

CAIETE DE SARCINI

CUPRINS:

1. STRAT DE UZURA DIN BETON ASFALTIC BA8
2. TERASAMENTE
3. FUNDATII DE BALAST
4. STRAT DIN PIATRA SPARTA
5. MARCAJE RUTIERE ORIZONTALE
6. SEMNALIZARI RUTIERE (INDICATOARE)
7. BORDURI DIN BETON

Intocmit,
Ing. Marius CAPOTA

**IMBRACAMINTI BITUMINOASE
CILINDRATE EXECUTATE LA CALD
STRAT DE UZURA DIN BETON ASFALTIC BA8**

1. PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini conține specificațiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

De asemenea, el ține cont de particularitățile de execuție în amplasamentul respectiv.

Constructorul are obligația de a întocmi procedura de execuție în conformitate cu caietul de sarcini, normativele, instrucțiunile și standardele nominalizate în acest caiet de sarcini, cu detalierea modului de execuție și a documentelor de recepție. Procedura de execuție va fi înaintată Consultantului spre aprobare înainte de începerea lucrării.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice de calitate și condițiile de execuție ale îmbrăcăminții bituminoase cilindrate executate la cald, realizată din beton asfaltic cu bitum, pentru alei

Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor asfaltice vor îndeplini condițiile de calitate din normativul AND 605/2016 cu modificările și completările ulterioare și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică (aleile sunt asimilate clasei tehnice V) și zona climatică.

Îmbrăcămintea bituminoasă cilindrata la cald este de regulă alcătuită din stratul de uzură, sau stratul de uzură și de legătură. În cazul prezentului proiect îmbrăcămintea este alcătuită dintr-un singur strat, cel de uzură.

Stratul de uzură se realizează în grosimea stabilită prin proiect, conform planșelor.

Aplicarea acestui tip de îmbrăcămintă conduce la :

- a) Îmbunătățirea caracteristicilor de suprafață prin:
 - sporirea rezistenței la alunecare ;
 - evacuarea mai rapidă a apelor și diminuarea fenomenului de aqvaplanare.
- b) Sporirea durabilității prin :
 - creșterea rezistenței la oboseală și îmbătrânire ;
 - îmbunătățirea caracteristicilor de stabilitate.
- c) Reducerea costurilor de întreținere datorită :
 - reducerii duratei de întrerupere temporară a circulației rutiere pentru efectuarea reparațiilor;

Pentru stratul de uzură al aleilor din asfalt se va utiliza ca liant bitum neparafinos pentru drumuri. Dozajul optim de bitum față de masa mixturii se stabilește prin studii preliminare de laborator.

Tipurile de mixturi asfaltice prevăzute pentru execuția îmbrăcăminții bituminoase cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform tabelului 1 și sunt clasificate în funcție de tipul stratului rutier și de dimensiunea maximă a granulelor agregatelor.

Nr. crt.	Clasa tehnică	Stratul de uzură si Tipul mixturii asfaltice
1	Se va asimila clasei tehnice V	Strat de uzura: - beton asfaltic cu criblura - BA8 rul 50/70

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

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor necesare aplicarii prezentului Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va asigura evidenta zilnica a conditiilor de executie a imbracamintilor bituminoase, a incercarilor efectuate si a rezultatelor obtinute.

Pentru confirmarea calitatii lucrarilor executate, consultanta de specialitate va fi asigurata de o firma cu experienta in aceste lucrari.

2. MATERIALE

2.1 Agregate naturale

Agregatele naturale care intra in alcatuirea mixturilor asfaltice prevazute de prezentul caiet de sarcini sunt urmatoarele:

a) pentru stratul de uzura BA8 rul 50/70 (EB8rul50/70):

- criblura;
- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj;
- nisip natural sau sort 0-4 natural;
- filer;

1) Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform cerințelor standardului SR EN 13043:2003/AC:2004.

(2) Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urme de degradare, rezistente la îngheț- dezgheț și să nu conțină corpuri străine.

Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerințelor AND 605/2016 cu modificarile si completarile ulterioare

Controlul calitatii agregatelor de catre antreprenor se va face in conformitate cu prevederile din AND605/2016 cu modificarile si completarile ulterioare

Laboratorul antreprenorului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar certificatele de calitate emise de furnizor;
- intr-un registru rezultatele determinarilor efectuate de laborator.

2.2 Filer

Filerul trebuie să corespundă prevederilor STAS 539 si SR EN 13043:2003/AC:2004 si AND605/2016 cu modificarile si completarile ulterioare

2.3 Lianti

Pentru realizarea mixturilor asfaltice pentru imbracamintea rutiera se va folosi urmatorul tip de bitum:

- bitum tip 50/70, conform SR EN 12591 si art.30 respectiv art.31 din normativul AND 605/2016 cu modificarile si completarile ulterioare, pentru stratul de uzura BA8 rul 50/70.

Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapida realizate cu bitum sau bitum modificat.

3. CONDITII TEHNICE

3.1 Elemente geometrice

Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 2.

Elementele geometrice ale straturilor

Tabelul 2

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, cm: strat de uzură din mixtură asfaltică BA8 rul50/70 (EB16rul50/70)	4 cm	- nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect, pentru stratul de uzura
2	Lățimea aleilor, m	Profil transversal proiectat	±20 mm
3	Profilul transversal:		±20 mm față de cotele profilului adoptat.

3.2 Caracteristicile suprafeței imbrăcămintii bituminoase

Stratul de uzura (BA8) trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 3.

Tabelul 3

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*	Metoda de încercare
1.	Planeitate în profil longitudinal. Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3 m, mm	≤ 20	SR EN 13036 -7
2.	Planeitatea in profil transversal, mm/m	≤ 20	SR EN 13036 -7
3.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite.	vizual

NOTA :

- (1) Planeitatea în profil longitudinal se determină prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.
- (2) Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția făgașelor.

3.1 Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Compoziția mixturilor asfaltice

Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură BA8 se vor realiza utilizand materialele aratate in tabelul 4.

Compozitia mixturilor asfaltice

Tabelul 4

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Agregate naturale utilizate
1	Beton asfaltic cu criblura BA8	criblura; nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj; nisip natural sau sort 0-4 natural; filer

(1) La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural. Din amestecul total de nisipuri sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de maximum:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;

Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform tabelului 5.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Tabelul 5

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură
		Tipul mixturii asfaltice
		BA8
1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...18
2.	Filer și nisip fracțiunea (0,125...4) mm, %	Diferenta pana la 100%
3.	Pietris concasat cu dimensiunea peste 4 mm,%	22...44

Zona de granulozitate a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare BA8, este cuprinsă în limitele prezentate în tabelul 6.

Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice

Tabelul 6

Mărimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2	BA 8
11.2 mm	100

8 mm	90...100
4 mm	56...78
2 mm	38...55
0,125 mm	9...18
0.063 mm	7...11

Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator de către un laborator de specialitate autorizat/acreditat.

Limitele recomandate pentru efectuarea studiilor preliminare de laborator, în vederea stabilirii conținutului optim de liant sunt prezentate în tabelul 7.

Conținutul optim de liant

Tabelul 7

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținutul de liant din masa mixturii asfaltice %
1	Uzura	BA8	Min.6.3

Compoziția mixturilor asfaltice cu care se vor realiza straturile îmbracamintii bituminoase se va stabili pe baza unui studiu preliminar, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse de prezentul caiet de sarcini.

Studiul va fi efectuat de antreprenor în cadrul laboratorului propriu sau va fi comandat la un laborator autorizat.

Formula de compoziție stabilită pentru fiecare tip de mixtura asfaltică, susținută de rezultatele studiilor și încercărilor efectuate va fi supusă aprobării beneficiarului.

Aceste studii comporta următoarele etape:

- stabilirea proporțiilor de agregate naturale și filler pe baza compoziției granulometrice a fiecărui material component;
- realizarea a 5 formule de mixtura asfaltică cu cinci conținuturi de bitum încadrate în intervalul corespunzător tipului de mixtura asfaltică studiat;
- determinarea caracteristicilor fizico – mecanice conform prevederilor prezentului caiet de sarcini ;
- selectarea amestecului cu dozajul optim de bitum.

După verificarea compoziției propuse de antreprenor, beneficiarul, dacă nu are obiecțiuni sau propuneri de modificare, accepta formula propusă.

Caracteristicile fizico-mecanice

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și din probe prelevate pe parcursul execuției lucrărilor, de la malaxor sau de la așternere, precum și din stratul gata executat, pentru verificarea calității mixturilor asfaltice.

Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 8.

NOTA:

Pentru caracterizarea comportării în exploatare a mixturilor asfaltice, în prezentul caiet de sarcini **nu sunt încercări dinamice**:

Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindri Marshall Tabelul 8

Nr. crt.	Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice
		Beton asfaltic
	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall:	
1	Stabilitate (S) la 60°C, KN, min	6.5...13
2	Indice de curgere (I) la 60°C, mm	1.5...4.0
3	Densitate aparentă, Kg/m ³ , min	2300
4.	Raport S/I, min.KN/mm	1.6
5.	Absorbția de apă, % vol.	1.5...5

Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice tip Marshall se face conform SR EN 12697-34 și determinarea rezistenței la deformări permanente conform SR EN 12697-22.

Caracteristicile straturilor îmbrăcămînții bituminoase executate

Gradul de compactare

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall preparate în laborator din mixtura asfaltică respectivă.

Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu gamadensimetrul.

Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100 x 100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de (100...200) mm, netulburate.

Condițiile tehnice pentru, absorbția de apă și gradul de compactare trebuie să corespundă tabelului 9.

Caracteristicile stratului din mixturi asfaltice

Tabelul 9

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Absorbție de apă, % vol	Grad de compactare, %, min
1	Beton asfaltic cu criblura	1,50...5.00	97

Caracteristicile suprafeței îmbrăcămînților bituminoase executate

Caracteristicile suprafeței îmbrăcămînților bituminoase și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 3.

Determinarea caracteristicilor suprafeței îmbrăcămînților bituminoase se efectuează în termen de o lună de la execuția acestora, înainte de data recepției la terminarea lucrărilor.

4. EXECUTIA LUCRARILOR

4.1. Prepararea mixturilor asfaltice

Statia de preparare a mixturilor asfaltice

Statia de preparare a mixturilor asfaltice va trebui să prezinte caracteristici tehnice care să permită obținerea performanțelor cerute prin Caietul de sarcini, să fie automatizată și dotată cu site care să

AMENAJARE PISTE PENTRU BICICLETE IN COMUNA BERCENI

asigure respectarea dozajelor prescrise, precum si cu dispozitive de control a dozarii componentelor si de blocare a prepararii in caz de abateri de la programul impus.

Antreprenorul va supune acceptarii dirigintelui lucrarii statia de preparare care va fi utilizata la realizarea lucrarilor.

Acceptul se va da dupa instalarea acesteia, verificarea starii sale de intretinere si aptitudinile de a realiza performantele cerute prin documentatia contractuala

Instalatiile in flux discontinuu vor fi prevazute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare si dozare gravimetrica a agregatelor naturale calde, dozare gravimetrica sau volumetrica a bitumului si filerului, precum si de malaxare fortata a componentilor.

In cazul instalatiilor in flux continuu, dozarea agregatelor naturale se va realiza in 2 etape, astfel:

- pe sorturi, la fiecare predozator, care va fi dotat cu un sistem de extractie cu viteze variabile etalonat sau cu un dozator gravimetric montat pe fiecare banda;
- global, cu ajutorul unui dozator gravimetric montat pe banda de alimentare a uscatorului.

Certificarea conformității instalatiei privind calitatea fabricatiei si conditiile de securitate se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019.

Controlul productiei în fabrică se va efectua conform cerintelor standardului SR EN 13108-21.

Stocarea si incalzirea liantului

Statia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie sa dispuna de rezervoare de stocare a bitumului, respectiv a bitumului aditivat si a bitumului modificat, a caror capacitate sa fie cel putin egala cu consumul mediu zilnic si sa dispuna fiecare de o joja in prealabil etalonata si un dispozitiv capabil de a incalzi liantul pana la temperatura necesara, evitand orice supraincalzire oricat de mica.

Toleranta admisa privind temperatura liantului este de +/- 3°C.

Stocarea si dozarea filerului

Filerul trebuie sa fie stocat la statia de preparare a mixturilor asfaltice in silozuri prevazute cu dispozitive de alimentare si de extragere corespunzatoare care sa permita dozarea filerului in tolerantele de +/- 1.5%

Cantitatea de filer stocat va trebui sa permita alimentarea statiei cel putin pentru o zi de fabricatie.

Incalzirea si uscarea agregatelor

Statia de prepararea mixturilor asfaltice trebuie sa dispuna de mijloace mecanice corespunzatoare pentru introducerea uniforma a agregatelor in scopul obtinerii unei productii constante.

Se vor lua masuri care sa evite incalzirea agregatelor la temperaturi superioare celor indicate prin Caietul de sarcini, temperaturi care ar putea conduce la arderea liantului.

Dozarea liantului

Statia de prepararea mixturilor asfaltice trebuie sa dispuna de un sistem de alimentare si dozare a liantului fie in greutate, fie volumetric care sa asigure realizarea dozajului prescris in tolerantele de +/- 0,3 %

Dozarea aditivului de adezivitate

Aditivarea bitumului se va realiza in conformitate cu Normativul AND 553-99 cu ajutorul unei instalatii de alimentare si dozare a aditivului in rezervorul de bitum. Dozarea se va face gravimetric sau volumetric, asigurandu-se realizarea dozajului prescris in tolerantele +/- 0,05 %.

Stocarea agregatelor

Antreprenorul va trebui sa poata asigura stocarea a cel putin o treime din agregatele destinate santierului.

Depozitarea se va face pe sorturi, in silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereti despartitori pentru evitarea impurificarii lor.

Prepararea mixturilor asfaltice

Statia de preparare a mixturilor asfaltice trebuie sa fie echipata cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Daca cuva malaxorului nu este inchisa, ea trebuie sa fie prevazuta cu o capota pentru a impiedica pierderea prafului prin dispersie.

Statia trebuie sa fie prevazuta cu un sistem de blocare impiedicand golirea malaxorului atata timp cat durata de malaxare nu a fost atinsa.

Stocarea si incarcarea mixturilor

La iesirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive care sa limiteze la maximum segregarea mixturii asfaltice la incarcarea in mijloacele de transport.

Daca se folosesc buncare de stocare, acestea vor trebui sa asigure mentinerea temperaturii impuse a mixturii asfaltice.

Reglarea statiei de preparare a mixturilor asfaltice

Dupa acceptarea statiei de catre beneficiar prin dirigintele lucrarii, antreprenorul trece la operatiuni de reglare si etalonare:

- a debitului dozatoarelor pentru agregate;
- a debitului pompelor pentru liant;
- a debitului privind filerul;
- a debitului aditivului de adezivitate si a fibrelor celulozice

precum si la verificarea functionarii malaxorului.

Autorizatia de punere in exploatare va fi data de diriginte dupa ce va constata ca debitele fiecarui constituent permit sa se obtina amestecul prescris in limitele tolerantelor admise.

Daca, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive se dovedesc defectuoase, antreprenorul va trebui sa le inlocuiasca, sa efectueze din nou reglajul, dupa care sa supuna aprobarii dirigintelui.

Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plata pentru imobilizarea utilajului sau si a personalului care-l deserveste in tot timpul cat dureaza operatiunile pentru obtinerea autorizatiei de punere in exploatare, cu atat mai mult in caz de refuz.

4.2. Fabricarea mixturilor asfaltice

Fluxul tehnologic de preparare a mixturilor asfaltice este urmatorul:

- reglarea predozatoarelor instalatiei prin incercari, astfel incat curba granulometrica a amestecului de agregate naturale sa corespunda celei prescrise, in limitele de toleranta admise;
- introducerea agregatelor naturale in uscator (sau uscator-malaxor), unde are loc uscarea si incalzirea acestora;
- resortarea agregatelor naturale si dozarea gravimetrica pe sorturi (in cazul instalatiilor in flux discontinuu);
- introducerea agregatelor naturale calde in malaxor, unde se amesteca cu filerul rece, dozat separat;
- incalzirea bitumului, dozarea acestuia si introducerea in malaxor, respectiv in uscator – malaxor;
- amestecarea componentilor mixturii asfaltice si malaxare inca 2-3 minute;
- evacuarea in buncarul de stocare.

AMENAJARE PISTE PENTRU BICICLETE IN COMUNA BERCENI

În cazul în care este necesară stocarea mixturii asfaltice preparate cu bitum modificat, instalația trebuie să fie dotată cu buncăr de stocare cu sistem de încălzire, întrucât scăderea temperaturii mixturii asfaltice sub limitele prevăzute conduce la micșorarea lucrabilității acesteia și deci la imposibilitatea punerii în opera.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice vor fi cele arătate în tab. 10.

Tabelul 10

Materialele și faza de execuție	Temperatura °C în funcție de tipul bitumului
	D 50 / 70
- agregate naturale la ieșire din uscător	140 -190
- bitum la intrare în uscător	150 -170
- mixtura asfaltică la ieșire din malaxor	140 -180

4.3. Punerea în opera a mixturii asfaltice

Se recomandă aplicarea îmbracamintii bituminoase peste stratul de fundație imediat după execuția acestuia, în același sezon de lucru.

Transportul mixturii

Transportul pe șantier a mixturii asfaltice preparate se va efectua cu autocamioane basculante cu benă termoizolată sau acoperite cu prelată, curățate de orice corp străin înainte de încărcare,

Este interzisă utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorină, pacură, etc.).

Necesarul mijloacelor de transport se va stabili în funcție de distanța de transport, prin corelarea capacității acestora cu productivitatea stației și a repartizatorului, astfel încât asternerea mixturii asfaltice să se facă fără întreruperi.

Lucrări pregătitoare

Pregătirea stratului suport

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura dintre stratul-suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

După curățare se vor verifica cotele stratului-suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

Amorsarea stratului suport

Înainte de asternerea mixturii asfaltice, se amorsează stratul suport cu emulsie bituminoasă. Amorsarea se va realiza mecanizat, cu autoraspanditorul de emulsie sau cu alt dispozitiv special, astfel încât să se asigure dozajele prescrise și să se realizeze o peliculă uniformă de emulsie, respectiv de bitum. (În funcție de natura stratului suport, cantitatea de emulsie răsândită trebuie să asigure un dozaj de bitum rezidual de 0,3...0,5 kg/m²).

După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru ruperea emulsiei bituminoase.

Amorsarea se face în fața repartizatorului, pe distanța minimă care asigură timpul necesar rupei complete a emulsiei, dar nu mai mult de 200 m.

Asternerea mixturilor asfaltice

Asternerea mixturilor asfaltice se va face numai în anotimpul calduros la temperaturi peste 10 °C, pe timp uscat, de preferință fără vânt. În cazul utilizării aditivilor care cresc lucrabilitatea mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, așternerea mixturilor cu bitum rutier se poate executa la temperaturi ale stratului-suport de minimum 5°C, pe o suprafață curată și uscată.

Execuția trebuie întreruptă pe timp de ploaie sau vânt puternic și se reia numai după uscarea suportului.

Punerea în opera a mixturilor asfaltice se va efectua cu ajutorul unui finisor capabil de a le repartiza fără să producă segregarea lor, respectând profilele și grosimile fixate prin proiect.

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizatoarele-finisoare nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programate a se executa în ziua respectivă.

Certificarea conformității echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămase necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se va executa în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal.

În buncarul utilajului de asternere trebuie să existe în permanență suficientă mixtura pentru a se evita răspandirea neuniformă a materialului.

Temperatura de asternere

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la asternere și compactare temperaturile arătate în tabelul 11.

Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tabelul 11

Materialele și faza de execuție	Temperatura °C în funcție de tipul bitumului
	D 50 / 70
- mixtura asfaltică	
* la asternere	min 140
* la începutul compactării	min. 140
* la sfârșitul compactării	min. 110

Mixturile asfaltice a căror temperatură este sub cea prevăzută în tabelul 11 vor fi refuzate.

Aceste mixturi trebuie să fie imediat evacuate din șantier, ca și mixturile asfaltice care se răcesc în buncarul finisorului ca urmare a unei pene.

Asternerea

Mixtura asfaltică trebuie așternută în mod uniform și continuu pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Asternerea se va face pe întreaga lățime a căii.

Viteza de asternere cu finisorul va fi adaptată cadentei de sosire a mixturilor de la stație și cât se poate de constantă ca să se evite total întreruperile.

Compactarea

AMENAJARE PISTE PENTRU BICICLETE IN COMUNA BERCENI

Atelierul de compactare va fi propus de antreprenor si aprobat de dirigintele lucrarii dupa incercarile de etalonare in timpul primelor zile ale punerii in opera. Aceste incercari de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea antreprenorului, dirigintele putand cere sa efectueze in acest scop, pe cheltuiala antreprenorului, incercarile pe care le va considera necesare.

Urmare a acestor incercari, antreprenorul va propune dirigintelui :

- sarcina fiecarui utilaj;
- planul de mers al fiecarui utilaj pentru a asigura un numar de treceri pe cat posibil constant, in fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecarui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor, aceasta putand varia intre 3 si 9 bari;
- temperatura de asternere, fara ca aceasta sa fie inferioara minimului stabilit prin caietul de sarcini.

Pentru obtinerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este in conformitate cu AND 605/2016 cu modificarile si completarile ulterioare

Tehnologia de compactare propusa va fi satisfacatoare daca ea permite sa se atinga in cel putin 95 % din masuratorile efectuate 100 % valoarea densitatii aparente obtinute in timpul studiului privind compozitia mixturii; celelalte 5 % din masuratori trebuie sa aiba o compactitate superioara valorii de 95 % din densitatea aparenta.

Numarul atelierelor de compactare se va stabili in functie de numarul punctelor de asternere.

Operatia de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executata incat sa se obtina valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice si de suprafata.

Compactarea se va face in lungul aleii, de la margine spre ax; pe sectoarele in panta sau cu panta transversala unica, se va efectua de la marginea mai joasa spre cea mai ridicata.

Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri, pentru a se evita valurirea imbracamintii.

Suprafata stratului se va controla in permanenta, micile denivelari care apar pe suprafata se vor corecta dupa prima trecere a rulourilor compactoare pe toata latimea.

Locurile inaccesibile compactorului, in special in lungul bordurilor, in jurul gurilor de scurgere, se vor compacta cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

Pentru ca suprafata stratului de uzura sa satisfaca cerintele impuse de traficul rutier, denivelarea maxima admisa masurata sub dreptarul de 3 m trebuie sa fie in toate punctele inferioara sau cel mult egala cu valorile din tabelul 12.

Tabelul 12

Natura profilului	Denivelare maxima admisa, mm
Sens longitudinal	≤ 20

5. REGULI SI METODE DE VERIFICARE A CALITATII

5.1. Verificarea materialelor

Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor normativului AND 605/2016 cu completarile si modificarile ulterioare.

Pe parcursul executiei lucrarilor, verificarile si determinarile se executa de laboratorul de santier conform AND605/2016.

5.2. Verificarea prepararii si punerii in opera a mixturii asfaltice

In cadrul santierului se va verifica prepararea si punerea in opera a mixturii asfaltice, astfel:

Instalatia de preparare a mixturii asfaltice:

- functionarea corecta a dispozitivelor de cantarire sau dozare volumetrica la inceputul fiecarei zile de lucru;
- functionarea corecta a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic;
- functionarea corecta a dozatorului fibre celulozice: zilnic.

Regimul termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea in malaxor: permanent;
- temperatura agregatelor naturale uscate si incalzite la iesirea din uscator: permanent;
- temperatura mixturii asfaltice la iesirea din malaxor: permanent

Procesul tehnologic de executie a stratului bituminos:

- pregatirea stratului suport: zilnic, la inceperea lucrarii pe sectorul respectiv;
- temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la asternere si compactare: cel putin de doua ori pe zi; cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;

Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale si filer la iesirea din malaxor, inainte de adaugarea liantului: zilnic sau ori de cate ori se observa o calitate necorespunzatoare a mixturilor asfaltice;
- compozitia mixturii asfaltice prin extractii, pe probe de mixtura prelevate de la malaxor si asternere: zilnic;
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică - conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum - conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor sau așternere: zilnic.

5.3. Verificarea compactarii

Autocontrolul compactarii

In cursul executiei compactarii, antreprenorul trebuie sa urmareasca modul de realizarea a compactarii, in conformitate cu AND 605/2016 cu modificarile si completarile ulterioare.

Dirigintele lucrarii isi rezerva dreptul, in cazul unui autocontrol insuficient, sa opreasca lucrarile pe santier pana cand antreprenorul va lua masurile necesare de remediere.

Verificarea gradului de compactare

Verificarea gradului de compactare se face obligatoriu, de catre constructor pe tot parcursul executiei imbracamintii bituminoase, prin incercari de laborator sau in situ.

Gradul de compactare reprezinta raportul dintre densitatea aparenta a mixturii asfaltice din strat si densitatea aparenta determinata pe cilindrii Marshall pregatiti in laborator din aceeasi mixtura asfaltica.

Verificarea gradului de compactare in laborator se efectueaza pe epruvete formate din probe intacte, prin determinarea densitatii aparente pe placute sau carote si raportarea acestora la densitatea aparenta a aceluasi tip de mixtura asfaltica prelevata de la malaxor sau asternere (inainte de compactare).

Valorile gradului de compactare trebuie sa corespunda tabelului 9.

In cazul in care se dispune de aparate bazate pe metode nedistructive, care permit masuratori in situ ale caracteristicilor de compactarea ale imbracamintilor, acestea se pot utiliza numai in conditiile in care sunt avizate de organele abilitate.

5.4. Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului suport se va face inainte de asternerea mixturii asfaltice, in conformitate cu prevederile STAS 6400.

Verificarea grosimii stratului de uzura se va face in functie de datele inscrise in buletinele de analiza intocmite pe baza incercarii probelor din stratul gata executat, iar la aprecierea comisiei de receptie prin maximum **doua sondaje pe km, sau cate un sondaj pe fiecare alee, efectuate la 1 m de marginea imbracamintii.**

Verificarea profilului transversal se va face cu echipamente adecvate omologate.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se va face in axa cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment.

Verificarea uniformitatii in profil longitudinal se va face cu echipamente adecvate omologate.

5.5. Verificarea compozitiei si caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice si stratului gata executat

Verificarea se face fie:

- pe mixturi asfaltice prelevate de la malaxor sau asternere : cate o proba de 20 kg pentru fiecare 200...400 tone de mixtura asfaltica fabricata, dar cel putin o proba pe zi;
- pe mixturi asfaltice prelevate din stratul gata executat: o placa de minimum 40x40cm pentru fiecare 7000 m² suprafata executata sau carote, dar cel putin o proba pe zi;
- in situ, pe stratul gata executat, prin metode nedistructive omologate.

Probele se iau in prezenta delegatului executantului si al beneficiarului, la aproximativ 1 m de la marginea alei, incheindu-se un proces verbal de prelevare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel incat ele sa reprezinte cat mai corect aspectul calitativ al stratului executat.

Pentru caracterizarea unor sectoare limitate si izolate cu defectiuni vizibile stabilite de beneficiar sau de comisia de receptie se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mentiune speciala.

Incercarile se efectueaza de catre laboratorul antreprenorului sau de un alt laborator autorizat si constau in:

- masurarea grosimii stratului;
- determinarea densitatii aparente, a absorbtiei de apa si a gradului de compactare;
- determinarea caracteristicilor mixturii asfaltice (compozitie, caracteristici fizico mecanice).

Verificarea compozitiei mixturilor asfaltice:

Pentru verificarea compozitiei mixturilor asfaltice se determina granulozitatea agregatelor naturale si dozajul de bitum, care trebuie sa corespunda dozajelor stabilite de laborator. Abaterile admise fata de granulozitatea prescrisa sunt prevazute in tabelul 13.

Abateri față de dozajul optim

Tabelul 13

Fractiunea,mm		Abateri admise fata de dozaj, %
Agregat e Treceri prin sita	31,5	± 5
	22.4	± 5
	16	± 5

AMENAJARE PISTE PENTRU BICICLETE IN COMUNA BERCENI

	11.2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0.125	± 1.5
	0,063	± 1.0
Bitum		± 0.2

Pentru continutul de liant abaterea admisa fata de dozaj trebuie sa fie cuprinsa in intervalul (0...0,3)%.

Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se face pe epruvete Marshall, pe placi si pe epruvete confectionate la presa de compactare giratorie.

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturii asfaltice trebuie sa corespunda conditiilor din tabelul 8 al prezentului caiet de sarcini

5.6. Frecventa verificarilor

Controlul fabricatiei

Mixturile asfaltice produse in statiile de preparare vor fi supuse incercarilor preliminare de informare, controlului de calitate si receptie, a caror frecventa este cea indicata in tabelul 14.

Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Tabelul 14

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabelului 8	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură
2	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	compoziția mixturii conform art. 5.5	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator se va verifica respectarea dozajului de referință.
3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	compoziția mixturii conform art. 5.5	Mixtura asfaltică destinată stratului de uzură.
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 8	Mixtura asfaltică destinată stratului de uzură.
4	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 9	Mixtura asfaltică destinată stratului de uzură.
5	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 2	Stratul de uzură

6	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabelului 3	Stratul de uzură
7	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calității stratului de uzură se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN12697-29, astfel:

carote $\Phi 100$ mm sau plăci de min. (400 x 400 mm) sau carote de $\Phi 200$ mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și - la cererea beneficiarului, a compoziției.

(1) Epruvetele se prelevă, la aproximativ 1 m de la marginea aleilor. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29, se va înscrie în raportul de încercare.

(2) Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare insitu, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

(3) Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

(4) Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 13.

Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 272/1994, și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 576 din 1 august 2014.

6. RECEPTIA LUCRARILOR

6.1. Receptia la terminarea lucrarilor

Receptia stratului de uzura din mixturi asfaltice cilindrare la cald se efectueaza in conformitate cu HG nr 273/1994 cu modificarile si completarile ulterioare, in doua etape:

- la terminarea lucrarilor
- finala, la expirarea perioadei de garantie

Receptia la terminarea lucrarilor se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatii sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de receptie examineaza lucrarile fata de prevederile proiectului privind conditiile tehnice si de calitate ale executiei precum si constatarile consemnate in cursul executiei de catre organele de control (beneficiar, proiectant, diriginte, etc.).

In urma acestei receptii se incheie un proces verbal de receptie.

6.2. Receptia finala

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie si se va face in conditiile respectarii prevederilor legale in vigoare, precum si prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

7. LISTA NORMATIVELOR, INSTRUCIUNILOR SI STANDARDELOR AFERENTE PREZENTULUI CAIET DE SARCINI

7.1 Acte normative

-Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000	Norme metodologice privind conditiile de publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/2002	Norma din 2002 generală de protecție a muncii
NSPM nr. 79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor
Ordin MI nr. 775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

7.2 Normative tehnice

- Normativ - mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în opera AND 605 – 2016.
- Normativ privind caracteristicile tehnice ale bitumului neparafinos pentru drumuri - AND 537-98.
- Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeității suprafeței drumurilor cu ajutorul analizorului de profil longitudinal APL72 – AND 563-2000
- Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeității suprafeței drumurilor cu ajutorul Bump Integratorului BI - AND 565-2000

AMENAJARE PISTE PENTRU BICICLETE IN COMUNA BERCENI

- Instrucțiuni tehnice privind determinarea comportării la oboseală a amestecului asfaltic cu echipamentul ELE MATA – AND 548 - 1999
- Normativ privind determinarea susceptibilității la formarea fisurilor a amestecurilor asfaltice preparate la cald pentru îmbracaminti bituminoase - AND 573 - 2002
- Instrucțiuni tehnice privind determinarea fluajului static și dinamic al amestecurilor asfaltice – AND 543 - 1998
- Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 272/1994
- Hotărârea nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor
- Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 576 din 1 august 2014.

Standarde

STAS

STAS 539-79	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere
STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate

SR

SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilității.
SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie

SR EN

SR EN 196-2:2013	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere
SR EN 933-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Determinarea granulozității. Site de încercare, dimensiuni nominale ale ochiurilor

SR EN 933-3:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SR EN 933-4:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933-5:2023	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor - Partea 5: Determinarea procentului de granule sfărâmate din agregate grosiere și amestecuri de agregate naturale
SR EN 933-7:2001	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate
SR EN 933-8+A1:2015	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SR EN 933-9:2022	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen
SR EN 933-10:2009	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 10: Evaluarea părților fine. Determinarea granulozității filerului (cernere în curent de aer)
SR EN 1097-1:2024	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor – Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)
SR EN 1097-2:2020	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SR EN 1097-5:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuvă ventilată
SR EN 1367-1:2007	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
SR EN 1426:2024	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrației cu ac
SR EN 1427:2015	Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.

AMENAJARE PISTE PENTRU BICICLETE IN COMUNA BERCENI

SR EN 1744-1+A1:2013	Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică
SR EN 12407:2019	Metode de încercare a pietrei naturale. Examinare petrografică
SR EN 12591:2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
SR EN 12697-1:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturile asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținutul de bitum solubil
SR EN 12697-2:2025	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității
SR EN 12697-4:2023	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturile asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloana de fracționare
SR EN 12697-13:2018	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 13: Măsurarea temperaturii
SR EN 12697-22+A1:2024	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 22: Încercare de ornieraj
SR EN 12697-27-2017	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturile asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor
SR EN 12697-20:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturile asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice
SR EN 12697-28:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice
SR EN 12697-29:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase
SR EN 12697-34:2020	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 34: Încercare Marshall
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
SR EN 13373:2020	Metode de încercare a pietrei naturale. Determinarea caracteristicilor geometrice ale elementelor
SR EN13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase si pentru finisarea suprafetelor, utilizate la constructia soselelor, a aeroporturilor si a altor zone cu trafic.

AMENAJARE PISTE PENTRU BICICLETE IN COMUNA BERCENI

SR EN 13036-4:2012	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe: încercarea cu pendul
SR EN 13036-7:2004	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar
SR EN 13242+A1:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate prin utilizare in inginerie civila si in constructii de drumuri
SR EN 13108-1 – 2016	Mixturi asfaltice. Specificatii pentrtu materiale. Betoane asfaltice
SR EN 13108-21:2016	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică
SR EN 14023:2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile bitumurilor modificate cu polimeri

Intocmit,
Ing. Alexandru Stanescu

CAIET DE SARCINI - LUCRĂRI DE TERASAMENTE

CUPRINS

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI.....	2
ART.1. DOMENIU DE APLICARE	2
ART.2. PREVEDERI GENERALE	2
CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE	2
ART.3. PĂMÂNT VEGETAL.....	2
ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE.....	2
ART.5. APA DE COMPACTARE	3
ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE.....	3
ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR	3
CAPITOLUL III EXECUTAREA TERASAMENTELOR.....	3
ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR.....	3
ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE	4
ART.10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI.....	4
ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT	5
ART. 12. EXECUȚIA DEBLEURILOR	6
ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI	7
ART.14. EXECUȚIA RAMBLEURILOR.....	7
ART.16. FINISAREA PLATFORMEI	9
ART.17. DRENAREA APELOR SUBTERANE	9
ART.18. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE.....	9
ART.19. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR.....	9
CAPITOLUL IV RECEPȚIA LUCRĂRII.....	10
ART.20. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE.....	11
ART.21. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR	12
ART. 22. RECEPȚIA FINALĂ	12
ANEXĂ DOCUMENTE DE REFERINȚA.....	12

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru alei/platforme locuri de joacă. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1 La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914 și alte standarde și normative în vigoare, la data executiei, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

2.3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.5. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul poate dispune întreruperea executiei lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE

ART.3. PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform SR EN ISO 14688-2:2005 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.

4.2. Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

4.3. Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

4.4. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3:90 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.

4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de furnal, etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cmc. Adâncimea se va considera sub nivelul patului fundației și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către Inginer.

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, var-ciment, stabilizatori chimici, etc. pe o grosime de minimum 15 cm, sau când pământul din

patul are umiditatea relativă $W_o > 0,55$ se va executa un strat de separatie din geotextil, rezistent si permeabil.

$$W_o = \frac{W - \text{umiditate naturală}}{W_L - \text{limita de curgere}}$$

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) si 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea solutiei de punere în operă si eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

4.7. Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mături, nămoluri, pământurile turboase si vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75%), precum si pământurile cu continut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ înghetat sau cu continut de materii organice în putrefactie (brazde, frunzis, rădăcini, crengi, etc).

ART.5. APA DE COMPACTARE

5.1. Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară si nu trebuie să contină materii organice în suspensie.

5.2. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul “Inginerului”, cu exceptia compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

5.3. Eventuala adăugare a unor produse, destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea Beneficiarului, aprobare care va preciza si modalitățile de utilizare.

ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECȚIE

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protectie a rambleurilor erodabile trebuie să aibe calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile si pietrisurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

7.1. Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în tabelul 2.

Tabel 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În functie de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 mc	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitate uscată maxima		1913/3-76
4	Coeficientul de neuniformitate		730-89
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor si pământurile folosite la protectia rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc	1913/13-83
6	Umflare libera		1913/12-88
7	Sensibilitate la înghet, dezghet	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml în debleu	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

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

CAPITOLUL III EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

8.1. De regulă, la pichetarea axei sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori.

8.2. În cazul când documentatia este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de executie pe baza planului de situatie, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi si a reperilor de pe teren.

8.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea si completarea pichetajului în cazul situatiei arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situatiei de la pct.8.2.

8.4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axe, Antreprenorul va materializa prin tărusi si sabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului;

8.5. Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor si reperilor si are obligatia de a-i restabili sau de a-l reamplasa dacă este necesar.

8.6. În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către Antreprenor, pe cheltuiala si răspunderea sa, dar numai cu aprobarea scrisă a Inginerului, cu notificare cu cel puțin 24 ore în devans.

8.7. Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate si toate instalatiile subterane si aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora.

ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:

- defrisări;
- curățirea terenului de resturi vegetale si buruieni;
- decaparea si depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei prin îndepărtarea apelor de suprafață si adâncime;
- demolarea constructiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor si arbustilor, să scoată rădăcinile si buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislatia în vigoare.

Scoaterea buturugilor si rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2 m precum si la debleuri.

9.3. Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă si buruieni si alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei.

9.4. Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei si a gropilor de împrumut.

9.5. Pământul decapat si orice alte pământuri care sunt improprie pentru umpluturi vor fi transportate si depuse în depozite definitive, evitând orice amestec sau impurificare a terasamentelor. Pământul vegetal va fi pus în depozite provizorii, în vederea reutilizării.

9.6. Demolările constructiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor.

Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicatiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

9.7. Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor si rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art.4 si compactate pentru a obtine gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

9.8. Antreprenorul nu va trece la executia terasamentelor înainte ca Beneficiarul să constate si să accepte executia lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol.

Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de santier.

ART.10. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI

10.1. Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului.

10.2. Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprie realizării rambleurilor (în sensul prevederilor din art.4) precum și pământul din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul art.4) vor fi transportate în depozite definitive.

10.3. Necesarul de pământ care nu poate fi asigurat din debleuri, va proveni din gropi de împrumut.

10.4. Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini și ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor și normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea și condițiile de execuție a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Beneficiarul și să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienței pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători și teste de laborator, demonstrând existența reală a materialelor și evaluarea cantităților de pământ ce se vor exploata.

ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT

11.1. În cazul în care gropile de împrumut și depozitele de pământ nu sunt impuse prin proiect sau în caietul de sarcini speciale, alegerea acestora o va face Antreprenorul, cu acordul Beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele și analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;
 - acordul proprietarului de teren pentru ocuparea terenurilor necesare pentru depozite și/sau pentru gropile de împrumut;
 - un raport cu programul de exploatare a gropilor de împrumut și planul de refacere a mediului.
- 11.2. La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:
- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
 - crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei proiectului;
 - taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
 - săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
 - în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului și groapa de împrumut;
 - fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;
 - taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul lucrării, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3; când între piciorul taluzului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre lucrare va fi de 1:3.

11.3. Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului proiectat;
- la mai mult de 10 m de crestele taluzurilor de debleu în execuție sau ale celor existente și în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului și să se respecte condițiile impuse.

La amplasarea depozitelor în zona lucrării se va urmări ca prin executia acestora să nu se provoace înzăpezirea.

11.4. Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut si depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale si nici să nu riste antrenarea terasamentelor de către ape sau să cauzeze, din diverse motive, pagube sau prejudicii persoanelor sau bunurilor publice particulare. În acest caz, Antreprenorul va fi în întregime răspunzător de aceste pagube.

11.5. Beneficiarul se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor si a scurgerii apelor, fără ca Antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

11.6. Achiziționarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca si ale celor necesare gropilor de împrumut, rămân în sarcina Antreprenorului.

ART. 12. EXECUȚIA DEBLEURILOR

12.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini si caietul de sarcini speciale să fi fost verificat si recunoscut ca satisfăcător de către Beneficiarul lucrării.

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de santier.

12.2. Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime si pe măsură ce avansează, se realizează si taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

12.3. Nu se vor crea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situații se va trece la umplerea lor, conform modalităților pe care le va prescrie Beneficiarul lucrării si pe cheltuiala Antreprenorului.

12.4. La săparea în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea si evacuarea apelor pluviale si evitarea destabilizării echilibrului hidrologic al zonei sau a nivelului apei subterane, pentru a preveni umezirea pământurilor. Toate lucrările preliminare de drenaj vor fi finalizate înainte de începerea săpăturilor, pentru a se asigura ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

12.5. Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunostinta Beneficiarului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor si modificarea volumului terasamentelor.

12.6. Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la deblee sunt date în tabelul 3, în functie de natura materialelor existente în debleu.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri mărunoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess si pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în functie de gradul de alterabilitate si de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

12.7. Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca si rocile dislocate a căror stabilitate este incertă.

12.8. Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp Beneficiarul.

12.9. Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 95% Proctor Normal.

12.10. Toleranțele de executie pentru suprafata platformei si nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

Tolerante admise	
Roci necompacte	Roci compacte
+/- 10 cm	variabil în funcție de natura rocii

12.11. Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezeală, Beneficiarul va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

- în perioada ploioasă: extragerea verticală
- după perioada ploioasă: săpături în straturi, pâna la orizontul al cărui continut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidității optime Proctor Normal.

12.12. În timpul execuției debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung.

Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitațională a apelor, Antreprenorul va trebui să mențină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafața părții excavate și să execute în timp util santuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.8 și 9 sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu.

Pentru rambleuri mai sunt necesare și se vor executa și alte lucrări pregătitoare.

13.1. Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la maximum 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior.

Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de “Beneficiar”.

13.2. Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art.8 și 9, sau pe terenuri de portantă scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare Proctor Normal conform tabelului 5.

ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescripții generale

14.1.1. Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului, indicate în caietul de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fie verificate și acceptate de “Inginer”. Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de santier.

14.1.2. Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare.

14.1.3. Executia rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii.

Executia nu poate fi reluată decât după un timp fixat de “Beneficiar” sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

14.2. Modul de execuție a rambleurilor

14.2.1. Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

14.2.2. Pământul adus pe platformă este împrăștiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior.

14.2.3. La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor

lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv asternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal, de 95%.

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă plasă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- controlul va fi pe fiecare strat;
- frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 5.

Tabel 5

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observatii
Încercarea Proctor	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 ml de platformă	pe strat

Laboratorul Antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de alei.

Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

14.5 Profiluri și taluzuri

14.5.1 Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect să fie realizate cu toleranțele admisibile.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescente, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constitutive ale rambleului.

Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

14.5.2 Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5.

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat anterior.

14.5.5. Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

- taluz neacoperit +/- 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

Toleranța pentru ampriza rambleului realizat, față de cea proiectă este de + 50 cm.

14.6. Prescriptii aplicabile pământurilor sensibile la apă

14.6.1. Când la realizarea rambleurilor sunt folosite pământuri sensibile la apă, Beneficiarul va putea ordona Antreprenorului următoarele:

- așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după așternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive.

Pentru aceste pământuri Beneficiarul va putea impune Antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

14.7. Protecția împotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometric.

ART.16. FINISAREA PLATFORMEI

16.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

În ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei:
 - +/- 0,05 m, față de ax
 - +/- 0,10 m, pe întreaga lățime
- la cotele proiectului:
 - +/- 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului.

ART.17. DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional.

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către "Beneficiar" și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor Clauzelor contractuale.

ART.18. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE

În timpul termenului de garanție, Antreprenorul va trebui să execute în timp util și pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să mențină scurgerea apelor, și să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuții.

În afară de aceasta, Antreprenorul va trebui să execute în aceeași perioadă, la cererea scrisă a Beneficiarului, și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

ART.19. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

19.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei lucrării și a tuturor celorlalte reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor așternute;
- verificarea compactării umpluturilor;

- controlul caracteristicilor patului aleilor.

19.2. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

Antreprenorul nu va trece la executia următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de Inginer.

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile receptionate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

19.3. Verificarea trasării axului și amprizei și a tuturor celorlalti reperi de trasare

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de executie a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibilă fiind de $\pm 0,10$ m în raport cu reperii pichetajului general.

19.4 Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

19.4.1. Înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului de fundație.

19.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.

Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 m³ umplutură.

19.4.3. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

19.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2.

19.6. Verificarea grosimii straturilor așternute

Va fi verificată grosimea fiecărui strat de pământ așternut la executarea rambleului. Grosimea măsurată trebuie să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

19.7. Verificarea compactării umpluturilor

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

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm³, conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

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.

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m² de strat compactat.

La stratul superior al rambleului și la pat în debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

19.7.2. În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 5, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

19.7.3. Nu se va trece la executia stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului ne mai fiind posibilă.

CAPITOLUL IV RECEPȚIA LUCRĂRII

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

ART.20. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

20.1. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului în fazele de executie determinante, elaborată de MLPAT si publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 si se va verifica dacă partea de lucrări ce se receptionează s-a executat conform proiectului si atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare si de prezentul caiet de sarcini.

20.2. **În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii executiei la faza imediat următoare.**

Se vor face urmatoarele verificari, pe tronsoane omogene, stabilite de acord de catre constructor cu dirigintele de santier:

- **Natura terenului de fundare**
- **Grad de compactare** - Metoda încercării dinamice cu placă pentru stabilirea modulului dinamic de deformație liniară și a gradului de compactare, conform normativ ZTVE Stb 94 si respectand "Instrucțiunile privind controlul calitatii terasamentelor" - AND 530/2012
Echivalarea gradelor de compactare se va face după cum urmează:

Pamant
>20 → >95%
>22,5 → >96%
>25 → >97%
>28,3 → >98%
>31,6 → >99%
>35 → >100%

- **Elemente geometrice:** latimi si cote

20.3. Recepția pe faze se efectuează de către "Beneficiar" si Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

20.4. Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

- trasarea si pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal si terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundatie;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură si la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

20.5. Registrul de procese verbale de lucrări ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cât si a comisiei de recepție preliminară sau finală.

20.6. La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei parti din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:

- concordanta lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini si caietului de sarcini speciale si a proiectului de executie;
- natura pământului din corpul lucrării.

20.7. Lucrările nu se vor receptiona dacă:

- nu sunt realizate cotele si dimensiunile prevăzute în proiect;

- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și suprafațarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului.

Defecțiunile se vor consemna în procesul verbal încheiat, în care se va stabili și modul și termenele de remediere.

ART.21. RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRIILOR

Recepția se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 343/2017.

ART. 22. RECEPȚIA FINALĂ

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 HGR 343/2017

ANEXĂ DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

NGPM/1996

- Norme generale de protecția muncii.

Ordin MI nr. 775/1998

- Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

II. STANDARDE

SR EN ISO 14688-2:2005	Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor
STAS 1913/1	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contractii mari.
STAS 1913/13	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
STAS 1913/15	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren
- SR EN 933-1	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică.
- SR EN 933-2	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.
- SR EN 933-4	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.
- SR EN 933-5	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele grosiere.

- SR EN 933-9	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Aprecierea fineții, încercare cu albastru de metilen.
- SR EN 1 097-1	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1 ; Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
-SR EN 1097-2	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare - Los Angeles.
- SR EN 1097-6	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei.
- SR EN 1367-1	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Determinarea rezistenței la îngheț- dezgheț.

Intocmit,
ing. Alexandru STANESCU

CAIET DE SARCINI
FUNDAȚII DIN BALAST

CUPRINS

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI.....	2
ART. 1 OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE.....	2
ART. 2 PREVEDERI GENERALE	2
 CAPITOLUL II MATERIALE	2
ART.3 AGREGATE NATURALE	2
ART.4 APA.....	4
ART.5 CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDAȚIE.....	4
 CAPITOLUL III STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE	5
ART. 6 CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE.....	5
ART. 7 CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE.....	5
 CAPITOLUL IV PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI.....	5
ART. 8 MASURI PRELIMINARE	6
ART. 9 EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERA A BALASTULUI.....	6
ART.10 PUNEREA ÎN OPERA A BALASTULUI.....	6
ART.11 CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI	7
 CAPITOLUL V CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE.....	7
ART.12 ELEMENTE GEOMETRICE.....	7
ART.13 CONDIȚII DE COMPACTARE	7
ART.14 CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE	8
 CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	8
ART.15 RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE.....	8
ART.16 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	8
ART.17 RECEPȚIA FINALĂ.....	9

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**ART. 1 OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast din structurile pentru alei/platforme locuri de joaca.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242+A1 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400.

ART. 2 PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundație din balast se realizează conform prevederilor STAS 6400.

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

2.3. 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.

2.4.

CAPITOLUL II MATERIALE**ART.3 AGREGATE NATURALE**

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast, cu granula de 63 mm.

3.2. 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.

3.3. Agregatele naturale folosite trebuie să corespundă calitativ cu prevederile SR EN 13242+A1.

Balastul, pentru a fi folosit în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE	METODE DE
	FUNDATII RUTIERE	VERIFICARE CONFORM
Sort	0-63	-
Continut de fractiuni %		STAS 1913/5
Sub 0,02 mm	max. 3	SR EN 933-1:2012
Sub 0,2 mm	3-18	
0-1 mm	4-38	
0-4 mm	16-57	
0-8 mm	25-70	
0-16 mm	37-82	
0-31.5 (32)mm	50-90	
0-50 mm	80-98	
0-63 mm	100	
Granulozitate	Conform figurii	SR EN 933- 8:2001
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	15	
Echivalent de nisip (EN) minim	30	

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE	METODE DE VERIFICARE CONFORM SR EN 1097-2:2010
	FUNDATII RUTIERE	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	50	

3.4. Agregatul (balast) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea Inginerului.

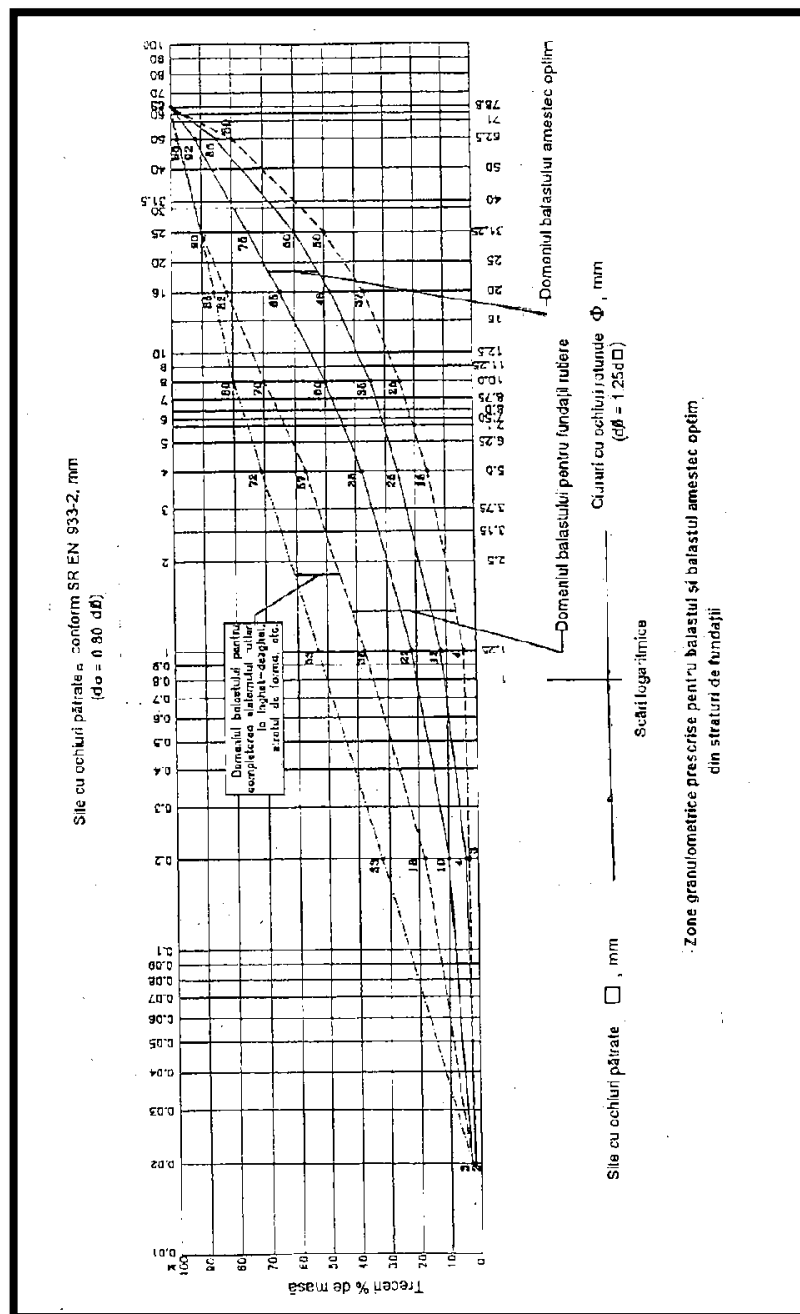
3.5. Fiecare lot de material va fi însoțit de declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și, după caz, certificatul de conformitate a controlului producției în fabrică sau rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

3.6. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

3.7. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcție de cantitatea necesară și de eșalonarea lucrărilor.

3.8. În cazul în care se va utiliza agregate din mai multe surse, aprovizionarea și depozitarea acestora se va face astfel încât să se evite amestecarea materialelor aprovizionate din surse diferite.



ART.4 APA

Apa necesară compactării stratului de balast 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.

ART.5 CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

5.1. Controlul calității se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

Nr crt	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4

1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 mc pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1 SR EN 933-8
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistențe la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 mc	-	SR EN 1097-2
5	Caracteristici de compactare Proctor modificat	O proba la fiecare sursa	-	STAS 1913/13

5.2. În cazul producției în fabrică, producătorul va prezenta declarația de conformitate însoțită de certificatul de control al producției în fabrică.

CAPITOLUL III STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART. 6 CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește:

- $P_d \max$ = densitatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm^3
- $W_{opt P.M.}$ = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

ART. 7 CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

7.1. Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

P_d = densitatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm^3

W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare:

$$d = \frac{P_d}{P_d \max} \times 100$$

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

CAPITOLUL IV PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART. 8 MASURI PRELIMINARE

8.1. La execuția stratului de fundație din balast se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

8.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regula utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului.

8.3. Înainte de asternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații.

8.4. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

ART. 9 EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERA A BALASTULUI

9.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m.

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect și pentru o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

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

Caracteristicile obținute pe acest tronson se vor consemna în registrul de șantier, pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

ART.10 PUNEREA ÎN OPERA A BALASTULUI

10.1. Pe terasamentul recepționat se aterne și se nivelează balastul într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Asternerea și nivelarea se face la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. 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.

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundație din balast se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare și tehnologia.

10.4. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

10.5. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

10.6. Este interzisă asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheata.

ART.11 CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI

11.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 2.

Tabel 2:

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	un test la fiecare 250 m	STAS 1913/15

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă în stare uscată)

CAPITOLUL V CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE**ART.12 ELEMENTE GEOMETRICE**

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast este cea din proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum +/- 20 mm.

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

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector prezențat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a fundației de balast este cea prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcăminte respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță. Abaterea limită la pantă este +/-0,4% față de valoarea pantei indicate în proiect.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +50 /- 10 mm. În cazul unor abateri > +20 cm, punctele respective se vor marca în teren pentru a se urmări ca la cota superioară a stratului acoperitor, în zonele respective abaterea de la cota proiectată să nu depășească 2 cm.

ART.13 CONDIȚII DE COMPACTARE

Straturile de fundație din balast 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

- 95%, în toate punctele de măsurare.

Nota: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR EN 13242+A1 și STAS 6400.

ART.14 CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în ax și nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm.

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

CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR**ART.15 RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE**

15.1. Recepția de faze pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile art. 5, 11, 12, 13, și 14.

15.2. În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze determinante, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

15.3. Recepția pe faze determinante se efectuează de către Inginer, Antreprenor, Proiectant, cu participarea reprezentantului Inspecției în Construcții iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta semnăturile 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.

În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuției la faza imediat următoare.

Se vor face următoarele verificări, pe tronsoane omogene, stabilite de acord de către constructor cu dirigințele de santier:

- **Grad de compactare** - Metoda încercării dinamice cu placă pentru stabilirea modulului dinamic de deformare liniară și a gradului de compactare, conform normativ ZTVE Stb 94 și respectând "Instrucțiunile privind controlul calității terasamentelor" - AND 530/2012
Echivalarea gradelor de compactare se va face după cum urmează:

Balast
>35 → >97%
>40 → >98%
>45 → >99%
>50 → >100%
>55 → >100%
>60 → >100%

- **Elemente geometrice:** latimi și cote

ART.16 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, Hotărârea Guvernului României nr. 343/2017

- modificarea HG nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

ART.17 RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu în condițiile respectării cu prevederilor din Hotărârea Guvernului României nr. 343/2017 - modificarea HG nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

ANEXA

I. ACTE NORMATIVE

Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
Legea nr. 307/2006	Legea privind apararea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 530/2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
CD 148/2003	Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast
PCC 018-2015	Procedura inspecție stații producere agregate minerale

III. STANDARDE

STAS 1913/12-88	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari
STAS 1913/13:1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15:1975	Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
STAS 4606:1980	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității- Analiza granulometrică prin cernere
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 933-8:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip

SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SR EN ISO 14688-1:2004/A1:2014	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere. Amendament 1

Intocmit,
ing. Alexandru STANESCU

FUNDAȚII DE PIATRĂ SPARTĂ

CUPRINS

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI.....	1
ART. 1 OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	1
ART. 2 PREVEDERI GENERALE	1
CAPITOLUL II MATERIALE	2
ART.3 AGREGATE NATURALE.....	2
ART.4 APA.....	4
ART.5 CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE	5
CAPITOLUL III STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ.....	5
ART. 6 CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE	5
ART. 7 CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE	6
CAPITOLUL IV REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....	6
ART. 8 MASURI PRELIMINARE.....	6
ART. 9 EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....	6
ART.10 EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE	7
ART.11 CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE.....	7
CAPITOLUL V CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE.....	8
ART.12 ELEMENTE GEOMETRICE.....	8
ART.13 CONDIȚII DE COMPACTARE	8
ART.14 CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE -	8
CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	9
ART.15 RECEPȚIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE.....	9
ART.16 RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	9
ART.17 RECEPȚIA FINALĂ.....	9

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART. 1 OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din piatră spartă sau piatră spartă pentru alei/platforme locuri de joacă.

El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 13242+A1 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

ART. 2 PREVEDERI GENERALE

2.1. Fundația din piatră spartă 0-63 mm se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

2.2. 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.

2.3. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

2.5. Noțiunea „Inginerul” semnifică pe Reprezentantul Beneficiarului.

CAPITOLUL II MATERIALE**ART.3 AGREGATE NATURALE**

3.1. Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

Pentru fundație din piatră spartă 0-63 mm

- balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
- piatră spartă 0-63 mm.

Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

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

3.3. Se poate utiliza piatră spartă sort 0 – 63 mm din agregate naturale de balastiera prelucrate prin concasare și sortare – piatră spartă de balastiera.

3.4. Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelele 1, 2 și 3 și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Tabel 1 NISIP - Condiții de admisibilitate conform SR EN 1260+A1:2008

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. - conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.	14	5
Condiții de filtru invers	5 d15 p < d15 f < 5 d85 p	
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6 x 10 ⁻³	

Tabel 2 BALAST - Condiții de admisibilitate pentru fundații conform SR EN 1260+A1:2008

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort (ochiuri patrate)	0-63
Conținut de fracțiuni, %, max.: - sub 0,02 mm - 0...63 mm	3 100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coeficient de neuniformitate (U _n), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

*) Pietriș (margaritar)

3.5. Piatra spartă se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63 mm, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 4 și granulozitatea conform tabelului 5 și figurii 2.

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

Tabel 4 PIATRĂ SPARTĂ - Condiții de admisibilitate

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Sort	0 - 63
Conținut de fracțiuni, %, max.:	
- sub 0,02 mm	3
- sub 0,2 mm	2...14
- 0...8 mm	35...55
- 16...40 mm	-
- 25...63 mm	20..40
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 5 și conform figurii 2
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) %, max.	30
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

Tabel 5 PIATRĂ SPARTĂ - Granulozitate

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de în 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

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă).

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

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au aratat ca acestea au calitatea corespunzătoare

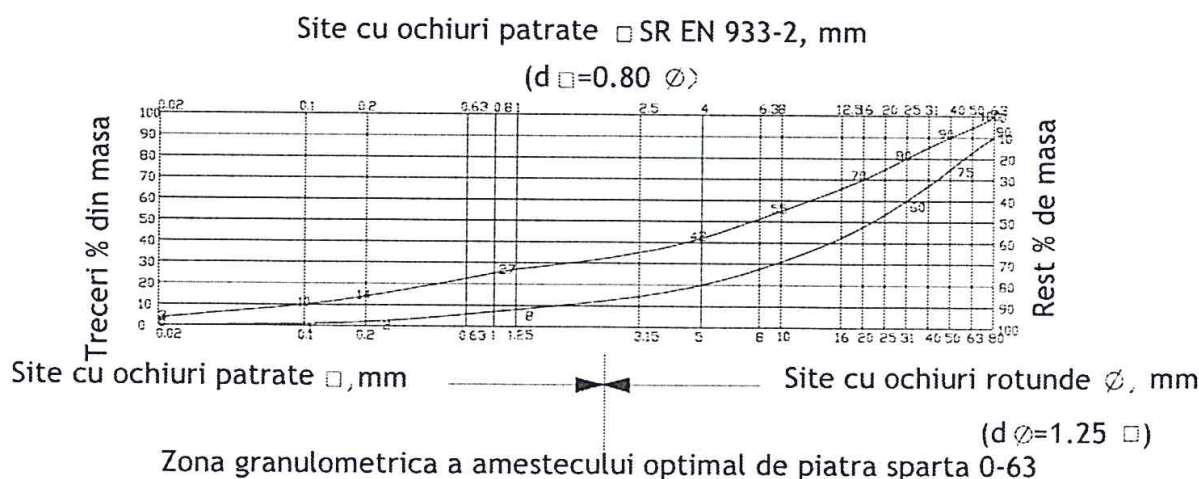
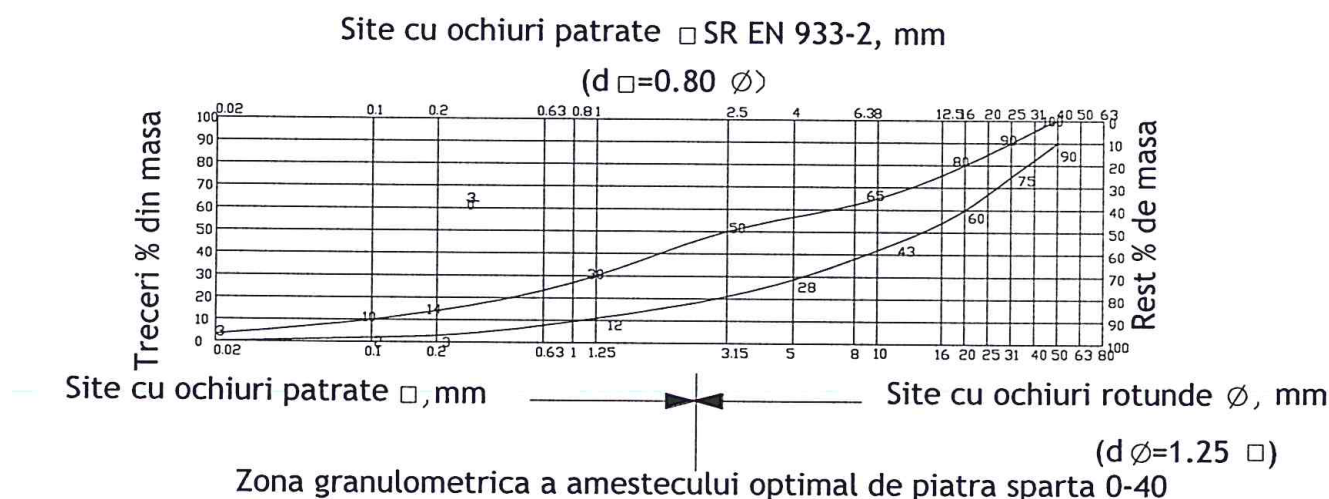


Figura 2 - Zone granulometrice pentru piatra sparta amestec optimal

- 3.7. În timpul transportului de la furnizor la șantier și al depozitării, agregatele trebuie ferite de contaminare cu impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, contaminare sau amestecare.
- 3.8. Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face conform prevederilor din tabelul 6. Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:
 într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de furnizor;
 într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.
- 3.9. În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr. 5, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

ART.4 APA

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 contină nici un fel de particule în suspensie.

ART.5 CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

AGREGATE

Tabel 6

Nr. crt	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conf.
		La aprovizionare cantități mari	La locul de punere în operă	
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat		
2	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
3	Conținutul de granule alterante, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 13043/AC
4	Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 933-1
5	Forma granulelor pentru piatră spartă. Coeficient de formă	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 933-4
6	Echivalent de nisip (EN numai la produse de balastieră)	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 933-8
7	Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri	O probă pentru fiecare sursă	-	SR EN 1367-2
8	Uzura cu mașina Los Angeles	O probă la max. 1000 mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 1097-2
9	Caracteristici de compactare Proctor modificat la piatră spartă	O probă pentru fiecare sursă	-	STAS 1913/13

CAPITOLUL III STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ**ART. 6 CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE**

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13 se stabilește:

$p_d \max$ = densitate maxima în stare uscată, maxima exprimată în g/cm^3

W_{opt} = umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

ART. 7 CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

Caracteristicile efective de compactare se determină de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare și anume:

p_d = densitatea în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm^3

W = umiditatea, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare:

$$D = \frac{p_d}{p_d \max} \times 100 (\%)$$

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

CAPITOLUL IV REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

ART. 8 MASURI PRELIMINARE

8.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă sau strat inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

8.3. Înainte de așternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație.

8.4. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele în lucru, funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

ART. 9 EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundație.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundație - strat de fundație din piatră spartă mare 63-80 mm pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundație din piatră spartă amestec 0-63 mm, cu sau fără substrat de nisip în funcție de soluția prevăzută în proiect.

În toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane experimentale în lungime de min. 30 m.

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componenței atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafațare corectă.

9.2. Compactarea de probă pe tronsoanele experimentale se va face în prezența Inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a componenței utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executat pe șantier;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare).

9.3. În cazul fundației din piatră spartă mare 63-80 mm, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din rulouri compresoare ușoare și rulouri compresoare mijlocii, a numărului minim de treceri ale acestor rulouri pentru cilindrarea uscată până la fixarea pietrei sparte 63-80 mm și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25 mm, până la obținerea încheștării optime.

Compactarea în acest caz se consideră terminată dacă roțile ruloului nu mai lasă nici un fel de urme pe suprafața fundației de piatră spartă, iar alte pietre cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate în fața ruloului nu mai pătrund în stratul de fundație și sunt sfărâmate, fără ca stratul de fundație să sufere dislocări sau deformări.

ART.10 EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ

10.1. Pe substratul realizat, piatra spartă se așterne, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

Așternerea și nivelarea se fac la șablon cu respectarea lăților și pantelor prevăzute în proiect.

10.2. 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 uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului și viteza de deplasare a utilajelor de compactare.

10.4. Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă se corectează cu material de aport și se recompactează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

10.5. Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă înghețată.

10.6. Este interzisă de asemenea așternerea pietrei sparte, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

ART.11 CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE

11.1. În timpul execuției straturilor de fundație din balast și piatră spartă, se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 2, cu frecvența menționată în același tabel.

Nr. crt	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform
1.	încercarea Proctor modificată - strat balast - strat piatră spartă	-	STAS 1913/13

2.	Determinarea umidității de compactare - strat balast - strat piatră spartă	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea volumice pe teren - strat piatră spartă	1 test la fiecare 250 m - 500 m de banda / cale	STAS 1913/15 STAS 12288

11.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)

CAPITOLUL V CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

ART.12 ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de alei executate sau la 1500 mp suprafață de alei.

Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector prezențat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abaterea limită la pantă este $\pm 0,4\%$, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

ART.13 CONDIȚII DE COMPACTARE

13.1. Straturile de fundație din piatră spartă 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:

- 95%, în toate punctele de măsurare.

ART.14 CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE -

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

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în ax și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 1,0$ cm, față de cotele proiectate.

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

CAPITOLUL VI RECEPTIA LUCRĂRILOR**ART.15 RECEPTIA DE FAZĂ PENTRU LUCRĂRI ASCUNSE**

Recepția de fază pentru lucrări ascunse se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

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

În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal" de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

În urma verificărilor se încheie proces verbal de recepție pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii executiei la faza imediat următoare.

Se vor face următoarele verificari, pe tronsoane omogene, stabilite de acord de catre constructor cu dirigintele de santier:

- **Grad de compactare** - Metoda încercării dinamice cu placă pentru stabilirea modulului dinamic de deformare liniară și a gradului de compactare, conform normativ ZTVE Stb 94 si respectand "Instrucțiunile privind controlul calitatii terasamentelor" - AND 530/2012
Echivalarea gradelor de compactare se va face după cum urmează:

Piatra sparta
>20 → >95%
>22,5 → >96%
>25 → >97%
>28,3 → >98%
>31,6 → >99%
>35 → >100%

- **Elemente geometrice:** latimi si cote

ART.16 RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 343/2017.

ART.17 RECEPTIA FINALĂ

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

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 HGR 343/2017.

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ**I. ACTE NORMATIVE**

Directiva 89/655/30.XI.1989	Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru a CEE (Comitetul Economic folosirea de către lucrători a echipamentului de lucru la European) locul de muncă
HG nr. 273/1994	privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
HG 300/2006	Norme de securitate și sănătate pe șantiere
HG 622/2004	privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții
HG 766/1997	pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții modificată și completată cu HG 675/2002 și HG 1231/2008
HG nr. 940/2006	pentru modificarea și completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
HG nr. 1303/2007	pentru completarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994
HG 1425/2006	Norme metodologice de aplicare a Legii nr. 319/2006 cu modificări și completări
Legea 10/1995	privind calitatea în construcții
Legea 177/2015	referitoare la actualizarea prevederilor Legii 10/1995 - calitatea în construcții
Legea nr. 307/2006	Legea privind apărarea împotriva incendiilor
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă
OUG nr. 195/2005	Ordonanța privind protecția mediului, cu completările ulterioare

II. REGLEMENTARI TEHNICE

AND 530/2012	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere.
--------------	--

II. REGLEMENTARI TEHNICE

STAS 1913/1:1982	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/13:1983	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15:1975	Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.
STAS 4606:1980	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.
SR EN 933-1:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității- Analiza granulometrică prin cernere
SR EN 933-4:2008	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă

SR EN 933-8:2012	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu
SR EN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția soselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.

Intocmit,
Ing. Alexandru STANESCU

CAIET DE SARCINI
MARCAJE RUTIERE ORIZONTALE

C U P R I N S

PREVEDERI GENERALE

CAP. I MATERIALE

- art.1 Condiții tehnice privind marcajele
- art.2 Controlul calității vopselei pentru marcaje

CAP. II TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

- art.3 Marcaje longitudinale
- art.4 Marcaje transversale
- art.5 Alte marcaje

CAP. III APLICAREA MARCAJELOR

CAP. IV CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ANEXA:

PREVEDERI GENERALE

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

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

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

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

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

CAP. I MATERIALE

art.1 CONDITII TEHNICE PRIVIND MARCAJELE

Pentru marcajele rutiere pot fi utilizate următoarele materiale:

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

Această vopsea trebuie să asigure vizibilitatea în orice condiții, atât ziua cât și noaptea. Durata minimă de serviciu a marcajelor este de 18 luni. Se avea în vedere menținerea calitatii și/sau refacerea marcajelor rutiere pe toată durata garanției.

Calitatea vopselei va fi stabilită în conformitate cu specificațiile tehnice din Anexa 1.

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

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

art.2 CONTROLUL CALITĂȚII VOPSELEI PENTRU MARCAJE

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

CAP. II TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

art.3 MARCAJE LONGITUDINALE

Marcajele longitudinale sunt:

- de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi;
- de delimitare a benzilor;
- de delimitare a părții carosabile.

Aceste marcaje sunt reprezentate prin :

- linie simplă sau dublă continuă;
- linie simplă sau dublă discontinuă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

Marcaje longitudinale de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi

- Linie simplă discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului;
- Linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă, care permite depășirea numai pentru sensul cu linie discontinuă;
- Linie dublă continuă, care nu permite depășirea.

Marcaje de delimitare a benzilor

- Linie discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului.

Marcaje de delimitare a părții carosabile

- Linii simple continue pe autostrăzi, drumuri naționale și pe partea exterioară a curbelor periculoase;
- Linii simple discontinue pentru marcarea benzilor de accelerare, decelerare și de viraj față de benzile principale de circulație.

Marcaje pentru supralărgirea în curbe

- Pentru supralărgiri < 1m, toate supralărgirile vor fi marcate pe partea interioară a curbei;
- Pentru supralărgiri > 1m, partea interioară a curbei va fi marcată cu 1m + 60% din diferența peste 1m, iar banda de circulație exterioară va fi marcată cu 40% din restul de peste 1 m.

art.4 MARCAJE TRANSVERSALE

Marcajul de oprire

- Linie continuă cu lățimea de 400 mm.

Marcajul „Cedează trecerea”

Linie discontinuă cu lățimea de 400 mm; poate fi precedată de un triunghi.

Marcaje pentru trecerile de pietoni

Linii cu lățimea de 400 mm la distanța de 1.0 m, aliniate paralel cu axul drumului:

- linii cu lungimea de 3000 mm pentru viteza < 50 km/oră;
- linii cu lungimea de 4000 mm pentru viteza >50 km/oră.
 - Liniile de oprire cu lățimea de 400 mm transversale pe axul drumului, vor fi marcate cu 600 mm înaintea trecerii de pietoni pentru fiecare bandă de circulație.

Marcaje de traversare pentru biciclete

- Două linii discontinue.

art.5 ALTE MARCAJE

Marcaje de ghidare

- Utilizate pentru indicarea direcției pe care vehiculele trebuie să o urmeze în intersecție.

Marcaje pentru locuri interzise

- Linii paralele înclinate, încadrate de o linie de contur continuă.

Marcaje pentru zone de parcare

- la 90° pe linia de delimitare a marginii drumului;
- înclinate pe linia de delimitare a marginii drumului;
- paralele cu linia de delimitare a marginii drumului.

Marcaje pentru curbe periculoase după aliniamente lungi

- marcajele de reducere a vitezei cu lățimea de 400 mm.

Marcaje prin săgeți și inscripții

- Aceste marcaje dau indicații privind destinația benzilor direcțiilor de urcat, limitări de viteză, etc. și au dimensiuni diferențiate funcție de locul unde se aplică și viteza de apropiere.
- Culoarea utilizată la execuția marcajelor este albă.
- Marcajele se execută mecanizat, cu mașini și dispozitive adecvate. Marcajele prin săgeți, inscripții, figuri precum și alte marcaje cu suprafață redusă, se pot executa manual, cu ajutorul șabloanelor corespunzătoare.

CAP. III APLICAREA MARCAJELOR

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

Marcajele rutiere, realizate din vopsea de marcaj albă, ecologică, monocomponentă, solubilă în apă, trebuie să garanteze vizibilitatea în orice condiții atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte.

Grosimea filmului marcajului va fi de 600 μm.

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

Lucrări pregătitoare

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

Trasarea marcajelor

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

- Suprafețele vor fi bine curățate și uscate înainte de începerea aplicării marcajului;
- Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic;
- Vopseaua va fi aplicată conform instrucțiunilor producătorului.

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

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

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

Execuția lucrărilor se face conform instrucțiunilor producătorului, astfel:

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

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

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

Fiecare categorie de marcaj se execută conform SR 1848/7:2004.

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

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

CAP. IV CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

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

Procedura va conține, fără a se limita, următoarele:

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

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

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

Recepția lucrărilor de marcaj

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

- geometria benzii de marcaj, conform SR 1848/7:2004;
- dozajele de vopsea și microbule și grosimile peliculei ude și după uscarea acestora.

ANEXA:

FIȘA TEHNICĂ - Vopsea de marcaj albă, ecologică, mono-componentă, diluabilă cu apă (fără solvenți organici), reflectorizantă pe suprafețe uscate și ude

Caracteristicile vopselei lichide

tipul de liant	acrylic
densitate	conform producătorului
substanțe nevolatile	minimum 85%
vâscozitate	conform producătorului
cenușă (%) la 450°C	conform producătorului
durata de depozitare	minimum 6 luni

Caracteristicile peliculogene

Buletin BAST	min. 4 Mio pentru film ud:
grosimea filmului	de 2000 μm (test de uzură)
raport BAST nr.	
retro-reflexie	min. 150 mcd/Lx/m ²
pe suprafață uscată	
factor de luminanță	min. 0,40
coeficient SRT	min. 40
rezistența la uzură	min. 85%
grosimea peliculei neuscate	2000 μm
tipul microbilelor	buletin BAST
dozajul microbilelor g/m ²	buletin BAST

Timpul de uscare a peliculei buletin BAST

Efectul ploii după uscare	conform producătorului
Garanția vopselei și a microbilelor	
Vopsea	buletin LGA - BAST
Microbile	Certificat Lloyd sau alt laborator european agreat de beneficiar

Condiții de aplicare

Temperatura pe durata aplicării	
aer	conform producătorului
sol	conform producătorului
Higrometrie	conform producătorului
Diluție	conform producătorului
Mașina de marcaj	conform producătorului

Toxicitate și protecția mediului	conform prevederii 91/155/EWG
Reguli de transport, prelucrare și depozitarea în siguranță	conform producătorului

Intocmit,
ing. Alexandru STANESCU

CAIET DE SARCINI
SEMNALIZARI RUTIERE (INDICATOARE)

C U P R I N S

1. GENERALITATI

1.1.Obiect si domeniu de aplicare

1.2.Prevederi generale

2. CLASIFICAREA INDICATOARELOR

3. AMPLASAREA INDICATOARELOR PE DRUM

4. MIJLOACE DE SUSTINERE A INDICATOARELOR

5. INSTALAREA STALPILOR DE GHIDARE SI CATADIOPTRIILOR

6. REGULI SI METODE DE VERIFICARE A INDICATOARELOR

7. INDICATOARE LUMINOASE PENTRU CIRCULATIE

8. SEMAFOARE PENTRU DIRIJAREA CIRCULATIEI

8.1 Sisteme de semaforizare automate comandate prin buton pietonal

9.RECEPTIA SI EXPLOATAREA SEMAFOARELOR

ANEXA - REFERINTE NORMATIVE

1. GENERALITATI

1.1 Obiect si domeniu de aplicare

Prezentul Caiet de sarcini cuprinde prescriptiile tehnice, formele si conditiile de amplasare ale indicatoarelor rutiere care se adreseaza participantilor la traficul de pe drumurile publice si drumurile de utilitate privata, piste de biciclete.

Clasificarea, simbolurile si amplasarea indicatoarelor se face in conformitate cu SR 1848-1:2011.

Modul de executare al indicatoarelor rutiere este aratat in SR 1848-2:2011, respectiv SR 1848-3:2011.

1.2 Prevederi generale

Procurarea, instalarea si intretinerea indicatoarelor rutiere este in sarcina administratorului drumului, cu exceptia:

- indicatoarelor de orientare si de identificare a drumurilor nationale si judetene in traversarea municipiilor care sunt in sarcina administratorului drumului din afara municipiului;
- indicatoarelor luminoase de pe drumurile nationale si judetene situate in traversarea municipiilor care sunt in sarcina municipalitatii;
- indicatoarele de informare privind unitatile de deservire a populatiei, a caror instalare se executa de unitati specializate abilitate de administratorul drumului;
- Indicatoarele „statie de autobuz „si statie de tramvai”, care sunt in sarcina administratorului mijloacelor de transport public de persoane.

In cazul intersectiilor a doua cai de comunicatie, fiecare administrator are in sarcina indicatoarele care se adreseaza traficului ce se desfasoara pe drumul administrat. Indicatoarele care se refera la treceri de cale ferata sunt in sarcina administratorului caii ferate respective.

Indicatoarele rutiere se executa de unitati specializate, cu respectarea prevederilor SR 1848-2:2011.

2. CLASIFICAREA INDICATOARELOR

Indicatoarele se clasifica dupa urmatoarele criterii:

a) functionalitate

- de avertizare;
- de reglementare (prioritate, interzicere sau restrictie, obligare);
- de orientare si informare (orientare, informare, informare turistica, panouri aditionale, indicatoare hectometrice si kilometrice);
- mijloace de semnalizare a lucrarilor (indicatoare temporare, mijloace auxiliare de semnalizare a lucrarilor)

b) forma

- triunghi echilateral;
- cerc;
- octogon;
- patrat;
- dreptunghi;
- sageata.

c) dimensiuni

- mici;
- normale;
- mari;

-foarte mari;

d) perioada de utilizare

- permanente;
- temporare.

Dimensiunile, scrierea si modul de alcatuire al indicatoarelor sunt descrise in SR 1848-2:2011 si SR 1848-3:2011.

3. AMPLASAREA INDICATOARELOR PE PISTA DE BICICLETE

3.1 Conditii generale de amplasare

Tipul indicatoarelor si locurile de instalare se stabilesc de administratorul drumului impreuna cu politia rutiera.

Indicatoarele se instaleaza pe partea dreapta a drumului în sensul de mers, astfel încat sa se asigure o buna vizibilitate a acestora.

În cazuri speciale cand siguranta circulatiei o impune, indicatoarele se vor repeta si pe partea stanga a drumului sau pe console. Cand indicatoarele sunt instalate deasupra benzilor, semnificatia lor este valabila numai pentru benzile astfel semnalizate.

Pentru asigurarea vizibilitatii asupra indicatoarelor, acestea trebuie amplasate cat mai aproape de marginea partii carosabile. Pentru evitarea acrosarii lor de catre vehicule, se impune ca acestea sa fie amplasate pe taluz sau dincolo de sant, asigurand o distanta de min 0,50 m, dar maxim 2 m de la marginea platformei drumului sau marginea trotuarului.

Trebuie evitata amplasarea indicatoarelor in interiorul curbelor sau imediat dupa iesirea din curba.

Indicatoarele pot fi insotite de panouri aditionale care le completeaza semnificatia.

Indicatoarele cu caracter temporar pot fi amplasate pe suporturi mobile.

Înaltimea pana la marginea inferioara a indicatorului este de:

- 1,50 - 2,50 m fata de cota caii în ax, în afara localitatilor, cu exceptia panourilor suplimentare la trecerile la nivel cu calea ferata, pentru care înaltimea este de 5,50 m pentru a asigura gabaritul de libera trecere;
- la 1,50-2,50 m fata de cota trotuarului în orase;
- la 0,60-2,50 m de la nivelul bordurilor pentru indicatoarele instalate pe spatii verzi centrale, pe insule de dirijare în localitati sau în afara acestora precum si pe refugiile din statiile de tramvai.
- 0,75 m de la cota marginii partii carosabile la indicatoarele A44...A48.

3.2 Conditii specifice de amplasare

a) Indicatoare de avertizare

Aceste indicatoare au scopul de a preveni conducatorii vehiculelor asupra prezentei unor pericole pe sectorul de drum care urmeaza si asupra naturii acestuia. Natura pericolului este data de simbolul indicatorului, completat, dupa caz, de un panou aditional instalat sub acesta.

Indicatoarele de avertizare au forma unui triunghi echilateral alb, cu chenar rosu si simbol de culoare neagra.

Indicatoarele de avertizare se amplaseaza astfel:

- **in localitati:** inainte de locul periculos, la o distanta de max. 50 m;

Cand conditiile de teren impun amplasarea la o distanta mai mare de 50 m, sub indicator se instaleaza un panou aditional care arata "Distanța între indicator și începutul locului periculos" (fig P2 din SR 1848-1:2011);

- **in afara localitatilor:** intre 100 m si 250 m inainte de locul periculos;

Cand conditiile de teren impun amplasarea la o distanta mai mare, sub indicator se instaleaza un panou aditional care arata "Distanța între indicator și începutul locului periculos" (fig P2 din SR 1848-1:2011);

- **pe autostrazi si drumuri expres:** intre 500 m si 1000 m inainte de locul periculos;

In toate cazurile, sub indicator se instaleaza un panou aditional care arata "Distanța între indicator și începutul locului periculos" (fig P4 din SR 1848-1:2011)

In situatia in care lungimea sectorului periculos depaseste 1000 m, sub indicator se monteaza panoul aditional "Lungimea sectorului periculos la care se refera indicatorul" (fig P8 din SR 1848-1:2011); daca lungimea sectorului periculos depaseste 3 km, indicatorul se repeta la fiecare (1,5...2,0) km, iar pe panoul aditional se scrie lungimea ramasa pana la sfarsitul sectorului periculos.

Imaginile indicatoarelor, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 1 (fig. A1...A 51).

b) indicatoare de reglementare

Acestea sunt de trei tipuri: indicatoare de prioritate, indicatoare de interzicere sau restrictie si indicatoare de obligare.

Indicatoare de prioritate

Formele adoptate pentru acest tip de indicatoare sunt: triunghiul cu varful in jos, rombul si octogonul.

Indicatoarele instalate in intersectie pe drumurile fara prioritate trebuie astfel amplasate incat fetele acestora sa nu fie vazute de cei care circula pe drumul cu prioritate. Din acest motiv, la intersectiile in unghi ascutit indicatoarele care semnifica pierderea prioritatii se instaleaza retras fata de marginea drumului cu prioritate. Daca indicatorul trebuie retras cu mai mult de 10 m fata de marginea drumului cu prioritate, sub indicator se instaleaza un panou aditional inscriptionat "Distanța de la indicator la începutul drumului periculos" (fig.P4 din SR 1848-1:2011).

Imaginile indicatoarelor, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 2 (fig. B1...B6).

Indicatoare de interzicere sau restrictie.

Aceste indicatoare au forma circulara, avand, de regula, un chenar rosu si un simbol negru aplicat pe fond alb.

Indicatoarele de interzicere sau restrictie se instaleaza imediat dupa o intersectie care precede un punct sau un sector de drum restrictionat, astfel incat conducatorii de vehicule sa nu fie nevoiti sa intoarca pentru a gasi un traseu de evitare a restrictiei sau interzicerii.

Indicatoarele trebuie sa fie repetate dupa fiecare intersectie de pe sectorul cu restrictii, pentru ca acestea sa fie aplicabile celor care intra pe sector de pe drumurile laterale.

Daca indicatorul de interzicere sau restrictie este instalat impreuna cu indicatorul de intrare in localitate, semnificatia sa se aplica pe tot traseul drumului respectiv in traversarea localitatii, pana la intalnirea indicatorului de iesire din localitate sau a indicatorului de sfarsit al restrictiilor.

Cand aplicarea semnificatiei indicatorului incepe la o anumita distanta de la locul de instalare, indicatorul este insotit de un panou aditional "Distanța de la indicator la începutul locului periculos" (fig.P4 din SR 1848-1:2011).

In situatia interzicerii circulatiei unor anumite categorii de vehicule sau in cazul limitarii masei totale admise sau a sarcinii pe osii, precum si in cazul unor limitari de gabarit, daca se doreste exceptarea celor care se invecineaza cu drumul, sub indicator se instaleaza un panou aditional "Exceptarea unor categorii de vehicule de la semnificatia indicatorului", pe care se inscrie "Cu exceptia riveranilor" (fig.P18 din SR 1848-1:2011).

Indicatoarele de interzicere sau restrictie, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 3 (fig. C1...C48).

Indicatoare de obligare

Aceste indicatoare au forma circulara, avand de regula, un simbol alb aplicat pe fond albastru.

Semnificatia indicatoarelor se aplica in imediata apropiere, inainte sau dupa locul de instalare al acestora, dupa caz.

Imaginile indicatoarelor, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 4 (fig. D1...D18).

c) Indicatoare de orientare si informare

Indicatoare de orientare

Servesc la dirijarea conducatorilor de vehicule spre localitatile sau obiectivele de destinatie, la localizarea acestora, la marcarea limitelor entitatilor administrativ-teritoriale, la identificarea drumurilor pe care circula, la existenta pe partea carosabila a unor benzi cu destinatie speciala si la confirmarea directiilor dupa intersectii.

Aceste indicatoare de orientare au culorile fondului si inscrierile diferite, astfel:

- **fond verde** –pentru autostrazi si inscris **alb**;
- **fond albastru** – pentru celelalte drumuri publice si inscris **alb**;
- **fond alb**- pentru obiective locale si inscris **negru**;
- **fond maro** – pentru obiective turistice si inscris **alb**.

Indicatoarele de presemnalizare se amplaseaza pe partea dreapta a drumului sau deasupra partii carosabile pe console sau portale. In situatia in care aceste indicatoare au si rol de preselectie pe benzi a directiilor de mers, localitatea sau localitatile de destinatie aferente benzii respective se inscriu pe cate un panou instalat deasupra fiecarei benzi; la partea inferioara a panoului este figurata o sageata cu varful in jos.

Detaliile de executie pentru aceste indicatoare sunt cuprinse in SR 1848-3:2011.

Imaginile indicatoarelor, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 5 (fig. F1...F 52).

Indicatoare de informare

Indicatoarele de informare contin informatii utile utilizatorilor drumului. Ele au forma dreptunghiulara sau patrata, pe un fond verde pentru autostrazi, respectiv albastru pentru celelalte drumuri cu un simbol negru pe un camp alb.

Indicatoarele se amplaseaza in zona obiectivului semnalizat .Daca este necesara presemnalizarea, aceasta se face printr-un indicator instalat astfel:

- la minimum 50 m in localitati
- la minimum 150 m in afara localitatilor.

Pe aceste indicatoare de presemnalizare distanta se inscrie la partea inferioara cu culoare alba pe fond albastru sau pe un panou aditional pe care se scrie: "Distanța pana la locul la care se refera indicatorul de presemnalizare sau informare" (fig. P1 din SR 1848-1:2011)

Imaginile indicatoarelor, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 6 (fig. G1...G 70).

Indicatoare de informare turistica

Indicatoarele de informare turistica au aspectul asemanator cu al indicatoarelor de informare generala, cu deosebirea ca sunt executate pe un fond maro.

Imaginile indicatoarelor, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 7 (fig. T1...T 12).

d) Panouri aditionale

Panourile aditionale nu sunt autonome; se instaleaza totdeauna sub indicatoarele a caror semnificatie o completeaza.

Fondul panoului este acelasi cu fondul indicatorului, respectiv verde pentru autostrazi, maro sub indicatoarele turistice.

Imaginile indicatoarelor, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 8 (fig. P1...P 32).

e) Indicatoare kilometrice si hectometrice

Aceste indicatoare se instaleaza pe partea dreapta a drumului, in sensul crescator al kilometrajului. Modul de executie al indicatoarelor kilometrice este cuprins in SR 1848-1:2011, SR 1848-2:2011, SR 1848-3:2011.

Aspectul indicatoarelor kilometrice si hectometrice este aratat in SR 1848, tabelul 8 (fig.K1...K 4).

f) Mijloace de semnalizare a lucrarilor

Indicatoare rutiere temporare

O parte din indicatoarele rutiere cu caracter temporar sunt identice ca imagine cu cele avand caracter permanent, cu diferenta ca fondul indicatorului este de culoare galbena; uneori denumirile sunt diferite.

Imaginile indicatoarelor, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 9 (fig. a1...a 46).

Mijloace auxiliare de semnalizare a lucrarilor

Se utilizeaza in diverse scopuri, ca de exemplu:

- in localitati pentru delimitarea longitudinala a lucrarilor;
- pe artere rutiere cu trafic intens;
- dirijarea alternativa a celor doua sensuri de circulatie pe un sector de drum ingustat;
- semnalizarea punctelor de lucru care se deplaseaza trptat in timpul zilei.

Imaginile indicatoarelor, denumirile acestora si conditiile de amplasare sunt aratate in SR 1848-1:2011, tabelul 9 (fig. a 47...a 61).

4. MIJLOACE DE SUSTINERE A INDICATOARELOR

Mijloacele de sustinere a indicatoarelor pot fi stalpi cu diferite profile, console incastrate in ziduri, console de sine statatoare, portaluri.

Stalpii pentru sustinerea indicatoarelor metalice au lungimi curente de minim 3,5 m. Stalpi de lungime mai mica se utilizeaza numai pentru indicatoare amplasate pe colturile insulelor separatoare sau directionale din intersectii.

Stalpii pentru indicatoarele triunghiulare, circulare, octogonale, rombice si dreptunghiulare, avand latura de cel mult 1m, pot avea sectiune circulara cu diametrul de 48...51 cm, cu grosimea peretilor de min. 3 mm, sau cu profil special tip "omega". Pentru indicatoare cu dimensiuni mai mari se pot utiliza stalpi cu diametrul de 70 sau 103.

În cazul rambleelor înalte, stalpii se monteaza la marginea exterioara a acostamentului stabilind în mod corespunzator lungimea lor. Proiectantul poate prevedea masuri suplimentare pentru asigurarea stabilitatii si rezistentei mijloacelor de sustinere a indicatoarelor prin prevederea unor elemente de spijin inclinate sau proiectarea altor sisteme speciale (stalpi cu zabrele, console, portaluri).

Dispozitivele de sustinere ale indicatoarelor se protejeaza anticoroziv cu grund de miniu de fier sau plumb si vopsire in culoarea gri.

5. INSTALAREA STALPILOR DE GHIDARE SI A CATADIOPTRIILOR

Stalpii de ghidare si catadioptrii se amplaseaza pentru ghidarea optica a vehiculelor, în special în timpul noptii, prin dispozitive reflectorizante.

Montarea stalpilor de ghidare se face pe acostamente în pozitie verticala, aliniasi pe platforma la distanta de 0,25 m de la marginea exterioara a acesteia, astfel încat dispozitivele reflectorizante sa fie vizibile din ambele sensuri de circulatie.

Amplasarea stalpilor de ghidare se face pe ambele parti ale platformei, în toate cazurile cand nu sunt necesari parapeti. În acest caz, stalpii se dispun de-a lungul drumului alternativ, de o parte si de cealalta, în profile transversale diferite (în zig-zag).

Amplasarea stalpilor de ghidare se face numai pe o parte a platformei sectorului de drum atunci cand pe cealalta parte a platformei sunt necesari parapeti montandu-se pe acestia catadioptrii la aceleasi distante ca si stalpii de ghidare.

6. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

Verificarea calitatii indicatoarelor se face în timpul executiei, precum si cu ocazia receptiei.

Verificarile la livrare se fac cu instrumente de masurare obisnuite (rigla, subler, dreptar, pana gradata) si se refera la:

- forma si dimensiunile, în conformitate cu SR 1848-1:2011, SR 1848-2:2011. La dimensiuni se admit tolerante de $\pm 1\%$;
- planeitatea fetei, toleranta admisa fiind de ± 1 mm;
- aspectul si exactitatea executarii simbolului.
- aplicarea corecta a foliei reflectorizante, care trebuie sa prezinte o buna aderenta, sa nu aiba încrețituri si umflaturi.
- aspectul si exactitatea inscriurilor, fiind admisa toleranta de $\pm 1\%$ pentru înaltimea si latimea literelor, distante între litere sau între randuri si la chenare si o toleranta de $\pm 3\%$ pentru grosimea literelor.

Verificarea dupa montarea indicatoarelor pe drum consta în:

- respectarea prescriptiilor de amplasare în lungul drumului si în profil transversal, tinând seama de distantele si înaltimile prevazute, conform prevederilor SR 1848-2:2011.
- modul de prindere pe stalpi.

Se interzice montarea reclamelor si a altor panouri pe suprafata de teren cuprinsa între marginea platformei drumului si linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora si a nu distrage atentia conducatorilor de autovehicule.

7. INDICATOARE LUMINOASE PENTRU CIRCULATIE

În vederea asigurarii sigurantei circulatiei, se utilizeaza ca mijloace de semnalizare rutiera si indicatoare luminoase, iluminate din interior, indicatoare care trebuie sa respecte prevederile SR 1848-1:2011, SR 1848-2:2011.

Amplasarea si functionarea acestor indicatoare este reglementata prin STAS 1848/5-82.

Iluminarea prin corpuri de iluminat se poate prevedea si pentru alte elemente de semnalizare ca: bornele de capat ale refugiiilor si insulelor separatoare, stalpii de ocolire obligatorie, butonii de ocolire.

8. SEMAFOARE PENTRU DIRIJAREA CIRCULATIEI

Scopul instalarii acestor semafoare este dirijarea circulatiei de vehicule, pietoni si biciclete de la intersectiile drumurilor publice, precum si în cale curenta la trecerile de pietoni. Aceste semafoare emit succesiv semnale de lumina continua sau intermitenta, în concordanta cu tipul de semafor si fazele de functionare care se stabilesc pe baza de program pentru diferite directii de deplasare.

Pentru semnalizarea si dirijarea circulatiei pe sectoarele de drumuri in lucru, se pot instala, cu caracter temporar, semafoare mobile.

Amplasarea si functionarea semafoarelor se realizeaza in conformitate cu prevederile standardului SR 1848-4:1995 si documentatiile tehnice elaborate de unitati de specialitate , avizate de organele care raspund de siguranta circulatiei.

Semaforizarea din dreptul trecerilor la nivel cu calea ferata se face conform SR 1244-3:2014.

Semafoarele se amplaseaza in intersectii si la trecerile pentru pietoni in urmatoarele situatii:

- volumul total de vehicule etalon intrate in intersectie intr-o ora este de min. 1000, din care pe o ramura a intersectiei min. 150;
- volumul total de vehicule etalon intrate in intersectie intr-o ora este de min. 750, concomitent cu o traversare de min. 4000 pietoni;
- dirijarea in intersectii se face in sistem coordonat de semnalizare cu unda verde;
- artera de circulatie are min. 4 benzi si este traversata de o trecere de min. 2000 pietoni pe ora;
- intersectia este traversata de min. 60 vehicule pe ora pentru transport in comun, in conditii de vizibilitate necorespunzatoare;
- desfasurarea libera a traficului in intersectie nu asigura traversarea fluxurilor din diverse sensuri in conditii de siguranta si fluenta.

Clasificarea semafoarelor si functionarea semnalelor luminoase se face conform SR 1848-4:1995.

8.1 SISTEME DE SEMAFORIZARE AUTOMATE PENTRU SEMAFORIZAREA TRECEERILOR DE PIETONI, COMANDATE PRIN BUTON PIETONAL

Sistemul de semaforizare pentru trecerile de pietoni, comandat de pietoni prin intermediul butoanelor de cerere a culorii de verde, se compune din urmatoarele elemente:

- 1) Automatul de semaforizare pentru trecerile de pietoni;
- 2) Semafoare bicolore (rosu / verde) pentru reglarea permisiunii de trecere a pietonilor;
- 3) Semafoare tricolore (rosu / galben / verde) de diverse marimi, pentru reglarea permisiunii de trecere a autovehiculelor;
- 4) Butoanele antivandalism, de cerere a permisiunii de trecere a pietonilor, numite "butoane pietoni";
- 5) Indicatoare rutiere "trecere pentru pietoni";
- 6) Stalpi de sustinere a elementelor sistemului: automat de semaforizare, semafoare de pietoni, semafoare de vehicule, butoane pietoni, indicatoare rutiere;
- 7) Instalatia electrica de alimentare si comanda a semafoarelor, "cablajul electric", pozat prin tevi de PVC sau metal, subterane sau pozat aerian sustinut de un cablu portant de otel.

Butoanele pietonale sunt concepute antivandalism si sunt ingropate in stalpii de sustinere a semafoarelor. Placa de aluminiu pe care sunt montate imbraca stalpul si este placata cu folie reflectorizanta.

9. RECEPTIA SI EXPLOATAREA SEMAFOARELOR

Instalatiile de semafoare se dau in folosinta numai dupa verificarea si receptia lor, asigurandu-se sincronizarea functionarii individuale si pe ansamblu a semnalelor luminoase.

In timpul exploatarii se efectueaza controale periodice(saptamanale) pentru verificarea functionarii semafoarelor atat individual cat si in sistemul ansamblului de semafoare ale intersectiei, in conformitate cu conditiile stabilite in SR 1848-4:1995.

CAIET DE SARCINI
SEMNALIZARI RUTIERE (INDICATOARE)

REFERINTE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

- | | | |
|--|---|--|
| Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000
publicat în MO 397/24.08.2000 | - | Norme metodologice privind conditiile de închidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie în vederea executarii de lucrari în zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului. |
| Ordin 508 / 2002 | - | Norme generale de protectia muncii. |
| Ordin MI nr. 163 / 2007 | - | Norme generale de aparare impotriva incendiilor Ordin AND nr. 116/1999 - Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de întretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor. |

III. STANDARDE

- | | | |
|------------------|---|---|
| SR 1848-1:2011 | - | Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 1: Clasificare, simboluri si amplasare. |
| SR 1848-2:2011 | - | Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 2: Conditii tehnice. |
| SR 1848-3: 2011 | - | Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera. Partea 3: Scriere, mod de alcatuire. |
| SR 1848-4:1995 | - | Siguranta circulatiei. Semafoare pentru dirijarea circulatiei Amplasare si functionare |
| STAS 1848/5-82 | - | Semnalizare rutiera. Indicatoare luminoase pentru circulatie Conditii tehnice de calitate |
| SR EN 12368:2015 | - | Echipament pentru dirijarea traficului. Semafoare |

Intocmit,

Ing. Alexandru STANESCU

CAIET DE SARCINI
BORDURI DIN BETON

1.1 PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la montarea bordurilor prefabricate din beton.

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

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat toate încercările și determinările cerute de prezentul caiet de sarcini.

În completarea prezentului caiet de sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare precum și a specificațiilor tehnice specifice furnizorului de borduri prefabricate.

Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea Consultantului verificări suplimentare față de prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

2.1 Lucrări pregătitoare

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

- semnalizarea zonei de lucru;
- trasarea lucrărilor;

2.2 Montarea bordurilor prefabricate

După terminarea lucrărilor pregătitoare se vor monta bordurile prefabricate la poziția din proiect.

Montarea bordurilor prefabricate cuprinde:

- săparea casetei pentru realizarea fundației;
- așternerea betonului pentru fundație;
- așezarea bordurilor pe betonul de fundație, verificându-se abaterile în plan și în profil longitudinal
- completarea și profilarea betonului din fundație;
- rostuirea cu mortar de ciment M 100, după întărirea betonului din fundație. Rosturile trebuie completate în întregime și bine compactate

Înainte de așternere betonului de fundație se vor face verificările de cote și poziție în plan.

Montarea bordurilor va ține seama și de instrucțiunile de montaj ale firmei furnizoare.

MATERIALE

3.1 Borduri prefabricate

Bordurile prefabricate trebuie să respecte dimensiunile din proiect.

Bordurile folosite vor fi:

- borduri din beton 10x15cm la încadrarea pistei de ciclisti;

Bordurile vor trebui achiziționate de la un de la un furnizor specializat și vor trebui supuse aprobării Proiectantului și Consultantului înainte de montare.

Bordurile prefabricate vor fi din beton clasa C30/37 și vor respecta cerințele prevăzute în planșa din planșa de detaliu.

Bordurile din beton pot fi înlocuite cu borduri din piatră naturală, de aceleași dimensiuni, cu aprobarea Consultantului și a Proiectantului.

Înainte de aprovizionare se va verifica ca produsele să fie agrementate tehnic.

3.2 Betonul de fundație a bordurilor prefabricate

Betonul folosit pentru fundație a bordurilor prefabricate va fi clasa C16/20 conform planșelor de detaliu. Acesta se prepară, se transportă și se pune în operă conform prevederilor Normativului NE 012 - 07

Dimensiunea maximă a agregatelor va fi de 31 mm .

CONDITII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Elemente geometrice

Abaterea limită la poziționarea bordurilor în plan în plan orizontal va fi de maximum ± 10 mm.

Abaterea limită la poziționarea bordurilor în plan vertical va fi de maximum ± 3 mm.

Verificări

Verificarea cotelor și a poziționării în plan se va face topografic cu aparate de măsură specifice.

Verificarea calității materialelor (beton) se va face pe baza certificatelor de calitate.

La borduri verificare se va face vizual ca acestea să nu prezinte defecte (crăpături, fisuri, ciobituri).

Constructorul va face orice alte verificări solicitate de Consultant.

Întocmit

Ing. Alexandru STANESCU