarea latimii de turnare se va face in dreptul profilelor transversale ale proiectului .

23.3. Panta transversala a imbracamintii este cea indicata in proiect .

Abaterile limita la panta pot fi de + 0.4% fata de valoarea pantei indicate in proiect .

24. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI IMBRACAMINTII

24.1. Verificarea denivelarilor suprafetei stratului se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00 m lungime, pana cel tarziu 24 ore de la punerea in opera a betonului.

a. In profil transversal, verificarea este obligatorie in dreptul profilelor aratate in proiect (la cererea comisiei de receptie si intre acestea) si nu pot fi mai mari de $\pm 4\text{mm}$.

b. Denivelarile admisibile la rosturile transversale si rostul longitudinal trebuie sa fie zero .

c. Corectarea denivelarilor mai mari decit cele admise mai sus se va efectua prin rabotarea zonei respective .

In cazurile in care apar denivelari la marginile dalelor , zona respectiva va fi demolata pe o adancime suficienta pentru a permite repararea zonei respective cu beton de ciment sau mortar preparat cu rasina epoxidica .

CAPITOLUL V – RECEPTIA LUCRARILOR

25. RECEPTIA PE FAZA

Receptia pe faza se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile art.

Comisia de receptie examineaza lucrarile fata de prevederile proiectului privind conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate in cursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal de receptie pe faza" in care sunt specificate remediile care sunt necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

26. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face odata cu receptia intregii lucrari conform normelor legale in vigoare.

Comisia de receptie va examina lucrarile fata de prevederile documentatiei tehnice aprobate, fata de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faze, intocmite in timpul executiei lucrarilor.

27. RECEPTIA FINALA

Receptia finala se va face conform prescriptiilor legale in vigoare.

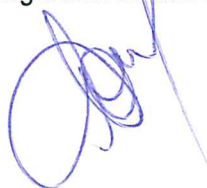
NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescriptiilor tehnice de baza (stas-uri, normative, instructiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborarii proiectului.

Orice modificari ulterioare în continutul prescriptiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca si orice noi prescriptii aparute dupa data elaborarii proiectului, sunt obligatorii, chiar daca nu concorda cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.



Intocmit,
Ing. Ionita Catalin Ionut



**CAIET DE SARCINI
- MONTARE BORDURI -**

CAP. 1 GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini se refera la montarea bordurilor. Instrucțiunile au ca scop precizarea acțiunilor, fazelor tehnologice ,utilajelor si materialelor necesare pentru protejarea si delimitarea marginii părții carosabile de restul platformei, respectiv delimitarea trotuarelor, acolo unde este cazul.

Procedura se va utiliza la lucrările de încadrare , de o parte și alta a îmbrăcăminții .

Materiale

Bordurile sunt blocuri prismatice din beton de ciment dispuse in lungul drumului la marginea îmbrăcăminții si deasemenea in lungul trotuarelor, respectând proiectele de execuție aferente și prevederile tehnice STAS 4032/1 , STAS 1139/1 , STAS 6244 , SR 388, SR 1500,SR EN 13242, STAS 1667,indicativ NE 012, STAS 1598/1/2.

- Beton C 16/20 pentru montarea bordurilor;
- Borduri din beton de ciment 10x15cm, 20x25cm;
- Nisipul natural spălat sort 0/8mm.
- Ciment portland.
- Aditiv SUPERPLAST.

CAP. 2 EXECUTIA LUCRARILOR

2.1.Tehnologia lucrării

Se sapă caseta drumului manual/mecanic în vederea creării spațiului necesar executării fundației.

Se pichetează traseul bordurii cu țărushi de lemn sau metal drepte , se întinde sfoara pentru stabilirea liniei bordurii si se alinează bordura in lungul sforii .

Se toarnă betonul fundației manual cu lopata cu circa 2 - 3 cm mai sus decât cota necesar, pentru ca atunci când se așează bordură sa nu mai fie nevoie de completări cu mortar de ciment decât in mica măsura . Betonul se toarnă în așa fel încât suprafața lui sa asigure o așezare corecta a bordurii .

Bordurile se așează manual in funcție de greutatea acestuia de unul sau doi muncitori astfel ca muchia interioara sa urmărească sfoara care materializează linia bordurii.

Bordurile de încadrare se așează cu fata superioara la 5 - 8 mm sub nivelul marginii îmbrăcăminților asfaltice și cu 10 mm sub nivelul îmbrăcăminților de piatră cioplită .

În profil longitudinal nu se admit denivelări mai mari decât ale îmbrăcăminții asfaltice .

Bordurile de trotuar se așează cu fața superioară la 10 - 15 cm deasupra nivelului marginii îmbrăcăminții, în funcție de cantitatea de apa ce curge pe rigola . În acest caz nu se admit denivelări mai mari decât panta longitudinala a rigolei și îmbrăcăminții trotuarului.

Pentru curbe se folosesc borduri de trotuar de aceeași secțiune ca și bordurile din aliniament dar de lungime mai mică spre a se realiza o cât mai ușoară înscriere in curbe .

Corecturile de poziție se fac prin ciocănire cu ciocan de lemn sau fier , punându-se mai întâi pe locul unde va fi lovită bordura o scândurică de protecție.

Rosturile bordurilor implică colmatarea cu mortar de ciment a spațiului ce rămâne între două borduri alăturate .

La bordurile de trotuar se trasează pe mortarul de rostuire o linie care marchează în relief rostul.

CAP. 3 CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR

3.1.Verificarea materialelor

Materialele vor fi verificate conform prescripțiilor din normele după care se produc.

3.2.Controlul lucrărilor

Se va controla în ceea ce privește:

- curățenia
- planeitatea;
- linearitatea ;
- colmatarea rosturilor dintre borduri.

Se atrage atenția în mod deosebit asupra semnalizării corecte a punctului de lucru în vederea evitării producerilor unor accidente de circulație cât și pentru protejarea personalului ce execută respectivele lucrări de reparații, cu indicatoarele rutiere bine fixate pentru a rezista pe toată durata executării lucrărilor.

Verificarea lucrărilor se face de către responsabilul tehnic cu execuția a executantului și cu dirigintele de șantier nominalizat de beneficiar.

CAP. 5 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția pe faze se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentația scrisă , desenată, în caietul de sarcini, sau dispoziții de șantier, pentru o anumită etapă sunt terminate și se cere aprobarea pentru trecerea la etapa următoare.

Ea constă din întocmirea de procese verbale de lucrări ce devin ascunse , procese verbale de recepție calitativă sau de faze determinante.

Recepția pe faze nu va fi admisă dacă nu vor exista documentele de atestare calitativă , adică:

a) documente – furnizori (după caz) :

- certificate de calitate ;
- certificate de garanție ;
- buletine de analiză ;
- dosar al produsului ;
- agrement tehnic .

b) documente – execuție (după caz) :

- ordin de începere a lucrărilor
- proces verbal de predare
- primire a amplasamentului și a bornelor de reper ;

- proces verbal de trasare a lucrarilor ;
- proces verbal de verificare a naturii terenului de fundare ;
- proces verbal de verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse ;
- proces verbal de receptie calitativa .

Receptia la terminarea lucrarii se efectueaza de catre comisia de receptie, numita prin decizia investitorului, in urma careia se incheie proces verbal de receptie la terminarea lucrarii.

Receptia finala va avea loc dupa expirarea termenului de garantie si se va face in conditiile prezentului caiet de sarcini pe baza verificarii starii lucrarii, a eventualelor probleme specificate de comisie, la terminarea lucrarilor in procesul verbal.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescriptiilor tehnice de baza (stas-uri, normative, instructiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborarii proiectului.

Orice modificari ulterioare în continutul prescriptiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca si orice noi prescriptii aparute dupa data elaborarii proiectului, sunt obligatorii, chiar daca nu concorda cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Intocmit,
Ing. Ionita Catalin Ionut



CAIET DE SARCINI
- SEMNALIZARE RUTIERA -

CAP. 1 EXECUTAREA LUCRARILOR DE SEMNALIZARE RUTIERA ORIZONTALA

I.1 PREVEDERI GENERALE

Marcaj rutier termoplastic

Produsele termoplastice cu aplicare la cald sunt produse de marcare fără solvent care se aduce, prin încălzire, în stare topită și apoi se aplică cu ajutorul unor utilaje specializate. Prin răcire se formează o peliculă coezivă.

Acestea se aplică la temperaturi cuprinse între 160° C și 200° C, la grosimi între 1.500 – 4.000 μm, pe suprafețe bituminoase noi sau vechi, fără degradări, iar pe beton de ciment sau pe anumite tipuri de vopsele de marcaj se utilizează un sistem primer – material termoplastic. Marcajele termoplastice se solicita intrucat pot fi date în circulație imediat după execuție.

Retroreflexia este asigurată de microbule de sticlă care se aplică pe suprafața marcajului și de cele care sunt deja incluse în masa materialului din fabricație.

Calitatea materialului și timpul de uscare a marcajelor se apreciază pe baza datelor furnizate de producător, ce trebuie să respecte cerințele menționate în Anexa nr.1.

Totodata, este obligatorie prezentarea fișei tehnice a materialului, acordul producătorului și agrementul tehnic al produsului.

Un esalon de lucru va fi format din: 1 mecanic deservent; 1 ajutor pentru masina de marcaj; 2 muncitori pentru pozare – ridicare conuri de semnalizare si aprovizionare cu material; 1 operator utilaje preincalzire.

Produse preformate termoplastice

Produse preformate termoplastice pentru marcaje rutiere sunt formate din elemente cu grosimea de minim 3.000 μm care se assemblează prin incalzire locala, pe suprafețe bituminoase noi sau vechi, în stare bună, iar în cazul suprafețelor de beton de ciment, utilizându-se un sistem primer – produs prefabricat.

Aceste produse au diferite culori, similare indicatoarelor rutiere iar în privința formei și a dimensiunilor se execută conform SR 1848 – 7/2015 și conțin înglobate microbule.

Marcajele prefabricate asigură vizibilitate pe timp de zi și noapte, pe timp uscat sau umed.

Calitatea acestor produse se apreciază pe baza datelor furnizate de producător, conform Anexei nr.2.

Totodata, este obligatorie prezentarea fișei tehnice a materialului, acordul producătorului și agrementul tehnic al produsului.

Notă: Coeficienții de retroreflexie (RL) pe timp uscat, umed și ploios, luminanța (p) și domeniul de culoare definit de coordonatele cromatice pentru marcajele rutiere, vor fi cele prevăzute în SR EN 1436/1999 completat și modificat prin SR EN 1436/A1:2004.

Producatorii trebuie sa faca dovada capabilitatii tehnice de furnizare si aplicare in conformitate cu cerintele autoritatii contractante a oricarui tip/dimensiune specificata in SR 1848-7/2015.

Aceasta se va face fie dovedind ca dispune de utilajele necesare productiei de figuri din material preformat, fie printr-un angajament ferm in care se va specifica durata maxima de livrare la locul de aplicare din partea producatorului care va insoti acordul de furnizare al acestuia.

Un esalon de lucru va fi format din: 2 muncitori aplicatori; 2 muncitori pentru pozare si pozitionare materiale preformate.

Marcaj rutier conventional – pe arterele de circulatie

Materialele utilizate pentru marcaj rutier conventional sunt vopsele care se aplica la temperatura mediului ambiant, intr-un interval optim de 20 - 35°C.

Pentru realizarea acestui tip de marcaj rutier se utilizeaza urmatoarele tipuri de vopsele:

- vopsea ecologica, pe baza de apa
- vopsea pe baza de solvent organic

In ambele cazuri, pe suprafata proaspat aplicata cu vopsea se pulverizeaza microbule din sticla, care asigura un nivel de retroreflexie corespunzator. Operatiile de pulverizare a vopselei si a microbulilor din sticla se executa concomitent, utilizand masini de marcaj specifice acestei tehnologii de aplicare.

Informatii privind calitatea materialului si timpul de uscare al marcajelor sunt furnizate de producator si trebuie sa respecte cerintele mentionate in Anexa nr.4.

Este obligatorie prezentarea fisei tehnice a materialului si se accepta numai produsele pentru care s-a obtinut acordul producatorului pentru utilizare si au agrement tehnic.

Un esalon de lucru va fi format din: 1 mecanic deservent utilaj; 1 ajutor masina de marcat; 2 muncitori pentru pozare – ridicare conuri de semnalizare si aprovizionare cu vopsea.

Marcaj rutier conventional – la platformele de parcare autovehicule, daca e cazul

Materialele utilizate pentru marcaj rutier conventional sunt vopsele care se aplica la temperatura mediului ambiant, intr-un interval optim de 20 - 35°C.

Pentru realizarea acestui tip de marcaj rutier se utilizeaza urmatoarele tipuri de vopsele:

- vopsea ecologica, pe baza de apa
- vopsea pe baza de solvent organic

Operatiile de aplicare a vopselei se executa prin pulverizare sau cu pensula. Numerotarea locurilor de parcare se va efectua cu sabloane.

Este obligatorie prezentarea fisei tehnice a materialului si se accepta numai produsele pentru care s-a obtinut acordul producatorului pentru utilizare si au agrement tehnic.

Un esalon de lucru va fi format din: 1 mecanic deservent utilaj; 1 ajutor masina de marcat; 2 muncitori pentru pozare – ridicare sabloane (in cazul aplicarii prin pulverizare) sau 2-3 muncitori (in cazul aplicarii cu pensula).

Marcaj rutier bicomponent

Materialele bicomponente sunt produse de marcare fara solvent; sistemul este format din 2 componente, respectiv componenta A (coldplastic) si componenta B (intaritorul), care se amesteca in momentul aplicarii. Pelicula se formeaza pe suport prin reactie chimica. In functie de natura aplicatiei, componenta A poate avea structura acrilica sau poliuretanică, iar pentru amorsarea reactiei se poate utiliza, pentru anumite aplicatii si a treia componenta, respectiv un activator.

Materialele bicomponente se aplica la temperatura ambianta, la grosimi cuprinse intre 2.500-3.500 μm , pe suprafete bituminoase noi sau vechi, fara degradari. Pe beton de ciment sau pe marcaje existente vechi, se recomanda aplicarea in prealabil a unui primer.

In cazul marcajelor stradale, retroreflexia este asigurata de microbulele din sticla care se aplica pe suprafata marcajului.

O aplicatie interesanta a sistemelor bicomponente sunt covoarele care se pot aplica la grosimi de 3.000 – 4.000 μm , in varianta „flat” sau cu textura antiderapanta.

Calitatea materialului si timpul de uscare a marcajelor realizate cu astfel de sisteme se apreciaza pe baza datelor furnizate de producator, care trebuie sa respecte cerintele mentionate in Anexa nr.5. Este obligatorie prezentarea fisei tehnice a materialelor componente, acordul producatorului si agrementul tehnic.

Un esalon de lucru va fi format din: 1 mecanic deservent utilaj; 1 ajutor pentru utilaj; 1 muncitor pentru pozare - ridicare conuri de semnalizare si aprovizionare cu materiale de marcare.

I.2.Controlul materialelor de marcaj

Toate materialele utilizate pentru executarea marcajelor rutiere, se vor analiza pe baza fişelor tehnice.

Materialele utilizate de executant trebuie să respecte criteriile de calitate impuse prin caietul de sarcini pentru categoria de lucrări ce urmează a fi realizate.

Vopseaua şi produsele destinate efectuării marcajelor rutiere se vor analiza pe baza unor probe prelevate din ambalaje originale, închise ermetic şi sigilate.

Prelevarea probelor se face conform prescripţiilor SR EN 13459 – 1, iar analizarea lor se va face în laboratoare specializate, autorizate.

În cazul obţinerii unor rezultate necorespunzătoare, se acceptă o contra probă, iar în situaţia în care şi cea de a doua verificare este tot necorespunzătoare, atunci se anunţă imediat antreprenorul să sisteze lucrările, să înlocuiască lotul necorespunzător şi să refacă, pe cheltuiala sa lucrările efectuate cu materiale necorespunzătoare.

I.3.Tipuri de marcaje

- marcaje longitudinale
- marcaje transversale
- marcaje diverse
- marcaje prin săgeţi şi inscripţii

Condiţii de realizare a marcajelor. Tipul şi tipodimensiunile marcajului executat pe străzi urbane

I.4.Execuţia marcajului rutier

Se face cu respectarea prescripţiilor prezentului Caiet de Sarcini, a SR 1848/7–2015, a SR 1824 şi a SR ENV 13459-2, precum şi a proiectului în ceea ce priveşte:

- calitatea vopselei şi a materialelor termoplastice
- tipul îmbrăcăminţii rutiere, rugozitatea suprafeţei, condiţii de mediu şi locale

- filmul marcajului
- execuția premarcajului
- pregătirea suprafeței pe care se aplică marcajul
- stabilirea dozajului umed de vopsea și a dozajului de material termoplastic
- dozaj de microbule
- metodologia de control a calității
- procedurile specifice sistemului integrat de management al calității, mediului, siguranței și securității ocupaționale (norme de protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor din Instrucțiunile proprii de securitate și sănătate în muncă, specifice execuției marcajelor rutiere).

Execuția premarcajului:

- se face prin trasarea unor puncte de reper, pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor;

- premarcajul trebuie să respecte documentele grafice stabilite;

- corectitudinea realizării premarcajului de către executant va fi verificată de către beneficiar, înainte de aplicarea marcajului definitiv. În cazul respingerii premarcajului de către acesta, executantul va reface lucrarea pe cheltuiala sa.

Marcajul rutier se aplică după minim 15 zile după terminarea așternerii îmbrăcămînții rutiere, numai pe suprafețe curate și perfect uscate. Pe secțiunile de drum unde suprafața nu este corespunzătoare, aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate și după caz, prin spălare. Pe suprafețe mici, grase, acestea se curăță prin frezare, fără degradarea suprafeței drumului sau prin spălare cu detergent sau solvent organic. Îndepărtarea prin frezare a unor suprafețe marcate se execută numai cu aprobarea Beneficiarului.

Execuția marcajului rutier, cu ajutorul eșalonului de lucru, poate demara în următoarele condiții:

- executantul a obținut aprobarea administratorului drumului și acordul poliției rutiere pentru instituirea restricțiilor de circulație pe drumul public, în vederea executării lucrărilor;

- executantul este dotat cu indicatoare rutiere si/sau cu panouri mobile de avertizare luminoasă cu comandă electronică, pentru presemnalizarea și semnalizarea lucrării;

- executantul a primit ordinul de începere din partea Beneficiarului pentru aceste lucrări.

I.5.Semnalizarea pe timpul execuției lucrărilor

Presemnalizarea și semnalizarea lucrărilor se realizează prin:

- indicatoare rutiere si/sau mijloace de semnalizare luminoasă cu comandă electronică;

- pozarea de conuri pentru protecția marcajului proaspăt aplicat

- autovehiculul de încheiere a eșalonului, care are rolul de a proteja vopseaua aplicată până la repunerea în circulație și de a recupera conurile.

I.6.Tehnologia de execuție

Tehnologia de execuție pentru lucrări de semnalizare orizontală – marcaje rutiere longitudinale, transversale și diverse executate mecanizat este:

- curățirea suprafețelor de noroi su murdărie;
- spălarea suprafețelor;
- îndepărtarea marcajelor vechi;
- execuția marcajelor longitudinale transversale, prin săgeți și inscripții, diverse, executate mecanizat pe suprafețe carosabile;
- semnalizare rutieră în timpul execuției lucrărilor de marcaj;
- piloți pentru dirijarea circulației.

Toate operațiile specifice acestor lucrări vor fi incluse în devizul pe categorii de lucrări.

I.7.Începerea, întârzierea și suspendarea lucrărilor

Începerea lucrărilor

Beneficiarul va informa Executantul despre data de începere a lucrărilor (Ordinul de începere a lucrărilor) cu cel puțin 7 zile înainte.

Executantul are obligația să înceapă execuția lucrărilor cât mai curând posibil după data de începere a lucrărilor și va confirma lucrările cu promptitudine și fără întârziere.

Perioada încheierii lucrărilor

Executantul va încheia toate lucrările și fiecare secțiune (dacă există) în perioada destinată încheierii lucrărilor sau a secțiunii (după caz).

Programul

Executantul va înainta Beneficiarului un program detaliat.

Executantul va elabora, de asemenea, un program revizuit, ori de câte ori programul anterior nu corespunde progreselor actuale sau obligațiilor executantului.

Fiecare program va cuprinde:

- ordinea propusă de executant pentru desfășurarea lucrărilor;
- fiecare dintre pașii din lucrare făcuți de către fiecare subcontractant;

Executantul are obligația de a anunța în scris beneficiarul asupra evenimentelor sau circumstanțelor specifice probabile în viitor, care pot afecta lucrările și pot duce la creșterea prețului de contract ori la întârzieri în execuția lucrărilor.

În cazul în care executantul se consideră îndreptățit la o prelungire a perioadei de încheiere a lucrărilor, acesta se va adresa în scris beneficiarului.

I.8.Recepția la terminarea lucrărilor

La terminarea lucrărilor, executantul va înștiința beneficiarul că sunt întrunite condițiile pentru recepția la terminarea lucrărilor.

Comisia de recepție examinează:

- respectarea prescripțiilor caietului de sarcini tehnice, prevederilor SR 1848/7 – 2015, SR 1848 / 1, 2, 3 / 2011 și a celorlalte normative aflate în vigoare;
- respectarea filmului marcajului;
- rezistența la uzură, calitatea vizuală a luminanței și a retroreflexiei;
- geometria benzii de marcaj (lungime și lățime), banda de marcaj să aibă un contur clar delimitat, având microbile sau bile mari repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de recepție și se va decide admiterea cu sau fără obiecții a recepției, amânarea sau respingerea ei.

Dacă se constată deficiențe de calitate la marcajul rutier, în ceea ce privește geometria și aspectul general, dozaj de vopsea și microbile, comisia poate hotărî refacerea marcajului pe cheltuiala executantului și propune termene de remediere.

În cazul în care admiterea recepției se face cu obiecții, în procesul verbal de recepție se vor indica în mod expres acele lipsuri care trebuiesc remediate. Termenele de remediere se vor conveni cu executantul.

I.9.Recepția la terminarea lucrărilor

Se execută în apropierea expirării termenului de garanție, cu maximum 15 zile înainte de expirarea perioadei de garanție, dar nu mai târziu de 15 zile după expirarea perioadei de garanție.

Perioada de garanție minimă solicitată este de:

- 24 luni pentru marcajele rutiere executate cu material termoplastic;
- 24 luni pentru marcajele rutiere executate cu material preformat;
- 24 luni pentru marcajele rutiere executate cu material antiderapant;
- 6 luni pentru marcajele rutiere executate cu vopsea conventională.

Garantia nu acoperă problemele legate de suportul asfaltic (frezari, reparații, fisuri, etc.).

Comisia verifică lucrările acceptate la recepția efectuată la terminarea lucrărilor utilizând aceleași proceduri tehnice ca și la recepția efectuată la terminarea lucrărilor.

Comisia analizează calitatea lucrărilor corespunzător garanției acordate. În caz de neconformitate, comisia analizează factorii care au influențat scăderea duratei de viață a lucrărilor. Recepția se efectuează prin determinări vizuale pe categorii de lucrări, iar dacă acestea conduc la opinii divergente în cadrul comisiei, în ceea ce privește rezultatele obținute, atunci se vor face măsurători cu aparate specifice.

La terminarea recepției finale, comisia va consemna constatările și concluziile referitoare la calitatea lucrărilor recepționate, în procesul verbal de recepție finală, împreună cu decizia de admitere, cu sau fără obiecții a recepției, de amânare sau de respingere a ei.



F E C T U M

În cazul în care comisia de recepție finală recomandă admiterea cu obiecții, amânarea sau respingerea recepției, ea va trebui să propună măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate.

ANEXA 1

Caracteristici tehnice marcaj rutier termoplastic

1. Prezentare

Material termoplastic alb/galben cu aplicare la cald, pe bază de amestec de agregate, pigment și agent termoplastic de legătură, ce are incluse în masa sa microbule de sticlă, peste care se mai pulverizează microbule de sticlă.

Aceste materiale se aplică pe suprafețe de bitum sau beton de ciment, pentru a asigura vizibilitatea pe timp uscat sau ploios.

2. Caracteristici tehnice

Nr. crt.	Denumire cerinta	Caracteristici solicitate de autoritate contractanta	Caracteristici executant
1.	Condiții de aplicare		
	- grosimea stratului	min 1.5 mm	
	- temperatura de aplicare a materialului	min 180° C	
	- temperatura de aplicare (aer, sol)	min 5° C	
2.	Proprietăți		
	- culoare	Alb / Galben	
	- factor de luminanță	min 0.50	
	- stabilitate termică	$D < 0.12$	
	- punct de înmuiere	min. 70° C	
	- vâscozitate la 170° C	min 90 Ps	
	- rezistență la alunecare	min 40 SRT	
	- punct de ardere	min 220° C	
	- densitate	min 1.8 g / cm ³	
	- rezistența la lichide	Peliculă fără modificări	
	- consum specific	Conform producător	
3.	Toxicitate și protecția mediului ambient	Norme UE și România	
4.	Reguli de siguranță la transport, manipulare și depozitare	Norme UE și România	

5.	Ambalare	Recomandat de producător; Tip ambalaj, capacitate	
----	----------	--	--

ANEXA 2

Caracteristici tehnice material termoplastic preformat

1. Prezentare

Produs termoplastic pe baza de materiale polimerice, materiale de umplutura minerale, pigmenti organici, cu microbule din sticla incluse in masa.

Se utilizeaza la realizarea de simboluri, inscriptii, mesaje text, care se aplica prin incalzire cu arzatoare speciale pe suport asfaltic. Se poate aplica si pe suprafete de beton de ciment dupa aplicarea prealabila a unui strat de primer care asigura aderenta.

2. Caracteristici tehnice

Nr. crt.		Caracteristici solicitate de autoritatea contractanta	Caracteristici executant
1.	Denumire	Conform producator	
2.	Descriere: Material termoplastic reflectorizant de diverse culori (alb, galben, rosu, albastru, negru) pentru marcaj rutier, cu aplicare prin incalzire cu arzatoare cu flacara de propan.		
3.	Proprietati		
	- culoare	Alb, galben, rosu, albastru, negru	
	- greutate specifica, 25°C, g/cm ³	1,9 -2,1	
	- rezistenta la alunecare, SRT	min. 45	
	- punct de inmuiere (conf. normei EN 1871)	clasa SP 2	
	- punct de aprindere, °C	230	
	- stabilitate la depozitare	max. 12 luni in ambalaj original (daca se pastreaza in conditiile specificate de producator, ferit de conditii atmosferice extreme)	
4.	Conditii de aplicare		
	- temperatura de aplicare (flacara), °C	170 – 190 (a nu se depasi 230°C)	
	- temperatura suportului, °C	min. 5	



F E C T U M

	- temperatura atmosferica, °C	min. 10	
	- umiditate relativa aer, %	max. 80	
5.	Norme de toxicitate si protectia mediului	Norme UE si Romania	
6.	Norme de siguranta la transport, manipulare si depozitare	Norme UE si Romania	
7.	Ambalare	Tip de ambalaj conform producator	

ANEXA 3

Caracteristici tehnice covor antiderapant

1. Prezentare

Material antiderapant colorat, cu aplicare la cald, pe baza de amestec de rasini termoplastice, agregate, umpluturi minerale si pigment.

Se aplica pe suport asfaltic ca atare, iar pe suprafete de beton de ciment peste un strat de primer pentru a asigura aderenta.

2. Caracteristici tehnice

Nr. crt.	Denumire cerinta	Caracteristici solicitate de autoritate contractanta	Caracteristici executant
1.	Denumire	Conform producator	
2.	Descriere: Material antiderapant colorat cu aplicare la cald pentru marcaj rutier		
3.	Proprietati		
	- culoare	rosu	
	- punct de aprindere, °C	min. 230	
	- densitate, g/cm ³	aprox. 2	
	- viscozitate	Solid la 20°C Fluid la 170°C	
	- rezistenta la alunecare, SRT	min. 60	
	- luminozitate, val. Y	min. 70	
	- perioada deschidere trafic, minute	15 - 30	
	- rezistenta la lichide	Pellicula fara modificari	
	- consum specific	Conform producator	
4.	Conditii de aplicare		
	- temperatura material, °C	min. 180	



F E C T U M

	- temperatura atmosferica, °C	min. 5	
	- grosime strat, mm	min. 4	
	- echipament	Dispozitiv tip rama cu guri de drenaj	
5.	Norme de toxicitate si protectia mediului	Norme UE si Romania	
6.	Norme de siguranta la transport, manipulare si depozitare	Norme UE si Romania	
7.	Ambalare	Tip de ambalaj si capacitate conform producator	

ANEXA 4

Caracteristici tehnice vopsea conventionala pentru marcaj rutier

1. Prezentare

Vopsea de marcaj rutier, de culoare alba/galbena, pe baza de solvent organic, cu uscare la aer. Pentru a asigura valoarea corespunzatoare a retroreflexiei, pe stratul proaspat aplicat se pulverizeaza un strat de microbule din sticla.

Se aplica pe suporturi cu suprafata bituminoasa ca atare, iar pe suprafete din beton de ciment peste un strat de primer pentru a asigura aderenta.

2. Caracteristici tehnice

Nr. crt.		Caracteristici solicitate de autoritatea contractanta	Caracteristici executant
1.	Denumire	Conform producator	
2.	Descriere: Vopsea de marcaj rutier pe baza de solvent organic, monocomponenta, cu uscare la aer		
3.	Proprietati produs		
	- culoare	Alb, galben	
	- tip de liant	Acrilic	
	- densitate, g/cm ³	min. 1,5	
	- viscozitate (timp de scurgere), $\Phi 6\text{mm}$ / 20°C, sec.	min. 25	
	- substante nevolatile, %	min. 75	
	- consum specific	Conform producator	
4.	Proprietati pelicula		
	- aspect	Mat	
	- culoare	Conform cerintelor	
	- timp de uscare, pelicula uda 300 μm , minute	max. 10	
5.	Test BAST min. 2 Mio		
	- reflexie la lumina zilei / iluminatul public	Clasa Q5	
	- retroreflexie la iluminarea de catre farurile autovehiculelor	Clasa R2	
	- aderenta	Clasa S1	



F E C T U M

	- uscare	Clasa T2	
	- durabilitate	Clasa P5	
	Conditii de aplicare		
	- temperatura mediului, °C	min. 5; max. 35	
6.	- umiditatea mediului, %	max. 85	
	- temperatura suportului, °C	min. 5; max. 40	
	- grosimea peliculei ude, µm	300; 400; 600	
5.	Norme de toxicitate si protectia mediului	Norme UE si Romania	
6.	Norme de siguranta la transport, manipulare si depozitare	Norme UE si Romania	
7.	Ambalare	Tip de ambalaj si capacitate conform producator	

ANEXA 5

Caracteristici tehnice material bicomponent pentru marcaj rutier

1. Prezentare

Sistem de marcaj rutier fara solvent, bicomponenta, pentru aplicari manuale sau cu echipamente specifice. Pentru a asigura valoarea corespunzatoare a retroreflexiei, se pulverizeaza la aplicare un strat de microbule din sticla.

Se aplica pe suporturi cu suprafata bituminoasa ca atare, iar pe suprafete din beton de ciment peste un strat de primer, pentru a asigura aderenta.

2. Caracteristici tehnice

Nr. crt.	Caracteristici solicitate de autoritatea contractanta		Caracteristici executant
1.	Denumire material	Conform producător	
2.	Descriere Material bicomponent pe bază de masă plastică, cu aplicare la rece		
3.	Proprietati produs		
	- culoare	Alb / alta culoare la comanda	
	- tip liant	Acrilic / Poliuretanic	
	- densitate	$1,8 \pm 0,1 \text{ g / cm}^3$	
	- consum specific	Conform producător	
4.	Proprietati pelicula		
	- aspect	Mat	
	- culoare	Conform cerintelor	
	- timp de uscare	aprox. 60 minute / 20°C (acrilic)	
		12 ore / 20°C (poliuretanic)	
	- duritate	Shore-D: min. 45 ± 5 după 60 minute, 15 sec / 20°C	

	- rezistență la alunecare	min 45 SRT	
	- rezistența la lichide	Peliculă fără modificări	
5.	Condiții de aplicare		
	- grosimea stratului	600 – 3.000 μ m	
	- temperatura de aplicare a materialului	Temperatura mediului ambiant	
	- temperatura de aplicare (aer, sol)	Aer: +5 ÷ +35° C Sol: +5 ÷ +45° C	
	- umiditatea aerului	max. 80%	
6.	Norme de toxicitate și protecția mediului	Norme UE și România	
7.	Norme de siguranță la transport, manipulare și depozitare	Norme UE și România	
8.	Ambalare	Tip ambalaj si capacitate conform producător	

Cap.2.INDICATOARE RUTIERE CU STALPI DE SUSTINERE (furnizare si montare)

1.Indicatoare rutiere

PREVEDERI GENERALE

Prezentul caiet de sarcini se refera la executia indicatoarelor rutiere, a dispozitivelor de sustinere si a mijloacelor auxiliare, utilizate la semnalizarea rutiera permanenta si/sau temporara pe drumuri nationale si la receptia acestora.

Acesta cuprinde clasificari dupa dimensiuni, simboluri, forme, prescriptii tehnice, precum si alte conditii ce trebuie indeplinite de produsele susmentionate, in vederea utilizarii lor pentru semnalizarea drumurilor nationale.

Confectionarea indicatoarelor rutiere si calitatea acestora trebuie sa corespunda prevederilor seriei de standarde privind Siguranta circulatiei – Indicatoare rutiere (SR 1848/1- 2024 si 2 si 3 – 2011).

Producatorul va asigura prin mijloace proprii sau prin colaborare cu unitati de specialitate, efectuarea incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Producatorul este obligat ca la cererea beneficiarului sa efectueze pe cheltuiala sa, verificari suplimentare fata de cele prevazute in prezentul caiet de sarcini.

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

In cazul in care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune inlocuirea indicatoarelor necorespunzatoare si aplicarea masurilor prevazute de contract si de reglementarile in vigoare.

La traspunerea proiectului de semnalizare si marcaje este obligatorie respectarea tuturor conditiilor din avizul emis de beneficiar respectiv Directia Intretinere Si Siguranta Circulatiei.

TIPURI DE INDICATOARE, DISPOZITIVE DE SUSTINERE A INDICATOARELOR SI MIJLOACE AUXILIARE DE SEMNALIZARE, PE DRUMURI NATIONALE

Forme, culori, simboluri ale indicatoarelor

Formele, simbolurile si dimensiunile indicatoarelor sunt conform SR 1848/1, 2 si 3.

Indicatoare de avertizare

- Triunghi echilateral cu chenar rosu avand simbolul desenat cu negru pe fond alb;
- Dreptunghi cu fond alb pe care sunt figurate varfuri de sageti rosii care indica sensul virajului sau benzi rosii inclinate descendent spre partea carosabila.
- Sageti incrucisate pentru semnalizarea trecerilor la nivel cu calea ferata, de culoare alba cu chenar rosu – se instaleaza de administratorul caii ferate;

Indicatoare de reglementare

Indicatoare de prioritate

- triunghi echilateral alb cu chenar rosu – pentru cedarea trecerii;
- octagon de culoare rosie avand inscriptia "STOP";

- romb cu fond alb si chenare galbene si negre pentru drumul cu prioritate;
- circular cu fond alb si chenarul rosu, avand ca simbol 2 sageti de sens contrar, 1 rosie si 1 neagra;
- patrat cu doua sageti de sens contrar, una rosie si una alba, pe fond albastru;

Indicatoare de interzicere sau restrictie:

- Au forma circulara cu chenar rosu si simbolurile negre sau, dupa caz, rosii pe fond alb sau albastru.

Indicatoare de obligare:

- Au forma circulara cu inscriurii de culoare alba pe fond albastru.

Indicatoare de orientare si informare

Aceste indicatoare au fondul de culoare albastra pe drumurile din afara localitatilor si alba pentru obiectivele locale. Semnalizarea devierii temporare a circulatiei este pe fond galben.

Indicatoare de orientare:

Au urmatoarele forme:

- dreptunghiulara – pentru panourile de presemnalizare;
- sageata – pentru orientarea in intersectii;

Inscriurile vor fi de tip **“ingust”**, cu inaltimea literei majuscule H = 200 mm, sau H = 250 mm.

Pentru perceptia cu usurinta a mesajului de pe panourile de orientare, inscriurile se vor realiza cu inaltimea literelor de 400 mm in cazul in care acestea se monteaza pe portaluri si cu o inaltime a literelor de 300 mm pentru panourile care se monteaza pe console.

Indicatoare de informare:

Au forme patrute sau dreptunghiulare cu inscriurii de culoare alba sau cu simbol negru ori rosu intr-un patrat cu fond alb. Pentru indicatorul de trecere pietoni exista si varianta la care indicatorul are pe contur un chenar, cu latimea de 50 mm, de culoare galben fluorescent din folie retroreflectorizanta cl.3.

Indicatoare de informare turistica

Indicatoare de informare turistica au aspectul asemanator cu a indicatoarelor de informare generala, cu deosebirea ca sunt pe fond maro.

Panouri aditionale

Aceste panouri au forme de dreptunghi, patrat sau sageata si sunt montate sub indicatoarele descrise anterior sau sub semafoarele rutiere din intersectiile de drumuri, completandu-le semnificatia.

Mijloace auxiliare de semnalizare a lucrarilor

Aceste indicatoare se realizeaza similar cu indicatoarele pentru semnalizarea curenta cu diferenta ca se executa pe fond galben.

Mijloace de sustinere a indicatoarelor

Pentru intersectiile dintre drumurile nationale cu drumuri nationale si drumuri nationale cu drumuri judetene, semnalizarea se va realiza pe console iar pentru cele cu drumuri comunale pe stalpi.

Mijloace de sustinere ale indicatoarelor pot fi: stalpi cu diferite profiluri, console incastrate in ziduri, console de sine statatoare, portaluri, etc.

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

Portalurile și consolele se vor achiziționa cu contur închis (secțiune poligonală sudată din tablă profilată din oțel OL37 zincată termic).

Stalpul de susținere pentru indicatoare rutiere, console și portaluri, indiferent de înălțime să fie executat dintr-o singură bucată.

Fundațiile care se execută pentru prinderea sistemelor de susținere a semnalizării verticale să fie executate la nivelul părții carosabile în vederea asigurării vizibilității.

Sistemele de susținere și anume consolele și portalurile vor fi protejate cu parapet metalic.

Pentru asigurarea unei rezistențe mecanice superioare a structurii metalice cât și din considerente de siguranță circulației în caz de impact, stâlpii consolelor și portalurilor se vor executa dintr-o singură bucată, fără innadiri. Celelalte sisteme de susținere (stâlpi cu diferite dimensiuni) vor fi executate din teava de oțel sablată și vopsită în câmp electrostatic sau teava zincată.

Secțiunea stâlpilei și grinzilor transversale ale consolelor și portalurilor va fi cu profil închis, vor fi protejate cu parapet metalic și vor fi prevăzute cu sistem simplu și accesibil de montare-demontare a grinzii în consolă și stâlp de susținere pentru asigurarea gabaritului necesar viitoarelor transporturi agabaritice.

Proiectele consolelor și portalelor care vor fi selectate pentru implementare, vor fi verificate din punct de vedere al rezistenței și stabilității și vor fi stampilate de verificator autorizat.

CONFECTIONAREA INDICATOARELOR

Suportul indicatoarelor rutiere amplasate pe structuri metalice de tip consolă sau portal se vor confecționa din profile de aluminiu, cu grosimea minimă de 2 mm. Suportul pentru indicatoarele rutiere care se vor monta pe stâlpi va fi confecționat din tablă de oțel, cu grosimea minimă de 1 mm, protejată anticoroziv și vopsită în câmp electrostatic.

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

La indicatoarele din oțel, bordurarea va fi făcută prin simplă îndoire. Indicatoarele din oțel vor fi protejate integral prin zincare cu un strat de acoperire în grosime de minimum 8 microni și apoi vopsite pe spate și pe rebord cu un strat de acoperire în grosime de minimum 60 microni. Indicatoare cu dimensiunea maximă de 3 m se vopsesc în câmp electrostatic. Indicatoarele la care dimensiunea maximă depășește 3 m, se protejează cu vopsea pe baza de zinc peste care se aplică vopsea alchidică. 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 baza de ulei.

Sistemul de prindere pe stâlp al indicatorului va fi de asemenea protejat anticoroziv prin zincare sau cadmiere. Protecția anticorozivă trebuie să asigure o durată de serviciu a suportului metalic egală cu durata de serviciu a foliei reflectorizante utilizate, în condiții normale de exploatare.

Legătura între indicatoare și sistemul de prindere pe stâlpi se va realiza cu suruburi montate pe găuri practicate pe rebordul indicatoarelor, prin bolturi filetate pe spatele indicatoarelor, cu sudură prin puncte sau prin benzi dublu adezive speciale.

Panourile dreptunghiulare sau patrate la care latura ce mai mica depaseste 1000 mm, se executa astfel:

- dintr-una sau mai multe foi de tabla ranforsate cu corniere sau profile de tabla indoita, pe contur si la imbinarea foilor de tabla;
- din profile speciale din aluminiu, astfel incat sa aiba o suprafata uniforma si sa reziste fenomenelor meteo nefavorabile.

La indicatoarele mentionate mai sus, fetele indicatoarelor se executa din folii reflectorizante clasa 1, 2, sau 3, conform SR EN 12899-1:2007, 1848-2:2011 si functie de solicitarile din teritoriu.

Conturul de culoare rosie al indicatoarelor triunghiulare si circulare, precum si fondul albastru al indicatoarelor de obligare si informare, se executa prin serigrafie. Simbolul de culoare neagra al indicatoarelor triunghiulare si circulare precum si a celor de informare si localizare se poate realiza fie prin serigrafie, fie prin aplicarea simbolului sau literelor decupate din folie neagra autoadeziva.

Fondul de culoare albastra aferent fetelor indicatoarelor de orientare se va realiza prin aplicarea de folii reflectorizante clasa I. Pe acest fond se vor aplica chenarul si scrierea din folie reflectorizanta de culoare alba clasa 2.

Pentru realizarea indicatoarelor cu inscriuri, se poate proceda la aplicarea pe panou a unor folii reflectorizante albe de clasa 2 (High intensity grade) sau clasa 3 (Diamond grade) peste care se aplica un film colorat special, de culoare verde sau albastra, din care au fost decupate literele constituind mesajul dorit.

Folia reflectorizanta de clasa 1 trebuie sa aiba durata de serviciu garantata de 7 ani, iar cele din clasele 2 si 3 de 10 ani.

Indicatoarele rutiere pentru drumurile nationale si autostrazi se vor confectiona din folie clasa 2 (high Intensity Grade) respectiv clasa 3 (diamond grade).

Pregatirea suprafetei vopsite a indicatoarelor metalice in vederea aplicarii foliei reflectorizante comporta urmatoarele operatiuni:

- degresarea cu apa si detergenti a suprafetei pentru a indeparta orice urma de ulei;
- inlaturarea urmelor de praf cu o carpa moale, curata si stergerea cu o carpa inmuata in alcool;
- dupa zvantare se poate trece la aplicarea foliei reflectorizante.

Foliile reflectorizante trebuie sa corespunda calitativ conditiilor din acest caiet de sarcini.

Aplicarea foliei se poate face "la rece" atunci cand se foloseste folie cu adeziv activate prin presare, sau "la cald", in instalatii speciale, atunci cand se foloseste folie cu adeziv activate la cald.

In cazul aplicarii "la rece", atat indicatorul cat si folia se lasa cel putin 24 ore la temperatura incaperii, care trebuie sa fie de 20 – 25 ° C.

Indicatoarele se ambaleaza cate doua bucati, fata in fata, separate printr-o foaie de hartie de protectie. Depozitarea se face pe stelaje a caror rafturi sa nu fie la inaltime mai mare de 1,50 m, in pozitie verticala, fara a se sprijini direct unele de altele spre a evita zgarieturile.

Indicatoarele de presemnalizare care au dimensiuni mai mari se ambaleaza astfel incat sa nu fie degradate in timpul manipularii si a transportului. Pe ambalaj se vor aplica sau atasa etichete pe care se va inscrie numarul figurii din SR 1848-1:2024 si denumirea indicatoarelor ambalate.

Tolerante pentru dimensiunile indicatoarelor sunt in conformitate cu prevederile SR 1848-2:2011.

Dimensiunile indicatoarelor pentru drumuri nationale sunt din categoria "mari" si pentru autostrazi din categoria "foarte mari", asa cum sunt prevazute in SR 1848-2:2011, cu completarile din prezentul caiet de sarcini. Pentru unele tronsoane de drumuri europene de importanta deosebita, Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania S.A., poate solicita indicatoare de dimensiuni "foarte mari".

Marcarea indicatoarelor se face prin poansonarea pe rebord a initialelor CNADNR insotite de anul de fabricatie. De asemenea, pe spatele indicatorului se vor lipi etichete greu destructibile cu o suprafata de maxim 30 cm² care contin:

- * sigla si denumirea firmei care a fabricat folia reflectorizanta;
- * sigla si denumirea producatorului;
- * anul de fabricatie;
- * cuvintele "INDICATOR GARANTAT"

Initialele beneficiarului si anul de fabricatie pot fi eventual incluse in stratul de vopsea in camp electrostatic de pe spatele indicatorului.

CONDITII DE CALITATE ALE FOLIEI REFLECTORIZANTE

Foliile reflectorizante mai frecvent utilizate pe drumuri nationale sunt cele din clasele 1, 2 si 3 descrise mai jos:

Folii reflectorizante de clasa 1 (engineering grade) – sunt constituite din microbule de sticla inglobate intr-o rasina transparenta care are fata vazuta neteda, iar fata cealalta este acoperita cu un adeziv durabil activate la cald sau la rece prin simpla presare.

Folii reflectorizante de clasa 2 (high intensity grade) – au performante de retroreflexie mult superioare foliilor de clasa I. Aceste folii au spre exterior aer incapsulat intre suprafata microbulelor si fata superioara a foliei.

Beneficiarul poate solicita realizarea unor indicatoare cu folie reflectorizanta de clasa 3, denumita si folie reflectorizanta micropismatica, compusa din elemente optice sub forma de lentile prismatice constituite din rasina sintetica transparenta.

Metodele de testare pentru foliile reflectorizante noi si pentru indicatoarele aflate in exploatare constau din teste fotometrice, incercari la actiuni mecanice si rezistenta la medii agresive.

Foliile reflectorizante de orice tip trebuie sa fie insotite in vederea utilizarii de un buletin de calitate emis de unul din laboratoarele specializate recunoscute pe plan european.

Tehnologiile de prelucrare, aplicare si imprimare a foliilor reflectorizante, trebuie sa respecte prescriptiile fabricantului foliei privind precautiile de luat la efectuarea acestor operatii.

Determinarea coeficientului de retroreflexie se face pe mostre cu dimensiunile de 15 x 15 cm, la unghiuri de incidență β a sursei luminoase de 5°, 30°, 40° fata de normala și la unghiuri de recepție α 0,2°, 0,33°, 1° și 2°, in raport cu fasciculul incident. Coeficientul de retroreflexie R' se masoara cu "CIE Publication" nr. 54 Retroreflection 1982 pentru sursa de iluminare A (temperatura culorii de 2856°K), se exprima in cd / lx.m² și se determina in laborator cu retroreflectometre fixe iar pe indicatoare montate pe drumuri, cu ajutorul reflectometrelor mobile. Valoarea coeficientului R rezulta ca o medie a citirilor efectuate in diferite puncte pe toata suprafata mostrei. Valorile minime admisibile sunt cele inscise in Tabelele A1 – A6 de mai jos. Pentru foliile albe serigrafiate cu culori transparente coeficientul R' nu trebuie sa fie mai mic de 70% din valorile pentru foliile colorate inscise in tabele.

Coeficient minim de retroreflexie – R' (Cd / Lx.m²)

Illuminant: CIE – Illuminant Standard A

Tabelul A1 – Foliile clasa I (Noi și in exploatare)

α	β	Alb	Galben	Rosu	Verde	Albastru	Maro	Oranj
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 (Noi și in exploatare)

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

Tabelul A3 – Folii clasa 3 (Noi)

Unghi de observatie α [°]	Unghi de incidenta β [°]	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 conditiile privind cerintele coeficientului de retroflexie R' minim, pentru toate culorile in raport cu valorile specificate pentru alb din tabelul A3.

	Galben	Rosu	Oranj	Albastru	Verde	Verde2
Proportie comparativa cu alb	0,8	0,25	0,5	0,05	0,1	0,07

NOTA: Coeficientul de retroreflexie pe suprafata uda pentru toate clasele de folie se determina numai de un laborator specializat dotat cu aparatura adecvata.

Pentru foliile galbene serigrafiate cu lac transparent rosu, coeficientul R' nu trebuie sa fie mai mic decat 50 % din valoarea indicata pentru culoarea rosie in tabelele de mai sus.

Pentru foliile clasa 3, in exploatare, coeficientul de retroreflexie este prezentat in tabelul A5.

Tabel A5. Coeficientul de retroreflexie minim pentru folie in exploatare

Unghi de observatie	Unghi de incidenta	Culorile indicatoarelor rutiere
---------------------	--------------------	---------------------------------

α [°]	β [°]*	Alb	Galben	Rosu	Orang e	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	1,3	2,5	1,8

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

Tabelul A6: Coeficientii minimi de retroreflexie RA (cd/lux/m²)

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

Masurarea culorii se face cu colorimetru conform CIE Publication nr. 15.2 Colorimetry, 1986, proba fiind iluminata cu o sursa de iluminare standard D65, sub un unghi de 45° fata de suprafata normala si cu o directie de masurare de 0° (geometrie de masurare 45 / 0).

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

Tabelul B Foliile din clasele 1 si 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
Rosu	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

NOTA: Pentru culorile Maro si Oraj, punctele de colt sunt cele inscrise in tabelul de mai jos

Tabelul C Folii in exploatare

Culoare	Coordonate cromatice					Factor minim de luminanta β	
		1	2	3	4	Clasa 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		
Rosu	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		
Orange	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		

DIAGRAMA CROMATICA SUPRAFATA DE CULOARE PENTRU FOLII RETROREFLECTORIZANTE NOI

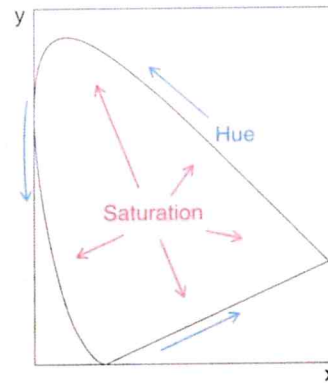
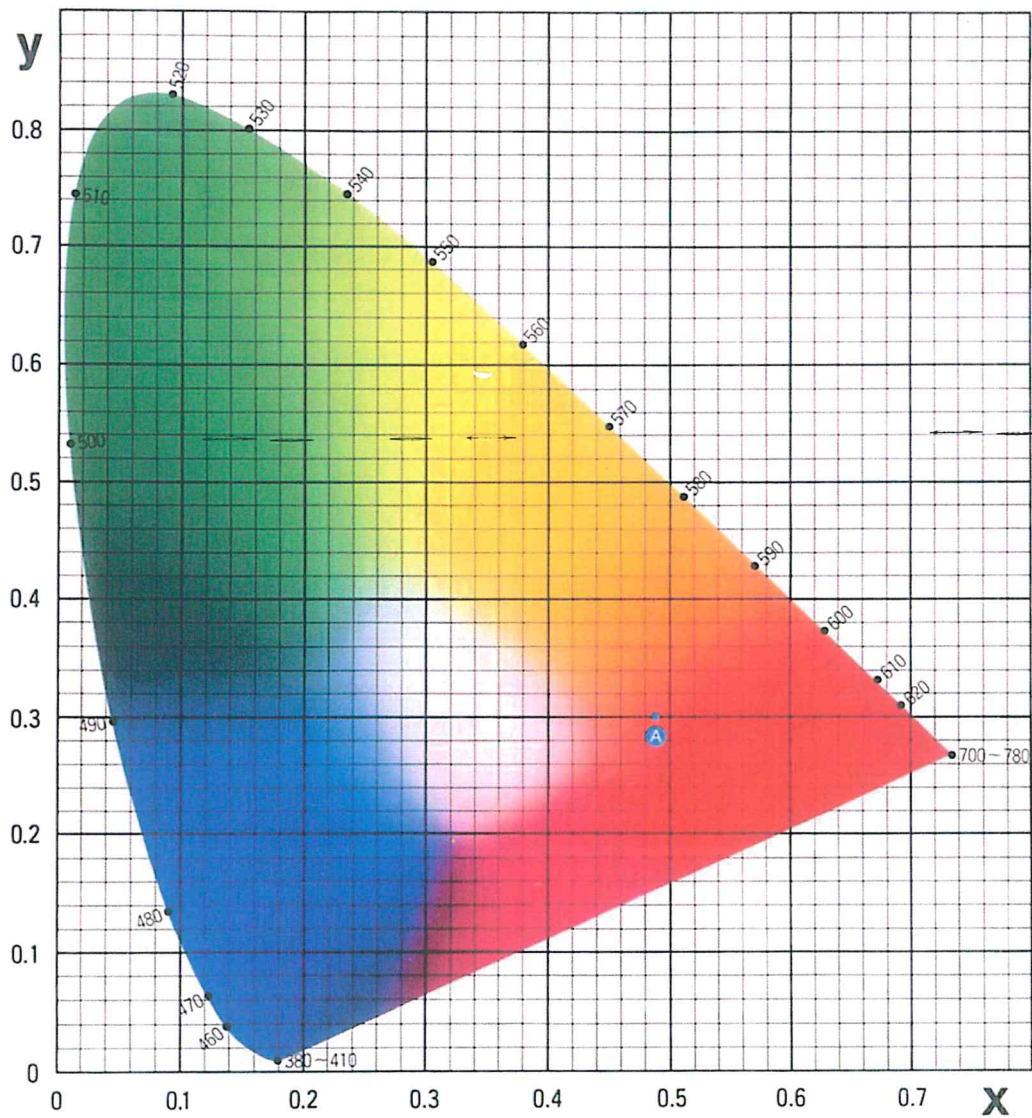


Figure 7: 1931 x, y chromaticity diagram



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

Tabel D.1 Coordonatele cromatice si factorii de luminanta pentru folii

Culoare	Coordonate cromatice					Factor de luminanta β
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	
Rosu	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 D.2 Coordonatele cromatice si factorii de luminanta pe timp de zi , pentru folie in exploatare

Culoare	Coordonate cromatice					Factor de luminanta β
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	
Rosu	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 si rosii sunt prezentate in tabelele a, b si 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
Rosu	0,20	0,35
Oranj	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	R minim – Factor	R maxim - Factor
Rosu	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 rosu

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

Coordonatele cromatice pentru foliile retroreflectorizante gri si negru Clasa I si Clasa 2 utilizate la confectionarea indicatoarelor rutiere sunt prezentate in 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 caracterizeaza prin urmatoarele coordonate cromatice si factori de fosforescenta (tabel F1 si F2).

Tabel F1 : Coordonate limite cromatice CIE * si factorul minim de luminanta totala

Culoare	1		2		3		4		Luminanta Y (%)
Galben fosforescent	x	y	x	y	x	y	x	y	40
	0,521	0,424	0,557	0,442	0,479	0,520	0,454	0,491	

Tabel F2: Factorul minim de fluorescenta

Culoare	YF (%)
Galben-fosforescent	25

Foliile retroflectorizante trebuie sa prezinte o buna **aderenta la suport**, indepartarea prin

jupuire neputand fi posibila fara distrugerea foliei.

Testul de aderenta la suport se executa pe esantioane avand dimensiunile de 10x15cm. Cu un cutit sau lama se jupoaie folia de pe suport sa mai ramana prinsa la un capat o bucata de 2 x 2 cm.. Se incearca jupuirea mai departe a foliei cu mana. Daca aceasta nu este posibila decat prin distrugerea foliei, testul de adeziune se considera ca fiind corespunzator.

Testul la **rezistenta la soc** se executa astfel:

* o mostra cu dimensiunile de 15 x 15 cm decupata din indicatorul rutier este asezata pe o rama avand laturile de 10 x 10 cm. De la o inaltime de 25 cm cade o bila de otel cu diametrul de 51 mm, avand o greutate de 540 gr, pentru folii din clasa 1 si clasa 2. Pentru clasa 3, testarea se face coform ISO 6272.2 si EN 12859-1;

* testul se considera corespunzator daca folia nu se desprinde de suport si nu prezinta crapaturi.

Testul la **rezistenta la caldura uscata** se executa astfel:

* o monstra avand dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm se mentin 24 ore in etuva la temperatura

de $71^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{ C}$, apoi se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei, dupa care se poate interpreta testul. Testul este considerat corespunzator daca monstra nu prezinta defecte de tipul fisuri, cojiri sau desprinderi de suport. Pentru folii clasa 3 placutele au dimensiuni de 15 x 15 cm. Expunerea se face la temperatura de 77° C . Caracterizarea optica se face conf. Tabel D2 si Tabel A5.

Testul la **rezistenta la frig** se executa astfel:

* o monstra avand dimensiunile de 7,5 x 15,0 cm se pastreaza timp de 72 ore in congelator la temperatura de $-35^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{ C}$, dupa care se conditioneaza 2 ore la temperatura camerei si se interpreteaza testul. Testul este considerat corespunzator daca monstra nu prezinta defecte de tipul de fisuri, cojiri sau desprinderi de suport.

Testul de **rezistenta la coroziune** consta in determinarea rezistentei la ceata salina produsa prin pulverizarea la temperatura de $35^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{ C}$ a unei solutii de 5 parti in greutate clorura de sodium dizolvata in 95 parti apa distilata. Mostrele de testat, cu dimensiunile de 15,0 x 15,0 cm, sunt supuse actiunii cetii salina la min. 2 cicluri de cate 22 ore fiecare, separate de un interval de 2 ore la temperatura camerei,

timp in care mostrele pot fi uscate. La terminarea ambelor cicluri, mostrele se spala cu apa distilata si se usuca cu o pasla in vederea examinarii.

Testul se considera corespunzator daca mostrele nu prezinta defecte de suprafata de tipul fisuri, decolari, etc, iar coeficientul de retroreflexie si coordonatele cromatice corespund conditiilor inscrise in Tabelul A1, A2 si C (pentru clasa 1 si clasa 2), respective Tabelele D2 si A5 (pentru clasa 3).

Testul la **rezistenta la intemperii** se executa astfel:

*mostrele de folii reflectorizante se expun in diferite zone climatice timp de 2 ani, cu fata orientata spre sud si la o inclinare de 45° fata de orizontala. Suprafata mostrei se spala periodic pentru indepartarea pulberilor depuse din atmosfera. In vederea interpretarii testului, mostrele se spala cu apa distilata si se conditioneaza.

Testul se considera corespunzator daca mostrele nu prezinta defecte de suprafata de tip fisuri, umflaturi,cojiri, contractii ce depasesc 0,8 mm, intinderi sau desprinderi de suport si corespunde fotometric conditiilor de "rezistenta la coraziune"

Folia reflectorizanta va fi insotita de declaratia de performanta / agrementul tehnic european (dupa caz). Acestea trebuie sa contina un buletin de analiza emis de un laborator acreditat Pentru indicatoarele rutiere se vor utiliza folii reflectorizante clasa 1, clasa 2 si clasa 3.

Proprietatile cromatice, factorii de luminanta si coeficientii de retroreflexie ai foliilor retroreflectorizante microprismatice din clasa 1 si clasa 2 trebuie sa fie conform prevederilor SR EN 12899-1:2007. (Tabel 1 ;Tabel 2;Tabel 3;Tabel 4)

Proprietatile cromatice, factorii de luminanta si coeficientii de retroreflexie a foliilor retroreflectorizante microprismatice din clasa 3 trebuie sa fie conform prevederilor SR 1848 -2 :2011 (Tabel 13 respectiv Tabel 14).

Foliile retroreflectorizante trebuie sa prezinte in structura un marcaj de identificare

durabil si vizibil. Durabilitatea marcajului trebuie sa fie cel putin egala cu durata de serviciu a foliei. Marcajul trebuie sa contina cel putin urmatoarele informatii:

- marcajul CE;
- numele sau logoul producatorului;
- codul de identificare al lotului de productie;
- clasa de retroreflexie/durata de serviciu.

In conformitate cu SR EN 12899-1:2007 pentru foliile retroreflectorizante microprismatice se vor prezenta Acord Tehnic European, Certificat de Conformitate CE emis de organismul de certificare precum si Declaratie de Conformitate CE din partea producatorului de folii. De asemenea se vor prezenta Fise Tehnice de produs ale foliilor retroreflectorizante microprismatice. (documentele se vor transmite in original si copie legalizata tradusa in limba romana.)

CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA INDICATOARELOR

Se vor achizitiona numai produse a caror conformitate este certificata prin Acorduri si Avize tehnice sau Certificate de conformitate emise de organisme abilitate.

Fiecare lot de indicatoare livrate trebuie sa fie insotit de declaratia de performanta emisa de producator. Verificarea calitatii, a cantitatii si receptia indicatoarelor se fac de catre reprezentantii beneficiarului.

Furnizorul trebuie sa-si asigure colaborarea unui laborator competent in domeniu acceptat si de beneficiar. Furnizorul va trebui sa propuna un plan de control al calitatii, insusit de beneficiar, cuprinzand testele ce se vor efectua la fabricatie.

In plus fata de aceste teste, beneficiarul isi rezerva dreptul de a face contra expertizele pe care le considera necesare, pe cheltuiala furnizorului. Verificarea integritatii si a calitatii indicatoarelor la predarea catre beneficiar. Verificarea prin sondaj a planeitatii fetei indicatoarelor si a dimensiunilor.

Verificarea integritatii ambalajelor. Verificarea corespondentei indicatorului cu imaginile prezentate in SR SR 1848/1– 2024. Verificarea numarului de indicatoare din fiecare tip

Verificarea buletinului de calitate ce insoteste marfa, emis de producator. Receptia se face atat in ce priveste calitatea cat si in ce priveste tipodimensiunile.

Toate produsele care nu corespund calitativ caietului de sarcini vor fi refuzate.

Stalpi de sustinere pentru indicatoare

Stalpii de sustinere pentru indicatoarele rutiere trebuie sa fie confectionati din teava de otel zincata cu grosimea peretilor de minim 3 mm, sectiunea circulara, cu diametrul exterior cuprins intre 48 si 51 mm, lungime de min. 3,50 m.

Pentru a se asigura o fixare ferma in sol, stalpul trebuie prevazut la partea inferioara cu doua platbande sudate in "X", deoparte si de alta a tevii.

La partea superioara stalpul va fi prevazut cu un capac din plastic pentru a impiedica intrarea apei si corodarea stalpilor.

Pentru stalpii de sustinere se solicita o durata de viata garantata de 2 ani.

La montajul stalpilor de sustinere si indicatoarelor rutiere se vor parcurge urmatoarele etape :

1. Se vor transporta echipele de lucru, piesele, materialele pentru montaj si utilajele necesare montarii;
2. Se va semnaliza corespunzator zona de lucru, in conformitate cu normele de securitate in munca;
3. Se vor face masuratori pentru stabilirea locului unde trebuie montati stalpii de sustinere. In profil transversal, marginea dinspre pista a indicatorului trebuie sa fie situata la minim 0,5 m in afara marginii platformei pistei .
4. Se va practica o groapa de min. 400 x 400 mm cu adancimea de minim 600 mm, groapa executata cu un pickhammer sau cazma.
5. Dupa amplasarea stalpilor in gropile practicate se toarna beton in golurile ramase. Betonul se poate prepara si pe loc cu betoniera electrica mobila alimentata cu grupul electrogen.
6. Se monteaza indicatoarele pe stalpi cu banda de otel inox si capse sau prin intermediul suruburilor si piulitelor.