

CAIETE DE SARCINI

CAIET DE SARCINI TERASAMENTE

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile STAS 2914: „*Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate*” și a Normativului C182: „*Normativul pentru executarea mecanizată a terasamentelor de drum*”.

Apa pentru compactare poate proveni din surse naturale, dar cu condiția să nu conțină particule în suspensie.

Folosirea de adaosuri pentru facilitarea compactării terasamentelor este admisă numai cu aprobarea Beneficiarului, pe baza precizării de către Antreprenor – a modului de utilizare.

La verificarea calității pământului, principalele caracteristici care se verifică sunt prezentate în Tabelul nr. II.1.

Tabelul nr. II.1

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform STAS
1.	Granulozitate	La schimbarea sursei de aprovizionare sau a frontului de lucru din groapa de împrumut, înainte de aprovizionarea pe șantier; În funcție de eterogenitatea pământului utilizat, dar minim o încercare la 5000 m ³ ;	1913/5
2.	Limitele de plasticitate ^{*)}		1913/4
3.	Coeficientul de neuniformitate		1913/5
4.	Caracteristici de compactare. Proctor normal		1913/13
5.	Umflarea liberă		1913/12
6.	Sensibilitatea la îngheț - dezgheț		1709/2
7.	Conținutul de materii organice		7107/1
8.	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m ³ .	

Pământurile de fracțiune sub 75μ mai mica de 12% se caracterizează prin echivalentul de nisip (EN) și valoarea de albastru de metilen (VA).

Verificările trebuie efectuate de către un laborator de specialitate autorizat.

Pichetarea axei traseului se efectuează prin grija Beneficiarului. Se materializează pe teren, prin picheți raportați la repere martor, toate punctele caracteristice ale traseului.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, Antreprenorul va restabili și completa (după caz) pichetajul. Picheții suplimentari vor fi raportați, în plan și în profil în lung la aceleași repere folosite în cadrul pichetajului inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, Antreprenorul va materializa prin țărugi și șabloane (recomandabil, de inventar) următoarele:

- cotele platformei străzii (adâncimea săpăturii în axa drumului);
- ampriza profilurilor transversale;

Antreprenorul este răspunzător de conservarea tuturor picheților și reperelor (restabilirea ori de câte ori este necesar).

În caz de necesitate, scoaterea picheților în afara amprizei se efectuează de Antreprenor pe răspunderea și cheltuiala sa. Aceasta operație poate fi efectuată numai după obținerea, cu minim 24 ore înainte, a aprobării scrise a inspectorului de șantier.

Cu ocazia pichetării, vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene (electrice, de telecomunicații sau de alta natură), aflate în cadrul amprizei străzii proiectate sau la limita acesteia, în vederea mutării și protejării acestora, conform documentațiilor tehnice, pentru predarea terenului liber Antreprenorului.

De asemenea, se vor stabili amplasamentele elementelor pentru colectarea și evacuarea apelor și a gropilor de împrumut.

Lucrările pregătitoare ce preced realizarea lucrărilor de terasamente sunt următoarele:

- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și de adâncime;
- după caz se recurge și la șanturi de gardă;
- decaparea pământului vegetal și extragerea umpluturilor necorespunzătoare de pe amplasament;

Pământul decapat, umpluturile și alte materiale care sunt improprii, vor fi transportate în depozit, care se amplasează, în mod obligatoriu, pe teren neproductiv și cu respectarea prevederilor punctelor 4.6, 4.7 și 4.8 din STAS 2914 – 1984.

Antreprenorul va trece la execuția terasamentelor numai după acceptarea de către inspectorul de șantier, consemnată în Registrul de șantier a lucrărilor pregătitoare.

Execuția terasamentelor

Pământul, având umiditatea cât mai apropiată de umiditatea optimă de compactare se va așterne și compacta în straturi elementare.

În cazul în care umiditatea pământului diferă cu peste $\pm 2\%$ (la pământurile coezive) și cu peste $\pm 3\%$ (la pământurile necoezive) față de umiditatea optimă de compactare, umezirea suplimentară se va realiza prin stropire în una sau mai multe reprize (compactarea efectuându-se după uniformizarea umidității), iar uscarea se va obține fie pe cale naturală (afânare și evaporare), fie prin tratarea cu var (conform prevederilor STAS 2914 – 1984).

Se recomandă încadrarea valorii umidității în limitele: $w_{opt} \pm 1\%$.

Se recomandă asigurarea unui indice de consistență (I_c) de 1,1...1,3, domeniu pentru care compactarea este în domeniul optim.

Gradul de compactare necesar – Proctor normal – va corespunde prevederilor tabelului nr. 2, STAS 2914 – 1984.

Gradul de compactare se calculează cu relația:

$$D = \frac{\rho_d}{\rho_{d\max}} \cdot 100 (\%), \text{ unde:}$$

$$\rho_d = \frac{\rho_w}{1 + \frac{w}{100}} = \text{densitatea în stare uscată (g/cm}^3\text{);}$$

$\rho_{d\max}$ = densitatea în stare uscată maximă (g/cm^3);

ρ_w = densitatea în stare umedă (g/cm^3);

w = umiditatea (%).

Controlul compactării se va efectua de laboratorul autorizat al antreprenorului, iar verificarea de către laboratorul autorizat al Beneficiarului.

Abaterea limita la gradul de compactare este de 4% și se acceptă în maxim 10% din numărul punctelor de măsurare. Omogenitatea execuției este satisfăcătoare pe un tronson dat, dacă valoarea coeficientului de variație (C_v) nu depășește 50%. C_v se calculează pentru minim 10 valori măsurate.

Abaterile limită (la verificarea topografică) sunt următoarele:

- la lățimea platformei: $\pm 0,05$ m, față de axa drumului;
 $\pm 0,10$ m, la lățimea totală;
 $\pm 0,50$ m, la ampriza rambleului.
- la cotele platformei: $\pm 0,05$ m, față de cotele din proiect, cu condiția respectării pasului de proiectare.
- la suprafața platformei: $\pm 0,05$ m, sub dreptarul de 3,00 m.

Verificarea se efectuează în profilurile transversale ale proiectului.

Capacitatea portantă la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă deflexiunea are valori mai mari decât deflexiunea admisibilă (tabelul 6 – Normativul CD 31) în cel mult 10% din numărul punctelor de măsurare. Omogenitatea execuției este satisfăcătoare dacă C_v (calculată pentru minim 10 valori măsurate), nu depășește 40%.

Când capacitatea portantă nu este asigurată, se va proceda la tratarea cu var a pământului din patul drumului. Dozajul de liant – pentru stratul de formă care rezultă – se va adopta conform tabelului nr. 1 – STAS 12253, în funcție de umiditatea pământului în comparație cu umiditatea optimă de compactare (w_{opt}), determinată prin încercarea Proctor modificată (STAS 1913/13 – 1983).

Grosimea minimă a stratului de formă din nisip este de 7,00 cm.

La nivelul superior al stratului de forma, valoarea admisibilă a deflexiunii este de 200 sutimi de mm (conform STAS 12253).

Recepția lucrărilor

Lucrările de terasamente vor fi supuse recepțiilor pe faze de execuție preliminară și Recepției finale.

În cadrul **Recepției pe faze** (lucrări ascunse) se verifică respectarea prevederilor proiectului și prezentului Caiet de sarcini.

În urma verificării se încheie un Proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii la faza următoare de execuție.

Recepția pe faze se efectuează de către inspectorul de șantier și șeful de lot; Procesul verbal de recepție trebuie să poarte ambele semnături.

Recepția pe faze se efectuează, în mod obligatoriu, la următoarele etape de execuție a terasamentelor:

- trasarea și șablonarea lucrării;
- asanarea zonei drumului;
- decaparea și depozitarea stratului vegetal și al brazdelor;
- compactarea terasamentelor.

Recepția pe faze se efectuează în cazul rambleelor pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la nivelul patului drumului, iar în cazul debleurilor la cota finală a săpăturii.

Registrul de procese verbale pentru lucrările ascunse se vor pune la dispoziția organelor de control și comisiilor de recepție preliminară și finală.

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din acestea se va efectua **Recepția preliminară**, verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile documentației tehnice aprobate și ale Caietului de sarcini;
- lucrările executate față de documentele de control încheiate pe parcursul execuției și Procesele verbale de recepție pe faze;
- natura pământului din corpul terasamentului.

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile profilurilor transversale;
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- nu este realizată capacitatea portantă necesară;
- nu s-au respectat elementele geometrice proiectate;

Defecțiunile se vor consemna și se va stabili modul și termenul de remediere.

Recepția finală se face odată cu **Recepția finală** a întregii lucrări.

La Recepția finală se va consemna modul de comportare al lucrărilor și dacă acestea au fost întreținute corespunzător.

CAIET DE SARCINI

GEOTEXTIL

CAPITOLUL 1. GENERALITĂȚI

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la utilizarea geotextilelor pentru lucrările de drumuri, alei, trotuare și platforme auto.

1.2. Geotextilul (amplasat la baza fundației) se folosește în lucrările de drumuri și platforme ca parte constitutivă a infrastructurii cu rol de strat de separație, anticontaminant, filtrare și drenaj.

Geotextilul este nețesut, realizat din polipropilenă și polietilena într-o proporție de 70% - 30%, legat mecanic, cu filamente continue și protejat la UV.

Geotextilul îmbunătățește capacitatea portantă a terenului de fundare datorită a 3 funcțiuni principale: separă stratul de agregat de terenul de fundare prevenind amestecarea straturilor, se comportă ca un filtru prevenind migrarea particulelor fine către straturile portante, armează straturile de fundare și previne cedarea structurii.

CAPITOLUL 2. PREVEDERI GENERALE

2.1. La executarea lucrărilor se respectă prevederile din proiect, din standardele și Normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prevederilor acestui Caiet de sarcini.

2.2. Nu se execută lucrări pe timp de nisoare. Executarea straturilor prevăzute în acest Caiet de sarcini pe timp friguros, sub 0 grade C, se interzice.

2.3. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică în registrul de laborator, a condițiilor de execuție, cu rezultatele obținute în urma determinărilor și încercărilor de laborator și teren efectuate. Se va menționa și starea vremii (temperatura atmosferică, ploi sau vreme uscată etc.).

2.4. În cazul în care se constată abateri de la proiect și de la prezentul Caiet de sarcini, "Inginerul" va dispune, prin Dispoziție de șantier, întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL 3. MATERIALE FOLOSITE

3.1. Geotextilul folosit trebuie să fie un material de tip nețesut, legat termic prin presare și armat cu fibre, alcătuit din polipropilenă și polietilenă într-o proporție de 70%-30%, cu rezistență la agenți chimici prezenți în solurile acide sau alcaline. De asemenea, materialul folosit trebuie să fie stabil biologic, proprietățile lui să nu fie afectate de bacterii, ciuperci, mușcari etc. Rezistențele chimice și biologice trebuie să respecte standardul SR EN 13249.

3.2. Din punctul de vedere al expunerii la soare și al influenței temperaturilor mediului ambiental, materialul trebuie să prezinte o protecție UV și să nu fie influențat negativ de temperaturi cuprinse în intervalul -50°C - $+250^{\circ}\text{C}$.

3.3. Geotextilul folosit ca strat trebuie să îndeplinească o serie de cerințe mecanice și hidraulice astfel:

- Rezistența la tracțiune transversal (rupere) $\geq 1.6 \text{ KN/m}$
- Rezistența la tracțiune longitudinală (rupere) $\geq 0.8 \text{ KN/m}$ EN ISO 10319
- Alungirea la rupere- tracțiune transversală 95%
- Alungirea la rupere- tracțiune longitudinală 100%
- Rezistența rupere CBR 3 000 N EN ISO 12236
- Mărimea porilor 500 μm
- Impermeabilitatea (20 kN/m^2)
- Impermeabilitatea (200 kN/m^2) SR EN ISO 11058
- Greutatea/ m^2 220 g / m^2

CAPITOLUL 4. ASIGURAREA CALITĂȚII

Calitatea materialului geotextil folosit pe șantier trebuie verificată prin următoarele documente, etichete și marcaje:

4.1 Furnizorul trebuie să pună la dispoziția constructorului Certificatul de Calitate, Acordul Tehnic sau Certificatul European (CE) pentru geotextil.

4.2 Marcarea și etichetarea rolelor de geotextil trebuie să fie verificate de Inginer. Marcarea produselor trebuie să fie în conformitate cu SR EN ISO 10320. Fiecare rolă de geotextil livrată pe șantier trebuie să aibă eticheta completată cu următoarele date: numele producătorului, denumirea și tipul produsului, dimensiuni, numărul de producție (lotul). Inginerul va verifica dacă tipul geotextilului este marcat și în interiorul rolei, la intervale de aproximativ 4–5 m.

4.3 Producătorul de material trebuie să fie certificat ISO 9001:2000. Certificatul trebuie pus la dispoziția Inginerului.

CAPITOLUL 5. PUNEREA ÎN OPERĂ

5.1. Execuția lucrărilor se face potrivit proiectului de execuție (desenelor), a recomandărilor producătorului geosinteticii și a acestui Caiet de sarcini, de unități specializate.

5.2. Pregătirea suprafețelor:

- a. Se realizează decopertarea suprafeței.
 - b. Gropile trebuie umplute pentru a evita tensionarea geotextilului la instalare.
 - c. Pietrele mari, crengile sau alte resturi se vor îndepărta înainte de instalarea geotextilului.
- Geotextilul se va instala relaxat (se va evita tensionarea lui) astfel încât să avem rezistență la tracțiune pe direcția posibilelor mișcări (deplasări ulterioare).

5.3. Coaserea sau suprapunerea geotextilului:

- a. **Suprapunere:** min. 30 cm pentru suprafața orizontală și aprox. 50 cm pentru suprafețe neuniforme, teren accidentat.
- b. **Suprapunerea la cald (sudură):** lățimea sudurii aprox. 10 cm. Se folosește un arzător care trebuie ținut la o distanță de aprox. 20 cm de geotextil. Lipirea se realizează prin încălzirea suprafeței și prin presare, călcând pe suprafața încălzită. Dacă este bine realizată, sudura la cald este cea mai bună și economică cale de a realiza joncțiunea.
- c. Umplutura se va realiza în straturi succesive conform normativelor în vigoare. Se va evita traficul autovehiculelor direct pe geotextil.
- d. Împrăștierea materialului de umplutură (piatră, balast, agregat etc.) se face cu ajutorul buldozerului sau autogrederului.
- e. **Compactarea:** compactarea (statică sau dinamică) trebuie adaptată tipului infrastructurii și a materialului de umplutură. Acoperirea geotextilului se va face în max. 2–3 săptămâni pentru materialele care nu sunt protejate la UV (raze ultraviolete) din fabrică.

CAPITOLUL 6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

6.1. Recepția pe faze se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt terminate și verificările efectuate. Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitățile impuse de proiect și caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control. În urma acestei recepții se încheie un “Proces-verbal de recepție pe fază” în care sunt specificate remediările necesare, termenul de execuție al acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

6.2. Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a unui sector din lucrare deja terminat, conform normelor legale în vigoare. Comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile documentației tehnice aprobate, față de documentația de control și procesele-verbale de recepție pe faze, întocmite în timpul execuției lucrărilor.

6.3. Recepția finală se face odată cu recepția suprastructurii (îmbrăcămînții, etc.) după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia. Recepția finală se face conform prescripțiilor legale în vigoare.

CAIET DE SARCINI**STRAT RUTIER DE FUNDATIE DIN BALAST****Obiect și domeniu de aplicare**

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind realizarea și recepția straturilor de fundație din balast din structura rutieră a trotuarelor de gardă, a aleilor pietonale și auto, respectiv a platformelor auto propuse spre realizare din prezentul proiect.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

Standardului european SR EN 13242 stabilește proprietățile agregatelor naturale, artificiale și obținute prin reciclare care pot fi utilizate ca materiale stabilizate sau nestabilizate cu lianți hidraulici pentru lucrări de inginerie civilă sau construcții de drumuri.

Prevederi generale

Stratul de fundație din balast se realizează într-un strat de grosime.

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

În acest sens, acesta va asigura prin laboratoarele sale, și/sau prin colaborare cu un laborator autorizat, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de sarcini. Pe de altă parte, Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea Beneficiarului (prin dirigințele de șantier) verificări suplimentare față de prevederile prezentului Caiet de sarcini.

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

Materiale utilizate

a. Agregatul natural este un material de origine minerală care a fost obținut printr-o transformare mecanică Conform STAS 6400, pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granulă maximă de 63 mm. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Caracteristicile fizico-mecanice pentru balastul 0-63, utilizat în straturi rutiere de fundație trebuie să corespundă prevederilor din tabelul nr. 1, cu zona de granulozitate evidențiată în fig. 2.

Verificările se fac pe loturi de maximum 400 tone de materialul aprovizionat, dar nu mai mari decât producția medie zilnică a balastierii respective pentru fiecare sort de agregate.

Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25 și 25-63, fie direct din balast dacă îndeplinește condițiile de granulozitate din fig. 2 sau tabelul nr. 1.

Agregatul natural (balast) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenizarea și constanta calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că este corespunzător și dirigințele de șantier și-a dat acceptul pentru folosirea materialului respectiv.

Tabelul nr. 1. Caracteristicile balastului pentru straturi de fundație.

Caracteristica	Condiții de admisibilitate		
	Balast amestec optimal	Balast pentru straturi de fundație	Balast pentru strat de formă
Sort	0-63	0-63	0-63
Conținutul de fracțiuni, %:			
sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3
sub 0,2 mm	4...10	3...18	3...33
0...1 mm	12...22	4...38	4...53
0...4 mm	26...38	16...57	16...72
0...8 mm	35...50	25...70	25...80
0...16 mm	48...65	37...82	37...86
0...25 mm	60...75	50...90	50...90
0...50 mm	85...92	80...98	80...98
0...63 mm	100	100	100
Zonă de granulozitate	Conform fig. 1		
Coeficient de neuniformitate, min.	-	15	15
Echivalent de nisip, min., %	30	30	30
Uzura Los Angeles, max., %	30	50	50

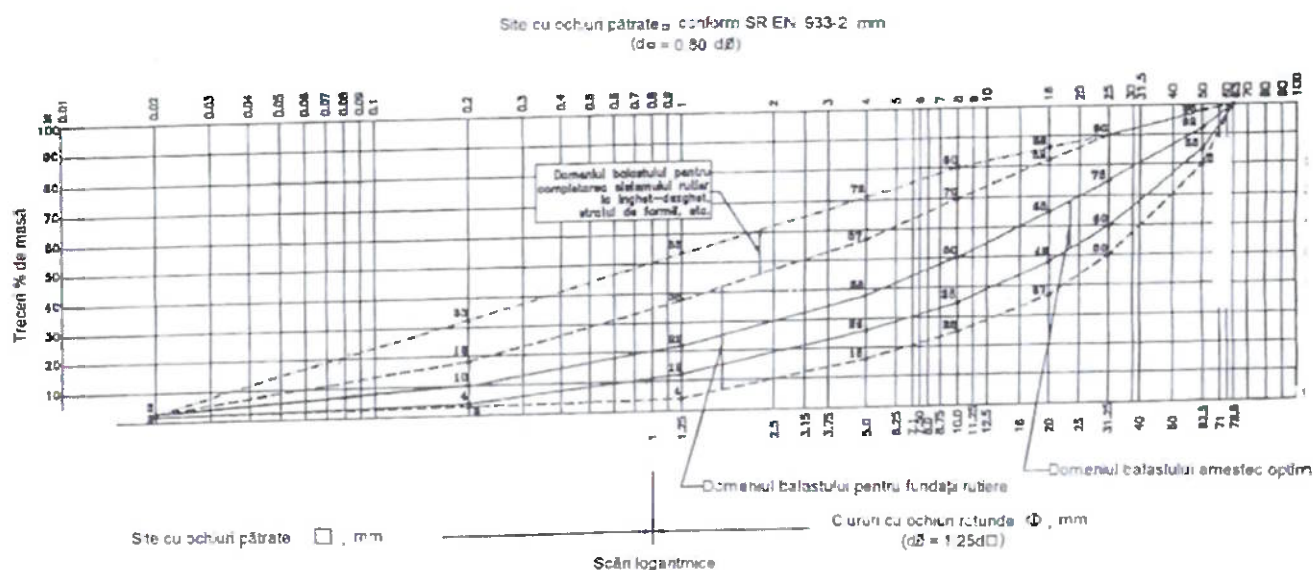


Figura 2 – Zone granulometrice prescrise pentru balastul amestec optim din straturi de fundații

Fig. nr. 2. Zonele de granulozitate ale balastului

Laboratorul Antreprenorului sau laboratorul cu care Antreprenorul are contract, va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate Certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări pe agregate naturale) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Depozitarea agregatelor naturale se va efectua în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor, pe platforme care să împiedice contaminarea balastului și amestecarea acestuia cu ale materiale.

În cazul în care se va utiliza balast din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea se va realiza astfel încât să se evite amestecarea balasturilor.

În cazul în care la verificarea calității balastului aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din fig. 2, aceasta se corectează cu sorturile elementare deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

b. Agregatul artificial este de origine minerală și a rezultat printr-un proces industrial care a suferit transformări termice sau de altă natură.

Prezentul Caiet de sarcini nu se referă la condițiile de calitate a acestor materiale. Proprietățile agregatelor ușoare trebuie să respecte prevederile SR EN 13055-2.

c. Agregatul reciclat a rezultat prin transformarea unui material anorganic folosit anterior în construcții. Pentru agregatele reciclate se precizează că acestea sunt incluse în standardele europene și sunt într-un stadiu avansat de elaborare metode noi de încercare pentru evaluarea calității acestor materiale.

De asemenea, se remarcă faptul că este necesar mai mult timp pentru a defini clar originea și caracteristicile unor astfel de materiale. Aceste materiale mai puțin cunoscute, dacă sunt introduse pe piața de agregate, trebuie să respecte prevederile standardului european și a reglementărilor naționale privind substanțele periculoase.

Caracteristicile și cerințele suplimentare pot fi stabilite de la caz la caz, în funcție de experiența obținută pentru utilizarea fiecărui produs și definite în contractele specifice.

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

Controlul calității balastului

Controlul calității balastului se va realiza înainte de începerea lucrărilor, pe fiecare lot aprovizionat, de către Antreprenor prin laboratorul său sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul, în conformitate cu SR EN 13262 și standardele europene sau naționale menționate la „Documente de referință”, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul nr. 2.

Rapoartele de încercări proprii și certificatele de calitate care însoțesc produsele vor fi făcute cunoscute Beneficiarului prin dirigințele de șantier al acestuia.

Antreprenorul nu trebuie să utilizeze produse fără certificate de conformitate a calității. La contractarea produselor, furnizorul trebuie să prezinte certificarea de conformitate a calității produselor livrate. Fiecare lot de livrare trebuie însoțit de documentul de certificare a calității și de rapoartele de încercări.

Referitor la granulozitatea agregatelor utilizate **SR EN 13262, prevede următoarele:**

- toate agregatele trebuie notate în termeni de clasă de granulozitate, utilizând notarea d/D, cu diametrele sitelor precizate în tabelul nr. 3.

Această identificare admite prezența unor particule care vor fi reținute pe sita superioară și a unor particule care vor trece prin sita inferioară. Dacă diametrul sita cu dimensiunea cea mai mică (d) este mai mică de 1,00 mm, se consideră d=0;

- clasele de granulozitate trebuie să fie stabilite prin utilizarea dimensiunilor sitelor din seria de bază, sau seria de baza plus 1, sau seria de baza plus 2. Nu este admisă combinația dimensiunii sitelor din seria 1 și din seria 2;

- raportul dintre cea mai mare dimensiune (D) și cea mai mică dimensiune (d) a claselor granulare, nu trebuie să fie mai mică de 1,4;
- se definește agregat fin materialul pentru care $d=0$ și D este cel mult egal cu 6,30 mm; agregatul grosier are d cel puțin egal cu 1,00 mm și D mai mare de 2,00 mm; agregatul amestec este un amestec de agregat fin și agregat grosier, cu $D > 6,30$ mm; partea fină a agregatului este fracțiunea de granulozitate care trece prin sita de 6,30 mm;
- agregatele provenite din diferite tipuri și dimensiuni trebuie omogenizate înaintea utilizării, iar când agregate de densități diferite sunt omogenizate se va evita segregarea.

Tabelul nr. 2. Frecvența determinărilor și standarde și standardele necesare.

Nr crt	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulozității; Echivalentul de nisip; Conținutul de impurități; Părțile levigabile	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 400 t, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pe fiecare sort)	-	SR EN 933-1
				SR EN 933-8 STAS 4606
3	Umiditatea	-	O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5.000 t	-	SR EN 1097-2

Tabelul nr. 3. Seriile standardizate de site pentru determinarea granulozității (SR EN 13262).

Seria de bază mm	Seria de bază + seria 1 mm	Seria de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
—	5,6 (5)	—
—	—	6,3 (6)
8	8	8
—	—	10
—	11,2 (11)	—
—	—	12,5 (12)
—	—	14
16	16	16
—	—	20
—	22,4 (22)	—
31,5 (32)	31,5 (32)	31,5 (32)
—	—	40
—	45	—
—	56	—
63	63	63
—	—	80
—	90	—

NOTA 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplicațiile particulare.

NOTA 2 – Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.

Cerințele generale de granulozitate pentru agregate (grosier, fin și de amestec), conform SREN 13262, sunt prezentate în tabelul nr. 4.

Tabelul nr. 4. Cerințele generale de granulozitate.

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere exprimat ca masă					Categorie G
		2 D ^a	1,4 D ^{b,c}	D ^d	d ^{e,e}	d/2 ^{b,c}	
Grosier	d ≤ 1 și D > 2	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _C 85-15
		100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _C 80-20
Fin	d = 0 și D ≤ 6,3	100	98 la 100	85 la 99	—	—	G _F 85
		100	98 la 100	80 la 99	—	—	G _F 80
Amestec de agregate	d = 0 și D > 6,3	—	100	85 la 99	—	—	G _A 85
		100	98 la 100	80 la 99	—	—	G _A 80
		100	—	75 la 99	—	—	G _A 75

^a Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 63 mm (de exemplu 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele fracțiunii rămase pe sita de 1,4 D, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

^b Atunci când sitele calculate ca 1,4 D și d/2 nu se regăsesc ca mărimi de sită în seria ISO 565/R20, se adoptă următoarele dimensiuni de sită mai mari respectiv mai mici.

^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

^d Procentul de trecere D poate fi mai mare de 99 %, dar în astfel de cazuri, producătorul trebuie să documenteze și să declare granulozitățile tip inclusiv sitele D, d, d/2 și sitele din setul de bază plus setul 1 sau setul de bază plus setul 2, intermediare între d și D. Sitele cu un raport de 1,4 ori mai mic decât următoarea sită mai mică pot fi excluse.

^e Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 până la 15 pentru G_C 85-15 și de la 1 până la 20 pentru G_C 85-20, când este necesar să obțină un agregat cu o granulozitate sortată bine.

Pentru agregate grosiere la care D/d este cel puțin egal cu 2, se aplică cerințe complementare de calitate pentru procentul de treceri pe sita de dimensiune medie, astfel:

- toate granulozitățile să se încadreze în limitele generale prezentate în tabelul nr. 5;

- producătorul trebuie să documenteze și la cerere, să declare granulozitatea tip care trece pe sita mijlocie.

Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul nr. 5, în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală;

- pentru cazul particular în care agregatul grosier are $D/d < 2$, nu trebuie să se prevadă cerințe suplimentare față de cele prezentate în tabelul nr. 4.

Tabelul 5. Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site cu dimensiuni medii.

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru sitele cu dimensiuni medii (procent de masă care trece) unde $D/d \geq 2$		Categorია GT
		Limite generale	Deviatiile limita ale sortarii tip declarate de producator	
< 4	D/1,4	25 până la 80	±15	GT _C 25/15
		20 până la 70	±15	GT _C 20/15
≥ 4	D/2	20 până la 70	±17,5	GT _C 20/17,5
Nu se solicită				GT _{NR}
Când sitele cu dimensiuni medii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO 565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				

Pentru agregatele fine și agregatele de amestec, producătorul trebuie să documenteze și la cerere, să declare granulozitatea tip pentru fiecare material produs. Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate din tabelul 6, conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 6. Categoriile de toleranțe ale granulozității tip declarate de producător pentru agregate fine și agregate de amestec.

Abateri limită Procent masic de trecere exprimat			Categorie	
Sita D	Sita D/2	Sita 0,063 mm	Agregat fin GT _F	Agregat de amestec GT _A
± 5	± 10	± 3 ^a	GT _F 10	GT _A 10
± 5	± 20	± 4 ^b	GT _F 20	GT _A 20
± 7,5	± 25	± 5 ^c	GT _F 25	GT _A 25
Nu se solicită			GT _F NR	GT _A NR
Când sita mijlocie calculată ca mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 trebuie să se folosească cea mai apropiată sită din serie.				
NOTA – Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar prin cerințele din tabelul 2.				
^a Excepție pentru categoria f_3 (a se vedea tabelul 8).				
^b Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , și f_7 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				
^c Excepție pentru categoriile f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , f_7 și f_9 pentru agregate de amestec (a se vedea tabelul 8).				

Când se evaluează producția în cadrul sistemului de control al producției în fabrica de agregate, la cel puțin 90 % din granulozitățile luate din loturi diferite pe o perioadă de maximum 6 luni, toleranțele granulozității tip declarată de producător trebuie să se încadreze în limitele standardizate.

Determinarea caracteristicilor de compactare și a gradului de compactare

Caracteristicile de compactare pentru balast se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul Antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de Antreprenor), înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin

încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu Antreprenorul.

Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.), urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La execuția stratului de fundație din balast, gradului de compactare obținut trebuie să respecte următoarele condiții:

- pentru drumurile publice de clasa tehnică IV și V, gradul de compactare trebuie să fie de min. 98 %, în cel puțin 93 % din punctele de măsurare și de min. 95 %, în toate punctele de măsurare;
- pentru drumurile publice de clasa tehnică I...III, gradul de compactare trebuie să fie de min. 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare și de min. 98 %, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast se va verifica prin măsurători de deflectometrie cu pârgă Benkelman.

Realizarea stratului de fundație din balast

Realizarea stratului rutier de fundație din balast presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și nivelarea la șablon a balastului. Așternerea și nivelarea se realizează cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect. În cazul unor grosimi mai mari de 15 cm înainte de compactare, trebuie demonstrat prin rezultatele obținute pe sectorul experimental că utilajul (utilajele) de compactare pot realiza gradul de compactare proiectat;
- adăugarea prin stropire uniformă (se va evita supraumezirea locală) a cantității de apă necesare pentru atingerea umidității optime de compactare. Reglarea cantității de apă de adaos se va realiza zilnic prin încercări de laborator efectuate pe șantier;
- compactarea se realizează cu atelierul de compactare stabilit pe sectorul de încercare, respectându-se viteza tehnologia și intensitatea de compactare determinate anterior. Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel determinat pe sectorul experimental.
- este interzisă utilizarea balastului înghețat și așternerea balastului pe suprafețe acoperite cu zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

Controlul calității lucrărilor

Pentru verificarea calității lucrărilor în timpul execuției stratului de fundație din balast (balast amestec optimal) se vor realiza încercările și determinările precizate în tabelul 7, cu frecvența menționată în același tabel.

Tabelul nr. 7 Verificări necesare pentru determinarea calității stratului din balast.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conf. STAS
1	Încercarea Proctor modificat	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație	4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare (Q/S)	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	zilnic în min. 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 m ² de strat	11913/15 12288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte două puncte situate în profiluri transversale la distanța de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățimea de 7,5 m	Normativul C.D. 31

Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate în stare uscată maximă);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului inferior de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunii caracteristice, nu depășesc valoarea deflexiunii admisibile prevăzută în tabelul nr. 8. Frecvența măsurătorilor este cea prezentată în tabelul nr. 3.

Tabelul nr. 8. Valoarea deflexiunii admisibile.

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h, cm	Valorile deflexiunii admisibile, d_{adm} , în 0,01 mm			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă conform STAS 12253	Pământuri de tipul (conform SR EN ISO 14688-2)		
		Nisip prăfos Nisip argilos (P3)	Praf nisipos Praf argilos Praf (P4)	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325

25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Conform Indicativului CD 148-2003, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10 % din punctele de măsurare. Uniformitatea execuției stratului de fundație se consideră corespunzătoare dacă valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este de max. 35 %.

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini. Se va realiza cel puțin o verificare a gradului de compactare la o lungime de 250 m de bandă de parte carosabilă (STAS 6400) sau frecvența verificărilor va fi cea prevăzută în tabelul nr. 7. Stratul se consideră corespunzător din punct de vedere al compactării dacă:

- pentru drumurile publice din clasele tehnice I, II și III gradul de compactare este:
 - 100 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 98 %, în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile publice din clasele tehnice IV și V gradul de compactare este:
 - 98 %, în cel puțin 95 % din punctele de măsurare;
 - 95 %, în toate punctele de măsurare.

Celelalte verificări privind calitatea compactării stratului de fundație din balast se vor efectua în conformitate cu datele arătate în tabelul 7.

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în tabelul 2 din prezentul caiet de sarcini.

Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul la fiecare 200 m² de strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterea limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;

- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Verificarea lățimii stratului de fundație se realizează în profilurile transversale ale proiectului. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm;

- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei prevăzută în proiect. Denivelările admise sunt cu $\pm 0,5$ cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea proiectată și se măsoară la fiecare 25 m, distanță;

- declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele stratului de fundație, față de cotele din proiect, pot fi de ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează cu lata de 3,00 m, acceptându-se următoarele toleranțe:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 10 mm;

- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor transversale ale proiectului și nu pot fi mai mari de ± 5 mm.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul Caiet de sarcini se va face corectarea suprafeței stratului de fundație.

Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu H.G. 845, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Caietului de sarcini.

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.

Recepția la terminarea lucrărilor, se realizează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu H.G. 845 din 24.10.2018.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului aprobat cu H.G. 845 din 24.10.2018.

CAIET DE SARCINI STRAT RUTIER DIN PIATRĂ SPARTĂ

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice pentru realizarea și recepția straturilor de piatră spartă amestec optimal din structura rutieră a aleelor auto, respectiv a platformelor auto propuse spre realizare din prezentul proiect.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este cuprinsă între **15 cm ÷ 30 cm**. Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează pe un strat de fundație din balast cu grosimea după compactare de **25 cm** (conf. STAS 6400). La rândul lui stratul din balast se va realiza dacă este necesar peste un strat de formă care să asigure o capacitate portantă la nivelul patului drumului corespunzătoare (modul de elasticitate dinamic de min. 80 MPa).

Stratul inferior realizat din balast trebuie să preia și rolul drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei pe taluzurile de rambleu sau în dispozitivele de colectare a apelor de la marginea platformei din debleu.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de sarcini. Acesta este obligat să efectueze, la cererea dirigintelui de șantier, verificări suplimentare față de prevederile prezentului Caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de sarcini, dirigintele de șantier va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

Condiții de calitate pentru materiale

Agregatele naturale folosite, conform normelor românești, pentru realizarea straturilor de fundație din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

- Pentru stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal: piatră spartă amestec optimal 0...63 mm.

- Agregatele naturale trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile la aer, apă sau îngheț. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

Agregatele naturale folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele nr. 1 și 2 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Condițiile de admisibilitate pentru balastul folosit la realizarea stratului inferior de fundație sunt corespunzătoare Caietului de sarcini pentru „Straturi de fundație din balast”.

Tabelul nr. 1. Condiții de admisibilitate pentru nisip.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate:		
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabelul nr. 2. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort Caracteristica	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule:	5	5			5	5	
- rămân pe sita superioară (d_{max}), %, max.	-	10			10	10	
- trec prin sita inferioară (d_{min}), %, max.	-	10			10	-	
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10			10	-	
Forma granulelor:	-	35			35	35	
- coeficient de formă, %, max.	-	35			35	35	
Coeficient de impurități :	1	1			1	1	
- corpuri străine, %, max.	-	3			nu este cazul		
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3			nu este cazul		
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30			corespunzător clasei rocii		
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul	

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, în proporții bine determinate prin încercări preliminare, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul nr. 3 și fig. 1.

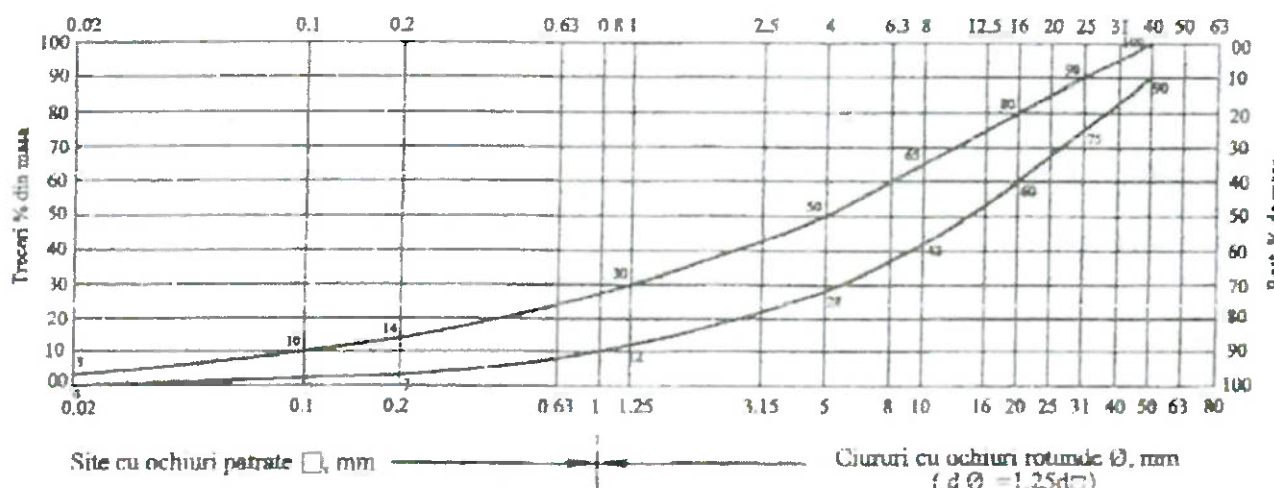
Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator.

Tabelul nr. 3. Condiții de admisibilitate pentru piatra spartă amestec optimal.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri pătrate)	0-63 (0-40)
Granulozitate	să se înscrie în limitele din tabelul 4, respectiv fig. 1
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), %, min.	30
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

Tabelul nr. 4. Limite de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, în %, din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ..., în mm					
		0,02	0,2	8	16	40	63
0-40	inferioară	0	3	42	60	90	-
	superioară	3	14	65	80	100	-
0-63	inferioară	0	4	35	48	75	90
	superioară	3	10	55	70	90	100



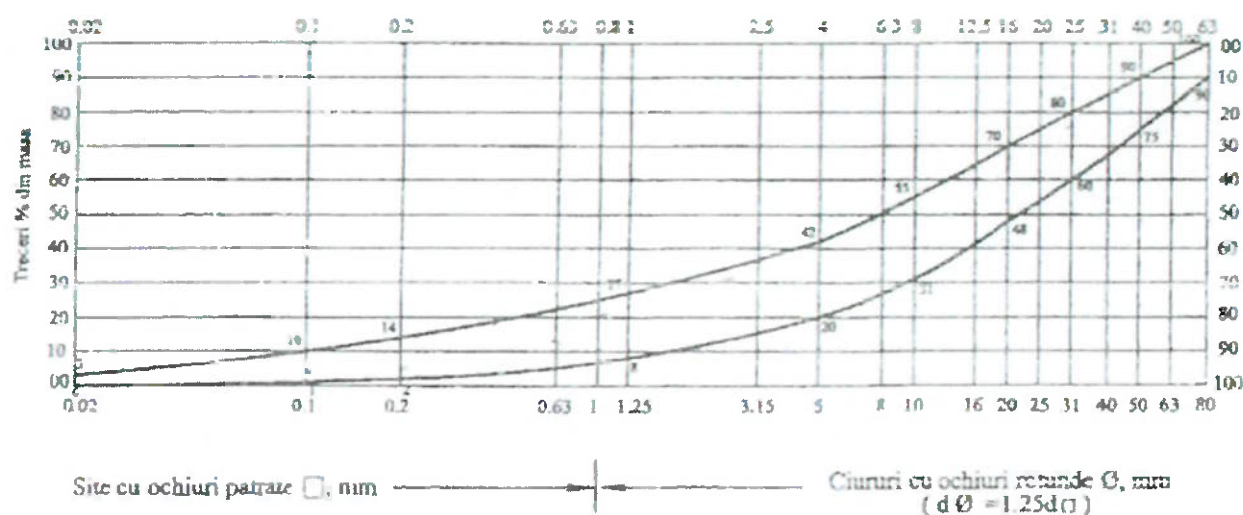


Fig. 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-63.

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul nr. 2 (pentru piatră spartă).

Agregatele naturale se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora.

Aprovizionarea agregatelor naturale la locul punerii în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că acestea au calitatea corespunzătoare.

În timpul transportului de la furnizor la șantier și al depozitării, agregatele naturale trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.

Controlul calității agregatelor naturale de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 5.

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor naturale astfel:

- într-un dosar vor fi reținute certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercările pe agregate naturale) se vor reține rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr. 5, acesta se corectează cu sorturile de granulozitate deficitare pentru obținerea condițiilor calitative prevăzute.

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

Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său, sau laboratorul cu care are încheiat un contract pentru derularea încercărilor specifice, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul nr. 6.

Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Caracteristicile de compactare pentru piatră spartă amestec optimal se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor modificat, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Pentru piatra spartă mare 63-80, nu se determină caracteristicile de compactare prin încercarea Proctor.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu Antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \times 100, \quad [\%] \quad (1)$$

La straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80, nu se poate determina gradul de compactare. Cilindrarea se consideră încheiată atunci când rulourile compactorului nu mai lasă nici un fel de urmă pe suprafața stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în fața ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

Măsuri preliminare

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63, pe întreaga lățime a părții carosabile se va începe numai după definitivarea lucrărilor la stratul inferior de fundație din balast, în conformitate cu Caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

La realizarea stratului de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63, în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.), se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente și a stratului inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile Caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla toate utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a straturilor de fundație.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea acestora în registrul de șantier.

Tabelul nr. 5. Metode de determinare și frecvența minimă a încercărilor.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-

Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	-
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	o probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	o probă la max. 500 cm pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2
Uzura cu mașina tip Los Angeles și cu mașina micro- Deval	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 SR EN 1097-1

NOTĂ:

1. Particularitățile privind determinarea granulozității conform SR EN 13242+A1 rămân identice cu cele descrise în Caietul de sarcini pentru realizarea straturilor din balast.

2. Conform standardul european SR EN 13242+A1, furnizorul trebuie să certifice calitatea produsului livrat printr-o gamă mai extinsă de determinări care urmăresc stabilirea caracteristicilor fizice-mecanice și chimice ale agregatelor produse.

CAIET DE SARCINI

**PAVAJE DIN DIN BETON VIBROPRESAT PENTRU TROTUARELE DE GARDĂ, ALEI
PIETONALE ȘI AUTO, RESPECTIV PENTRU PLATFORMELE AUTO**

1. Generalități

1.1. Prezentul caiet de sarcini se referă la proiectarea, executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavae fie din piatră naturală (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri), fie din pavele prefabricate din beton.

1.2. Domeniul de utilizare

- **Pavajele din pavele normale și abnorme se folosesc:**
- pe sectoare de drumuri sau străzi cu trafic intens și greu, cu ramblee înalte când sistematizarea traseului nu este încă definitivată (de ex. rețelele subterane nu sunt încă executate) sau când condițiile tehnico-economice justifică folosirea lor;

- la rampele de încadrare, depozitare sau locuri de parcare unde staționează vehicule grele; la pasajele de nivel și pe zonele de circulație cu tramvaie sau căi ferate urbane, când pe aceste zone circulă și autovehicule.
- **Pavajele din calupuri** se folosesc îndeosebi:
 - pe străzi magistrale cu funcție de tranzit și pe străzile orașelor;
 - la locurile de parcare;
 - ca pavaje decorative.
- **Pavajele din pavele de beton** se folosesc îndeosebi la:
 - platforme industriale sau publice în localități;
 - locuri de parcare și staționare pentru autovehicule de orice fel;
 - stații de alimentare cu carburanți pentru autovehicule (stații de benzină).

1.3. Terasamente și fundații

Terasamentele se execută conform **STAS 2914-84**. Pavajele din pavele se așează pe fundații pregătite conform proiectelor de execuție respectând condițiile generale din **STAS 6400-84**. Pavajele din pavele se așează pe fundație prin intermediul unui substrat de nisip. În cazuri speciale (pavaje decorative, pavaje în rigole, pavaje în stații de autobuze, etc) pavajele se pot așeza pe un substrat de mortar marca M100.

2. Condiții tehnice

2.1. Elemente geometrice

Înălțimea pietrelor inclusiv grosimea stratului de nisip sau mortar de ciment trebuie să corespundă tabelului 1 din **SR 6978-95**, adică:

Felul pavajului	Înălțimea pietrelor [cm]	Grosimea stratului de nisip [cm]
Pietonal	2.5...4.5	3...4
Trafic mediu 7 tone	4...4.5	4...5
Trafic greu 20 tone	6...8	5...6

Pavelele din beton sunt de diferite forme și dimensiuni funcție de furnizor. Pentru folosirea acestor tipuri de pavele furnizorul trebuie să posede agrementare de la Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajarea Teritoriului (MLPAT).

Pavele din beton prin forma lor sunt de două tipuri:

- pavele autoblocante;
- pavele care nu sunt autoblocante.

Grosimile minime sunt:

- 6 cm pentru pavele ca îmbrăcămînți carosabile;
- 2,5 – 4,5 cm pentru pavele ca îmbrăcămînți pentru trotuare (accidental carosabile).

Pavelele din beton care nu sunt autoblocante se pot folosi doar pentru trotuare și curți unde nu circulă vehicule grele.

În profil transversal bombamentul se realizează conform **SR 6978-95**, iar în profil longitudinal conform **STAS 863-85**.

Pantele transversale sunt:

- pentru pavaje din pavele normale și abnorme: 3%;
- pentru pavaje din calupuri și din beton: 2,5%;
- în piețe, platforme și locuri de parcare: 1...2,5%.

2.2. Denivelări și abateri de la cotele prescrise în proiect

Se admit denivelări în lungul drumului și la pante transversale după cum urmează:

Felul îmbrăcămînții	Denivelări maxime în lungul drumului sub dreptar de 3 m [mm]	Abateri limită la pantele transversale [mm/m]
Pavaj din pavele normale	12	
Pavaj din pavele abnorme	15	4
Pavaj din calupuri	10	
Pavaj din beton	8	

2.3. Încadrarea pavajelor de piatră se face cu borduri de piatră naturală (SR 667-01) sau cu două rânduri de pavele așezate pe fundații de beton conform detaliilor din SR 6978-95. Pe sectoarele de străzi cu trotuare, încadrarea va fi constituită din bordurile trotuarelor. Bordurile se așează pe o fundație de beton și se rostuiesc cu mortar de ciment.

Între pavaj de orice fel și borduri se intercalează 1-2 șiruri de pavele așezate în lung cu 1-2 cm mai jos decât pavajul, formând rigolă de scurgere a apelor. Această rigolă se execută pe fundație de beton și rosturile se umplu obligatoriu cu mortar de ciment sau cu mastic bituminos. Trotuarele se execută la nivelul bordurilor spre rigolă.

2.4. Așezarea pavelor

Așezarea pavelor fasonate se face funcție de tipul lor conform SR 6978-95. Așezarea pavelor din beton se face conform schițelor din proiecte cu rosturile țesute care depind de forma specifică a pavelor autoblocante sau nu.

2.5. Materiale

Materialele folosite la pavaje trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prescrise în standardele respective sau să posede certificatul de calitate al furnizorului în conformitate cu agrementarea MLPAT pentru cele din beton.

Astfel:

Piatră naturală pentru drumuri: **SR 667-01**;

Agregate naturale neprelucrate pentru drumuri **STAS 662-89**;

Filer de calcar **STAS 539-79**;

Ciment Portland cu adaos de zgură **SR 1500-96**;

Bitum pentru drumuri **SR 754-99**;

Borduri din beton pentru trotuare **STAS 1139-87**;

Masticuri bituminoase **STAS 183-72**.

3. Prescripții generale de execuție

3.1. Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate

3.2. Fundația pavajelor se verifică înainte de așezarea pavelor conform STAS 6400-84. Pe fundațiile din beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puțin 80% din rezistența sa la 28 zile conform STAS 1275-88.

3.3. Așezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrărilor și verificarea fundației, se așează un strat de nisip care se nivelează și se pilonează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afânat, în care se așează pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavelor normale și abnorme se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului și cu 2 cm mai sus în cazul pavajului de calupuri și a celor de beton.

După așezarea pavelor sau calupurilor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru calupurile din beton se folosește placa vibratoare.

Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operație se execută a doua batere cu maiul și se cilindrează cu un cilindru compresor de 6,,8 tone, după ce s-a așternut un strat de nisip 1,,1,5 cm grosime.

Neregularitățile rămase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adăugându-se sau scoțându-se material.

Baterea se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale și abnorme, și cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru calupurile din beton se folosește obligatoriu placa vibratoare.

3.4. Așezarea pe mortar de ciment

Pavelele și calupurile așezate pe sapa de ciment marca M100 se împlântă cu mâna bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

3.5. Umplerea rosturilor

3.5.1. Umplerea cu nisip a rosturilor pavajului se execută cu nisip argilos care este periat și ud.

4. Verificarea lucrărilor în timpul execuției

4.1. Materialele vor fi verificate pentru a corespunde condițiilor tehnice de calitate prevăzute în standardele respective.

Verificările și determinările care nu pot fi executate pe șantier vor fi executate de un laborator de specialitate, pe probe luate conform prescripțiilor din standardele respective.

4.2. Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanență de organul de control tehnic.

4.2.1. Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă fundația îndeplinește condițiile prevăzute la pct. 3.2 din prezentul standard.

4.2.2. Se vor verifica profilurile transversale și longitudinale, denivelările, abaterile, mărimea rosturilor, încadrarea pavajelor conform prescripțiilor din prezentul standard.

4.2.3. În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, așezat pe axa drumului sau străzii și pe primul rând de pavele de lângă bordurile de încadrare sau de lângă rigolă.

4.2.4. În profil transversal, verificarea se face cu un șablon având profilul drumului sau străzii.

Verificarea se face din 25 în 25 m.

4.2.5. Pentru măsurarea denivelărilor, se va folosi o pană gradată având lungimea de 30 cm, lățimea de max. 3 cm și grosimea la capete de 1,5 cm și 9 cm.

Pana are înclinarea de 1/4.

4.2.6. Verificarea cotelor în lung se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

4.2.7. Rezultatele verificărilor vor fi trecute în evidențele de șantier (cartea construcției, carnet de măsurători, registru de laborator etc.) care alcătuiesc documente de control.

5. Recepția lucrărilor

5.1. Recepția preliminară a lucrărilor de pavaje se face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, a prevederilor din prezentul standard și a datelor din proiectul lucrării.

Pavajele se recepționează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

CAIET DE SARCINI RIGOLE PREFABRICATE

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea dispozitivelor de scurgere și evacuarea apelor de suprafață și anume la rigolele carosabile. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea acestor dispozitive și controlul calității materialelor și a lucrărilor executate, conform prevederilor proiectelor de execuție.

2. PROCES DE FABRICAȚIE

Rigolele prefabricate se vor realiza din beton clasa C35/45, prin vibropresare având în compoziție:

- ciment II A-S42.5R;
- agregate $\varnothing$ max 16mm;
- aditiv plastifiant, aditiv anti eflorescență, apă, toate în cantități bine controlate după rețete stabilite.

Tehnologia de producție constă în vibropresarea betonului semiuscat turnat în matrite metalice folosind instalații de producție de înaltă tehnologie uniform ofera un produs compact cu o textură uniform influențând în bine principalele caracteristici ale produselor: absorbție redusă de apă, rezistența la îngheț-dezghet, rezistența la compresiune și alte cerințe stabilite de normele românești și europene.

3. STANDARD ȘI REZULTATE LABORATOARE ÎNCERCĂRI

Standardul care specifică materialele, caracteristicile, condițiile și metodele de încercări pentru rigole este SR EN 1433:2003, SR EN 1433:2003/A1:2006, SR EN 1433:2003/AC:2006 - „Canale de evacuare a apelor uzate din zone circulabile utilizate de pietoni și vehicule. Clasificare, cerințe pentru proiectare și încercare, marcare și evaluarea conformității”.

Criteriile de admisibilitate pentru caracteristicile fizico-mecanice ale rigolelor conform acestui standard, precum și valorile caracteristicilor fizico-mecanice ale rigolei tip R3, ce se vor obține în urma încercărilor de laborator nu trebuie să fie inferioare celor din tabelul următor:

Caracteristici	Standardul de încercări	Prevederile din standard	Rezultate obținute
Rezistența la compresiune a betonului la vârsta de 28 zile	SR EN 12390-3/2009/AC:2011	Clasa C 35/45	51,2 N/mm ²
Încercări de rezistență	SR EN 1433:2003 /AC:2006	Sarcina de încărcare corespunzătoare clasei D 400 (400 KN)	414.3 KN
Etanșeitate la apă	SR EN 1433:2003 /AC:2006	Să nu apară infiltrații de apă la îmbinări sau prin corpul canalului timp de 30 min.	Îmbinare corespunzătoare. Nu apar infiltrații de apă în condițiile impuse de standard.
Rezistența la îngheț - dezgheț cu săruri de dezgheț la vârsta de 28 zile	SR EN 1433:2003 /AC:2006	Masa pierdută după încercare la îngheț dezgheț $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$, ca medie, cu nici o valoare individuală $> 1,5 \text{ kg/m}^2$	0 Kg/m ²
Absorbția de apă	SR EN 1433:2003 /AC:2006	$\leq 6,5\%$ din masă	2.15 %

4. MONTAREA RIGOLEI PREFABRICATE

Rigolele prefabricate fac parte din categoria construcțiilor anexe pentru colectarea și evacuarea apelor meteorice, la drumuri și strazi.

Lucrările de colectare și evacuare a apelor la drumuri și platforme au scopul de a evita:

- degradarea corpului drumului;
- reducerea portanței terenului de fundare;
- degradarea terenurilor riverane prin stagnări de ape.

Rigola carosabilă R3 este prevăzută la partea superioară cu un capac armat care permite și trecerea autovehiculelor.

5. ETAPE DE EXECUȚIE:

- Se trasează zona unde se dorește materializarea rigolei.
- După finalizarea lucrărilor pregătitoare și stabilirea cotelor se trece la excavație. Materialul excavat se va încălca în bascule și transportat în depozite corespunzătoare. Toate excavațiile vor fi executate în conformitate cu pantele și cotele din proiect.
- După executarea săpăturilor se va compacta stratul suport.
- Se va așterne un strat de balast compactat în grosime de 15 cm pentru rigola carosabilă, respectiv pentru rigola prefabricată pietonală.
- Se va turna un strat de beton de galizare C30/37, cu grosimea de 2-3 cm, pentru rigola carosabilă pietonală.

- Se va turna un strat de beton de poză C30/37, cu grosimea de 10 cm , atât pentru rigola carosabilă R3, cât și pentru cea pietonală.
- Montarea mecanizată a rigolelor cu ajutorul unor clești speciali.
- Realizarea umpluturilor laterale și compactarea acestora.

Recepția lucrărilor

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu H.G. 845 din 24.10.2018, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

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.

Recepția la terminarea lucrărilor, se realizează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu H.G. 845 din 24.10.2018.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului aprobat cu H.G. 845 din 24.10.2018.

CAIET DE SARCINI BORDURI

1. GENERALITĂȚI

1.1 OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea lucrărilor de montare borduri utilizate în scopul încadrării structurii pentru trotuare de gardă, alei, locuri de parcare/ platformă auto și căile de acces auto din prezentul proiect.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea și controlul lucrărilor de montare borduri ce trebuiesc a fi executate conform prevederilor proiectului tehnic.

1.2. PREVEDERI GENERALE

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

2. MATERIALE

Bordurile sunt blocuri prismatice din piatra cioplită sau beton de ciment dispuse în lungul drumului/aleilor la marginea îmbrăcămintei/pavajelor, respectând proiectele de execuție aferente și prevederile tehnice: SR 4032-1:2001, SR EN 1340:2004, SR EN 197-1:2011, SR 662:2002, SR EN 12620+A1:2008, indicativ NE 012.

- Beton pentru montarea bordurilor C20/25
- Borduri pentru carosabil tip A (20x25 cm), beton C30/37 sau C35/45
- Borduri pentru trotuar tip B (15x10 cm), beton C30/37 sau C35/45

- Nisipul natural spălat sort 0...4 mm
- Ciment Portland
- Apa

3. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Se sapă pământul manual în vederea creerii spațiului necesar executării fundației.

Lățimea săpăturii va fi egală cu lățimea elementului majorată cu 0,20 m. Fundul săpăturii va fi adus cu grija la cotele prevăzute în proiect și va fi compactată pentru a avea 95% din densitatea optima Proctor normal.

În cazul unei săpături mai adânci față de cota prescrisă, Executantul trebuie să compenseze diferența de cota prin creșterea grosimii fundației bordurii. În cazul în care există bordură se desface bordura existentă și se reface.

Se pichetează traseul bordurii cu tarusi de lemn sau metal drepti, se întinde sfoara pentru stabilirea liniei bordurii și se alinează bordura în lungul sforii.

Se toarnă betonul fundației C30/37 manual cu lopata cu circa 2÷3 cm mai sus decât cota necesară, pentru ca atunci când se așează bordura să nu mai fie nevoie de completări cu mortar de ciment decât în mica masura.

Betonul se toarnă în așa fel încât suprafața lui să asigure o așezare corectă a bordurii.

Bordurile se așează manual în funcție de greutatea acestora de unul sau doi muncitori astfel ca muchia interioară să urmărească sfoara care materializează linia bordurii.

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

Bordurile tip A (20x25 cm) se așează denivelat, cu fața superioară la 10÷15 cm deasupra nivelului marginii îmbrăcămînții, în funcție de cantitatea de apă ce curge pe rigola, iar bordurile tip B (10x15 cm) se vor așeza îngropat la nivelul pavajului, conform Profilurilor transversale TIP.

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 în 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 scândura de protecție.

Toleranțele admise la montarea bordurilor vor fi mai mici de 5mm față de cotele precizate în profilele transversale corespunzătoare.

4. MĂSURI DE TEHNICĂ SECURITĂȚII MUNCII

Se va urmări instruirea și respectarea de către personalul executant a utilizării echipamentelor de protecție din dotare, conform Normelor de tehnica securității în vigoare cu privire la lucrările de întreținere și reparații drumuri.

Se va verifica cunoașterea de către personalul executant a Normelor pentru protecția muncii, Normelor PSI, precum și a Normelor pentru execuția lucrărilor sub circulație.

NOTĂ IMPORTANTĂ:

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

CAIET DE SARCINI

SEMNALIZAREA RUTIERĂ

GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condiții obligatorii de realizare a lucrărilor, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare, privind circulația pe drumurile publice, precum și ale standardelor din colecția Siguranța Circulației.

1. Semnalizare rutieră verticală

Toate indicatoarele trebuie să respecte cerințele de conformitate cu legislația românească de semnalizare pe drumuri publice, inclusiv documentele normative și/sau standardele europene. Montarea indicatoarelor se va face conform planșei: **“Plan de semnalizare rutieră”**, ce respectă S.R. 1848/2008.

1.1 La montaj se vor parcurge următoarele etape :

1. Se vor transporta echipele de lucru, piesele, materialele pentru montaj și utilajele necesare montării;
2. Se va semnaliza corespunzător zona de lucru, în conformitate cu normele de securitate în muncă;
3. Montarea indicatorului pe stalp se face cu o echipă dotată cu un aparat pentru tăiat și întins bandă de oțel inox, trusa de chei și scara mobilă. În funcție de diametrul stâlpilor de susținere, fixarea indicatoarelor pe stalpi se face fie cu bride și suruburi, fie cu bandă de oțel-inox și capse;
4. Indicatorii se vor monta pe stalpii de susținere confecționați din teavă metalică. Poziționarea indicatoarelor se face astfel încât să se asigure o bună vizibilitate a acestora față de participanții la trafic;
5. Pentru asigurarea vizibilității, indicatoarele trebuie să fie amplasate cât mai aproape de marginea părții carosabile, iar pentru a evita acrosarea lor de către vehicule se impune o distanță minimă de 0,5 m de la marginea platformei drumului.

Ofertantul/ producătorul indicatoarelor trebuie să prezinte:

1. Acordul tehnic și Avizul tehnic pentru indicatoare rutiere emise de instituțiile abilitate din România ;
2. Acordul tehnic și Avizul tehnic pentru indicatoare rutiere cu lampi cu led-uri, emise de instituțiile abilitate din România;
3. Acordul tehnic și Avizul tehnic pentru folia reflectorizantă folosită pentru confecționarea indicatoarelor rutiere emise de instituțiile abilitate din România ;
4. Certificatul de atestare tehnică acordat de Asociația Profesională De Drumuri și Poduri din România pentru execuția lucrărilor de semnalizare rutieră verticală în cadrul Companiei Naționale de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România și a Consiliilor Județene și Locale;
5. Acordul producătorului foliei reflectorizante - în original - din care să reiasă că producătorul foliei va asigura tipurile de folie reflectorizantă necesare pentru producerea indicatoarelor rutiere solicitate în prezenta documentație;
6. Certificat pentru Sistemul de Management al Calității ISO9001 - 2015;
7. Certificat pentru Sistemul de Management al Mediului ISO14001- 2015;
8. Certificat pentru Sistemul de Management pentru Sănătate și Securitatea Muncii 45001-2018 (OHSAS 18001).

1.2. Furnizare și montaj stâlpi de susținere pentru indicatoare

Stâlpii de susținere pentru indicatoare trebuie să fie confecționați din țevă de oțel zincată cu diametrul de 48 mm, cu grosimea pereților de minim 3mm.

Se solicită stâlpi de susținere cu lungime de 4,00 m.

Pentru a se asigura montarea corespunzătoare în sol, stâlpul trebuie prevăzut la partea inferioară cu două platbande cu dimensiuni de min. 150 x 30 x 3mm., sudate în "X" deoparte și de alta a țevii.

În scopul asigurării suplimentare a protecției anticorozive, după protejarea chimică sau electrochimică, stâlpii trebuie vopșiți în câmp electrostatic cu pulbere gri mat.

La partea superioară stâlpul va fi prevăzut cu un capac din plastic pentru a împiedica pătrunderea apei și corodarea stâlpilor.

Pentru stâlpii de susținere se solicită o durată de viață garantată de 2 ani, dacă este cazul.

Montarea stâlpilor de susținere se va face conform prevederilor din SR 1848/2008.

La montaj se vor parcurge următoarele etape :

1. Se vor transporta echipele de lucru, piesele, materialele pentru montaj și utilajele necesare montării ;
2. Se va semnaliza corespunzător zona de lucru, în conformitate cu normele de securitate în muncă;
3. Se vor face măsurători pentru stabilirea locului unde trebuie montați stâlpii de susținere;
4. Montarea stâlpilor în beton se va efectua într-o fundație 60x60x100. Pentru asigurarea vizibilității indicatoarelor, stâlpii trebuie să fie amplasați cât mai aproape de marginea părții carosabile, iar pentru a se evita acrosarea lor de către vehicule se impune o distanță minimă de 0,5 m de la marginea platformei drumului la indicator.
5. După pozarea stâlpului în groapa practică se toarnă beton C30/37 în golul rămas.

2. Semnalizare rutieră orizontală

Semnalizarea rutieră orizontală în cadrul prezentului proiect se va executa prin:

- marcaj longitudinal linie discontinuă pentru delimitarea benzii de circulație de acostamente sau trotuare;

Se vor utiliza următoarele tipuri de vopsele pentru marcajul rutier :

Vopsea de marcaj în solvent organic, de culoare albă, monocomponentă, care formează pelicula uscată la aer. Cerințe minime:

- vopseaua să fie pe bază de rășini acrilice (polimeri acrilici);
- culoarea să fie albă;
- aspectul uniform, omogen și fără incluziuni străine;
- densitatea la 20°C : cca 1,5g/cm³
- partea solidă din vopsea: cca 71%;
- timp de uscare la o grosime de 300μm de maxim 10 minute la 34°C;
- posibilitatea aplicării vopselei în strat gros de cca 0,7mm;
- rezistență la uzură după 0,4 milioane de rulaje la o grosime a filmului umed de 300μm:

min 60% .

2.2. Pregătirea lucrărilor

Execuția marcajului rutier se face cu respectarea prescripțiilor prezentului Caiet de sarcini în ceea ce privește:

- calitatea produselor de marcat conform fișelor tehnice ale producătorilor;

- tipul îmbrăcămînții rutiere, rugozitatea suprafeței, condiții de mediu și locale;
- filmul marcajului, execuția premarcajului;
- pregătirea suprafeței pe care se aplica marcajul;
- dozaj de microbule;
- metodologia de control a calității;
- norme de protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor

Lucrările de marcaj se vor aplica numai pe suprafețe curate și uscate și nu vor putea fi atacate decât după ce anterior Executantul a efectuat operațiile:

- depunerile de pamânt, pietriș, nisip, praf etc. se îndepărtează prin măturare, spălare sau suflare cu aer comprimat;
- marcajul vechi sau exfoliat se îndepărtează prin metode mecanice, fără a produce degradări la îmbracamintea rutieră sau prin aplicarea unui strat subțire de emulsie bituminoasă;
- aplicarea noului marcaj peste o peliculă veche se face numai dacă există compatibilitate între acestea. Acceptul compatibilității va fi asumat de către Executant.

Premarcajul se execută înaintea operațiunii de marcaj efectiv și se execută manual sau cu aparate topografice pentru toate marcajele. Premarcajul trebuie să respecte documentele grafice, atunci când sunt puse la dispoziție de Beneficiar.

2.3. Corecții ale marcajelor

a. În cazul în care, se impun corecții ale marcajului, acestea se suportă integral de către Executant.

Dacă suprafețele marcate ce trebuie corectate sunt reduse (până în 10 m²) și izolate, atunci se acceptă corectarea cu vopsea neagră de marcaj care trebuie să fie compatibilă cu cea cu care s-a realizat marcajul ce urmează să fie sters și se aplică cu o grosime a filmului umed cel puțin egală cu cea a marcajului ce trebuie corectat.

În cazul în care suprafețele ce trebuie corectate sunt mari, îndepărtarea marcajului se face prin frezare sau alta metodă fără a fi afectată îmbracamintea străzii.

b. În situația în care se impun modificări ale marcajului datorate unor noi reglementări de circulație, costul lucrărilor de stergere ale marcajului se suportă de către Beneficiarul lucrării și se tarifează la fel ca tipul marcajului șters.

2.4. Operațiuni efective înaintea începerii lucrărilor:

a) referitoare la condițiile atmosferice

- se determină temperatura și umiditatea relativă a mediului ambiant;
- se caracterizează vântul: puternic, mediu, slab;
- se caracterizează aspectul cerului: acoperit, noros, însorit;

b) referitoare la drum

- itinerarul pe care se aplica vopseaua;
- tip, lărgime, natura acoperirii;
- gradul de curățenie și condens;
- dacă suprafața a fost marcată anterior și starea marcajului vechi în prezent;
- temperatura stratului suport;

c) referitoare la materiale

- se verifică prin comparare Fișa tehnică a vopselei și diluantului cu etichetele de pe ambalaje;
- se verifică starea ambalajelor, gradul de etanșitate al lor;

d) referitoare la mașina de marcaj

- se verifică gradul de curățenie a pieselor componente;
- se verifică starea de funcționare, îndeosebi a dispozitivelor de control;
- se introduce vopseaua în mașină și se verifică dacă produsul poate fi menținut omogen;
- se reglează mașina asigurând funcționarea constantă a vitezei de aplicare, a presiunii etc.

pentru realizarea caracteristicilor marcajului dorit;

Toate datele culese la începerea lucrului, inclusiv tipul de mașină și numele operatorului se înscriu în fisa zilnică a lucrării (Raport zilnic) prin grija executantului lucrării.

2.5 La execuția lucrărilor se va avea în vedere:

- asigurarea prin grija executantului de spații libere pe drum, pentru a se asigura mașinii de marcaj viteza de lucru conform parametrilor ei;
- executarea marcajului și instalarea conurilor de protecție;
- protejarea marcajului aplicat, până la redarea în circulație, cu autovehicul de recuperare a conurilor;
- execuția marcajelor în intersecții și schimbarea numărului de benzi de circulație se face numai cu premarcaj vizibil executat în prealabil pe teren;
- fiecare tip de marcaj se execută conform S.R. 1848-7/2015 — **”Marcaje rutiere”**, în conformitate cu Planul de semnalizare rutieră propus.
- urmărește permanent modul de acoperire a stratului de vopsea cu microbule. În cazul în care se sesizează o împrăștiere neuniformă a acestora, se opresc imediat lucrările și se iau măsurile corespunzătoare.

În timpul execuției se pot face verificări ale dozajului. Nerespectarea dozajelor de lucru obligă personalul de execuție să corecteze parametrii de lucru.

În timpul efectuării marcajului pot apărea defecte de peliculă. Aceste defecte obligă personalul care execută marcajul să treacă la remedierea imediată a cauzelor care le generează.

La sfârșitul operațiunii de marcaj, zilnic, se va întocmi de către șeful echipei de marcaj un raport de lucru care constituie document pentru recepție.

2.6. TIPURI DE MARCAJ

Dimensiunile și modurile de pozare a marcajelor rutiere vor respecta prevederile S.R. 1848-7/2015 — **”Marcaje rutiere”**.

2.6.1. Marcaje longitudinale vor fi executate cu vopsea sau produse de culoare albă.

2.7. CONTROLUL CALITĂȚII MARCAJELOR

În timpul execuției marcajului, Beneficiarul poate avea în vedere:

- respectarea filmului marcajului;

- banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat având microbule repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea; lățimea benzii trebuie să fie constantă, să nu prezinte frânturi sau șerpuiți;
- la controlul vizual și cu ajutorul aparatelor de măsură (retrometru etc) marcajul să prezinte luminanță și retroreflexie uniform distribuite pe suprafața marcajului. Culoarea marcajului trebuie să fie uniformă și nealterată de culoarea suprafeței pe care se aplică marcajul iar caracteristicile reflectorizante trebuie păstrate nealterate pe toată durata de garanție a marcajului.
- în cazul nerespectării prescripțiilor caietului de sarcini de către aplicator, acesta este obligat să refacă marcajul pe cheltuială proprie, în condițiile impuse de responsabilul desemnat să supravegheze și să îndrume în permanență execuția lucrărilor de marcaje rutiere.

Verificarea calității lucrărilor executate se va face zilnic în perioada de derulare a acțiunii.

2.8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE MARCAJ

Recepția la terminarea lucrărilor de marcaj și recepția finală la expirarea perioadei de garanție, se efectuează în conformitate cu prevederile prezentului Caiet de sarcini și ale regulamentului privind efectuarea recepțiilor lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice.

2.9 Recepția la terminarea lucrărilor

Marcajul se receptionează în maxim 15 zile de la terminarea lucrării pe care s-au aplicat marcaje, distinct pentru fiecare tip de marcaj (longitudinal, transversal sau diverse). Executantul trebuie să comunice Beneficiarului, data terminării lucrărilor în vederea stabilirii Recepției acestora.

2.10 Recepția finală la expirarea perioadei de garanție

Se execută în apropierea expirării termenului de garanție cu maxim 15 zile înainte de expirarea perioadei, dar nu mai târziu de 15 zile după expirarea perioadei. La terminarea perioadei de garanție se face o verificare a comportării marcajului utilizând aceleași proceduri ca și la Recepția la terminarea lucrărilor: aspect vizual conform S.R. 1848-7/2015 — **"Marcaje rutiere"** (contur, dimensiuni, continuitate, peliculă), coeficient de luminanță retroreflectată, factor de luminanță, uzură.

Se analizează calitatea marcajului corespunzător garanției, în caz de neconformitate se analizează factorii care au influențat scăderea duratei de viață a marcajului.

Recepția se efectuează prin determinări vizuale. În cazul în care se constată deficiențe de calitate a marcajului rutier în ceea ce privește aspectul marcajului, al dozajului de vopsea sau microbule, a retroreflexiei, luminanței, aderenței la uzură, comisia poate hotărî remedierea pe cheltuiala Executantului.

La terminarea recepției se vor consemna constatările și concluziile referitoare la calitatea marcajului recepționat împreună cu decizia de admitere cu sau fără obiecții a recepției, de amânare sau respingere.

În cazul în care se recomandă admiterea cu obiecții, amânarea sau respingerea Recepției, se vor propune măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate. În aceasta situație Beneficiarul lucrării va reține din garanția de bună execuție contravaloarea lucrărilor necorespunzătoare.

Întocmit,
ing. Maria CISMĂRU



