

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Coperta

Elaborare documentatie tehnica pentru obiectivul:

**" LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI
PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC
ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE
BLOCURI, Str. Traian nr. 20, Oras Techirghiol, Jud. Constanta "**

Contract nr. 30545 / 12.11.2015

- LUCRARI DE DRUMURI -

Faza de proiectare: P.T. + C.S.



PIESE SCRISE si PIESE DESENATE

România / Judetul Constanta

BENEFICIAR:

Orasul Techirghiol

Data:

2016

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Lista de semnaturi

LISTA DE SEMNATURI

**" LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI
PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC
ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE
BLOCURI, Str. Traian nr. 20, Oras Techirghiol, Jud. Constanta "**

- LUCRARI DE DRUMURI -

P.T. + C.S.

APROBAT: Ing. Maria IDA

SEF PROIECT: Ing. Gheorghe CRUDU

PROIECTAT: Ing. Romeo IONITA

DATA: 2016

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Borderou

BORDEROU

**" LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI
PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC
ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI
DE BLOCURI, Str. Traian nr. 20, Oras Techirghiol, Jud. Constanta "**

- LUCRARI DE DRUMURI -

P.T. + C.S.

PIESE SCRISE

1. Lista de semnături
2. Borderou
3. Memoriu tehnic
4. Grafic de executie
5. Clasa de importanta a constructiei
6. Program de urmarire a calitatii executiei
7. Program de urmarire a comportarii in timp
8. Dimensionare la actiunea fenomenului de inghet-dezghet
9. Caiet de sarcini pentru terasamente
10. Caiet de sarcini pentru balast
11. Caiet de sarcini pentru piatra sparta
12. Caiet de sarcini pentru mixturi asfaltice
13. Caiet de sarcini pentru marcaje rutiere
14. Caiet de sarcini pentru indicatoare rutiere
15. Caiet de sarcini pentru borduri
16. Liste de cantitati si incadrarea acestora pe norme de deviz

PIESE DESENATE

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Plan de ansamblu | Plansa nr.01, scara 1:2000 |
| 2. Plan de situatie | Plansa nr.02, scara 1:200 |
| 3. Profil longitudinal | Plansa nr.03, scara 1:1000, 1:100 |
| 4. Profil transversal tip | Plansa nr.04, scara 1:500 |
| 5. Profile transversale curente | Plansa nr.05-08, scara 1:100 |

Intocmit,
Ing. Romeo IONITA

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

MEMORIU TEHNIC

I. DATE GENERALE

1.1.Denumirea obiectului de investiție:

“ LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Str. Traian nr. 20, Oras Techirghiol, Jud. Constanta ”, contract nr. 30545 / 12.11.2015

In prezentul proiect sunt tratate doar lucrarile de drumuri.

1.2.Amplasament

Strada Traian, nr. 20, Orasul Techirghiol, Judetul Constanta

1.3.Titularul investiției:

Orasul Techirghiol, Judetul Constanta

1.4.Beneficiarul investiției:

Orasul Techirghiol, Judetul Constanta

1.5.Elaborator:

*S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.
J13/2746/2012*

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

II. DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

2.1. Descrierea investiției

Proiectul complex este structurat în trei parti principale :

- Partea intai este reprezentata de lucrarile de drum si anume de modernizarea, reabilitarea si extinderea aleilor carosabile si pietonale existente.
- Partea a doua este reprezentata de lucrarile de instalații electrice.
- Partea a treia este reprezentata de lucrarile de amenajare a spatiilor verzi si realizare a mobilierului urban.

In prezentul proiect sunt tratate doar lucrarile de drumuri ce se regasesc in partea inatai a proiectului complex.

În conformitate cu cele de mai sus, investiția cuprinde:

- lucrările de amenajare a aleilor de acces auto cat si pietonale accesului auto și pietonal în zona str. Traian;
- lucrari de amenajare a spatiilor de parcare existente cat si suplimentarea, pe cat posibil, a numărului acestora;
- lucrari pentru evacuarea apelor pluviale;
- refacerea semnalizării in plan orizontal – marcaje cat si in plan vertical - indicatoare rutiere.

2.1.1. Amplasamentul

Orașul Techirghiol se situeaza in extremitatea de sud-est a României, jud. Constanta, pe malul lacului Techirghiol (12 km patrati, adancime de 10-15 m) la 16 km de orașul Constanta, aproape de Marea Neagra (3 km). Accesul in localitate se realizeaza pe DN 38 sau prin drumul județean ce leaga statiunea Eforie Nord de Techirghiol (pe langa lac).

2.1.2. Topografia

Orașul Techirghiol se află în partea de sud-est a Dobrogei, morfometria actuală a terenului în zona perimetrului studiat fiind relativ plană, fără pante sau denivelări accentuate.

Pentru elaborarea proiectului s-au folosit ridicările topografice, făcute cu stații totale în sistem de coordonate STEREO 70, plan de referință Marea Neagră 1975, pe baza cărora s-au elaborat planurile de situație la scara 1:500, profile longitudinale la scara 1:500/1:50 și profile caracteristice la scara 1:100.

2.1.3. Clima si fenomenele naturale specifice zonei

În conformitate cu Harta topoclimatică a României, regiunea obiectivului se situează în sectorul cu climă temperat continentală.

Tipul climatic după repartitia indicelui de umiditate Thornthwait, conf STAS 1709-1.90 este I.

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

2.1.4. Geologie și seismicitate

Studiul geotehnic a fost întocmit de SC Ana Proiect Design SRL din Constanta, CUI RO18611090, J13/1238/2006 in luna Decembrie 2015.

Morfologie

Din punct de vedere morfologic, terenul este dominat de relieful din zona cercetata, respectiv terenuri orizontale si in pante slabe.

Geologie

Din punct de vedere geologic terenul din amplasament apartine platformei Dobrogei de Sud, cuprinsa intre Masivul Dobrogei Centrale (care este separat prin falia Capidava – Ovidiu), Platforma Valaha, zona de self a Marii Negre (precontinentul) si frontiera de stat cu Bulgaria. Delimitarea platformei Valahe de Platforma Dobrogei de Sud se face in lungul unei fracturi paralele cu Dunarea, dupa care este inalta.

Dobrogea de sud prezinta o structura cu trasaturi specific de platforma, avand un soclu cristalin, acoperit cu o cuvertura groasa de sedimente necutate. Zona studiata se caracterizeaza prin prezenta de formatiuni sedimentare reprezentate prin depozite coezive reprezentate de argile prafoase sub care apare trenul de baza reprezentat de roci calcaroase.

Litologia

In vederea determinarii structurii rutiere, a naturii patului drumurilor, a stratificatiei si caracteristicilor terenului natural, precum si a prezentei apei subterane, s-au executat 5 sondaje geotehnice.

Lucrarile geotehnice executate au pus in evidenta o structura rutiera variabila:

- Imbracaminte bituminoasa (S3) – asfalt cu o grosime de 2cm;
- Beton (S4, S5) – cu grosimi cuprinse intre 9-10cm;
- Impietruire (S1, S2) – piatra sparta cu nisip prafos in interspatii cu o grosime cuprinsa intre 5 si 16cm

Patul drumului este constituit din argile prafoase cafenii si prafuri argiloase – loess, plastic vartoase.

Seismicitatea regiunii și caracteristicile geofizice ale terenului de fundare

În conformitate cu hărțile de zonare a teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare, a_g pentru cutremure având I.M.R. = 225 ani și în termeni de perioadă de control (colț) T_c a spectrului de răspuns, zona se caracterizează prin. $a_g=0,20g$ și $T_c=0,7sec$ (Normativ P100-1/2013).

Adancimea de inghet

Conform STAS 6054/85, zonarea dupa adancimea de inghet, in perimetrul analizat adancimea de inghet se situeaza intre 80cm.

Conform STAS 1709/1,2-90 pentru tipul climatic I, cu indicele de umiditate Thornwaite ($I_m < 20$), cu conditii hidrologice defavorabile, cu indicele de inghet $I_{med}=300$ (in C x zile), in cazul unui sistem rutier nerigid este:

- Argile prafoase – P5, Z=59cm

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

2.1.5 Prezentarea proiectului

Realizarea proiectului va cuprinde următoarele categorii de lucrări:

- lucrările de amenajare a aleilor de acces auto cat si pietonale accesului auto și pietonal în zona str. Traian;
- lucrari de amenajare a spatiilor de parcare existente cat si suplimentarea, pe cat posibil, a numărului acestora;
- lucrari pentru evacuarea apelor pluviale;
- refacerea semnalizării in plan orizontal – marcaje cat si in plan vertical - indicatoare rutiere.

2.1.6 Devierile și protejările de utilități afectate

Din informatiile furnizate de Studiul topografic, Studiul geotehnic cat si din informatiile primite de la Beneficiar rezulta faptul ca nu sunt necesare lucrari de deviere/mutare/protejari de rețele pentru realizarea lucrarilor de drumuri.

2.1.7 Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și alte lucrări asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Având în vedere faptul că proiectul propus se încadrează în categoria “lucrărilor de drumuri” implementarea acestuia nu presupune racordarea la utilitățile existente; exceptie o face rețeaua de electricitate, dar proiectul pentru realizarea acesteia face obiectul altei documentatii tehnice.

2.1.8 Căile de acces permanente și căile de comunicatii și altele asemenea

Deoarece investiția de bază se situeaza pe strada Traian, in Orasul Techirghiol, Judetul Constanta si nu este necesar a se construi căi de acces suplimentare către acest obiectiv.

2.1.9 Trasarea lucrărilor

Trasarea lucrarilor se va face in conformitate cu planul de situatie al proiectului si in conformitate cu realitatea din teren.

2.1.9 Antemăsuratoare

Lucrari pregătitoare

- Defrisare arbusti si arbori = 5 buc
- Desfacere alei carosabile si pietonale din beton de ~10cm grosime = $600\text{mp} \times 0.10\text{m} = 60\text{ mc}$
- Desfacere borduri existente = 210 m
- Sapatura pentru realizarea sistemului rutier nou:
 - Alei carosabile: $730\text{mp} \times 0.59\text{m} = 431\text{ mc}$
 - Alei pietonale: $370\text{mp} \times 0.23\text{m} = 86\text{ mc}$
 - Total = 517 mc

Structura alei carosabile – structura rutiera elastica = 730mp

- Strat de uzura de 4cm din BA16 – alei carosabile = 730mp
- Strat de binder de 5cm din BAD20 – alei carosabile = $730\text{mp} \times 0.06\text{m} \times 2.37\text{t/mc} = 104\text{ to}$
- Strat de piatra sparta, amestec optimal – alei carosabile = $730\text{mp} \times 0.25\text{m} = 183\text{ mc}$
- Strat de balast – alei carosabile = $730\text{mp} \times 0.25\text{m} = 183\text{ mc}$
- Bordura perimetrala de 20x25cm = 245m

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

Structura alei pietonale = 370mp

- Strat de uzura de 4cm din BA16 – alei pietonale = 370mp
- Strat de beton C16/20 de 10cm grosime - alei pietonale = 370mp x 0.10m = 37 mc
- Strat de balast de 10cm grosime - alei pietonale = 370mp x 0.10m = 37 mc
- Bordura perimetrala de 10x15cm = 220m

Scurgerea apelor

- Guri de scurgere noi (inclusiv racord catre camin existent) = 5 buc
- Ridicare la cota camine de vizitare existente = 8 buc

Siguranta circulatiei

- Indicatoare rutiere = 9 buc
- Marcaje rutiere = 15 mp

2.2. Memorii tehnice pe specialități

2.2.1. Drum

2.2.1.1.Traseul în plan

In aceasta documentatie se prezinta, la faza de proiectare P.T. + C.S., proiectul pentru modernizarea, reabilitarea si extinderea aleilor carosabile si pietonale existente in Orasul Techirghiol pe strada Traian, nr. 20. Aceste alei sunt delimitate astfel:

- La N – Strada Albastrelor
- La E – Strada Traian
- La S – Strada Tomis
- La V – proprietati particulare

Aleile carosabile si pietonale nu sunt delimitate clar din punct de vedere al elementelor geometrice si sistemul rutier de pe acestea este unul necorespunzator. Nici delimitarile pentru spatiile de parcare nu sunt marcate.

Prin implementarea proiectului de modernizare se vor delimita clar aleile carosabile, aleile pietonale, spatiile de parcare si spatiile verzi; se vor realize 730mp de alei carosabile, 370mp de alei pietonale si se vor realize 7 locuri de parcare noi cu latimea de 2,50m si lungimea de 5,00m.

Trotuarul situat in fata blocurilor de pe strada Traian este alcatuit dintr-o imbracaminte asfaltica ce se gaseste intr-o stare corespunzatoare; din aceasta cauza nu s-a intervenit asupra lui.

Latimile aleilor carosabile variaza intre 2,50m-4,50m si ale aleilor pietonale variaza intre 1,60m-2,10m (inclusive borduri). Lungimea aleilor carosabile, pe axul geometrizat, este de 115m. Razele de racordare in plan sunt sub valoarea de 22m, raza minima pentru viteza de proiectare de 25km/h.

Din cauza celor enumerate mai sus s-a propus realizarea unui sens unic de circulatie, in conformitate cu planul de situatie, cu intrarea autoturismelor din strada Traian si iesirea acestora catre strada Albastrelor si catre strada Tomis.

Tot din cauza elementelor geometrice ce nu pot fi imbunatatite din cauza constrangerilor existente (limite de proprietate, fornt cladiri existente, etc) viteza de proiectare nu se poate aduce la minimum de 25km/h in cnf. cu STAS 10144/1-6/90; din aceasta cauza se viteza se va micsora la 10 km/m si acest fapt va fi semnalizat in teren prin amplasarea unui panou vertical la intrarea din spre strada Traian.

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

Situația ocupărilor definitive de teren

Lucrarile pentru realizarea aleilor carosabile si pietonale se vor executa pe domeniul public al Orasului Techirghiol.

2.2.1.2.Profil longitudinal

Cotele existente ale terenului in zona spatiilor de parcare si ale aleilor de acces se incadreaza in specificul zonei analizate iar panta terenului are valori pana in 2.5%-5.0%, panta maxima atingand valoarea de 6.85%; astfel cotele proiectate se incadreaza tot in specificul zonei si pantele sunt corelate cu necesitatea evacuării apelor pluviale de pe platforme si aleile betonate asa incat apa pluviala sa nu balteasca pe acestea si sa afecteze, in timp, sistemul rutier.

Totodata cotele strazilor existente din care se desprind aceste alei carosabile devin cote obligatorii pentru cele din urma.

2.2.1.3.Profil transversal

Din punct de vedere al structurii constructive

Aleile carosabile, in conformitate cu referatul geotehnic, prezinta un sistem rutier necorespunzator alcatuit din piatra sparta (S1, S2), beton de ciment (S4, S5) si beton asfaltic (S3) pe suprafata analizata. Aceste structuri nu satisfac nici cerintele unui trafic "foarte usor"; prin modernizarea acestor alei carosabile traficul este posibil sa creasca pana la clasa de trafic "usor", max. 0.10 m.o.s. pe o perioada de perspective de 15 ani (2016-2031).

Structura rutiera este dimensionata la valoarea de trafic de 0,10 m.o.s. si la actiunea fenomenului de inghet-dezghet (se verifica la aceasta actiune) cu precizarea ca stratul de uzura al acesteia trebuie inlocuit la fiecare 5 ani.

Solutia de modernizare, in conformitate cu expertiza tehnica realizata de Expertul Tehnic (cerinta A4, B2, D) Ing. Stela Constantin, este "solutia A – recomandata de expert" prezentata in expertiza, este de tip elastic si este descrisa mai jos:

- 4 cm strat de uzura din BA16 in cnf. cu AND 605;
- 5 cm strat de binder din BAD20 in cnf. cu AND 605;
- 25 cm strat de piatra sparta;
- 25 cm strat de balast;
- perna de loess (patul drumului compactat 100% Proctor)

Aleile pietonale, in conformitate cu referatul geotehnic, prezinta un o structura degradata alcatuita din beton de ciment de aprox 10cm grosime asezata direct pe terenul natural.

Solutia de modernizare, in conformitate cu expertiza tehnica realizata de Expertul Tehnic (cerinta A4, B2, D) Ing. Stela Constantin, este "solutia A – recomandata de expert" prezentata in expertiza si este descrisa mai jos:

- 4 cm strat de uzura din BA16 in cnf. cu AND 605;
- 10 cm strat de beton de ciment C16/20;
- 10 cm strat de balast;

Din punct de vedere al elementelor geometrice

Aleile carosabile se incadreaza la strazi de categoria IV din mediul urban, practic alei de circulatie unidirectionale, din cauza latimii acestora si anume:

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

- Intrarea din Strada Traian – latime parte carosabila carosabila 4,50m
- Iesirea catre strada Albastrelor – latime parte carosabila 2,50m
- Iesirea catre strada Tomis – latime parte carosabila 3,00m
- In zona garajelor existente si a spatiilor de parcare proiectate – latimea partii carosabila este intre 5,20m-5,50m pentru a se putea asigura spatial de manevra pentru manevra de garare.

Aceste elemente geometrice au rezultat din cauza constangerilor existente interen si anume limitele de proprietate si frontul cladirilor existente.

Aleile pietonale vor avea latimea cuprinsa intre 1,60m si 2,10m, in conformitate cu planul de situatie al proiectului; latimea de mai sus include si bordurile.

2.2.1.4.Scurgerea apelor

Modul de scurgere a apleor pluviale in momentul de fata se face prin infiltratie directa in stratul de piatra sparta existent ca si imbracaminte rutiera, sau, unde este imbracaminte este din beton de ciment, apele sunt dirijate catre strazile adiacente. Toate acestea ingreunzeaza traficul rutier si pietonal.

Prin implementarea proiectului scurgerea apelor pluviale in zona analizata, de pe suprafata aleilor carosabile si pietonale se va face prin reseaua de canalizare existenta in zona strazii Traian; scurgerea apelor pluviale de pe suprafata aleilor carosabile si pietonale se va face gravitacional catre marginea acestor platforme si apoi catre gurile de scurgere proiectate. Pentru a se scurge apele pluviale catre reseaua de canalizare existenta in zona este necesar a se realiza 5 guri de scurgere noi ce se vor racorda la caminele de vizitare existente. Totodata prin realizarea proiectului este necesar ca elevatia acestor camine existente sa corespunda cu cota platformei proiectate, practic cele 8 camine de vizitare existente vor trebui ridicate la cota proiectata.

2.2.1.7.Siguranța circulației

Se vor executa marcaje orizontale si se va prevedea o semnalizare verticala corespunzatoare. Se vor respecta indicatoarele si marcajele existente dar si cele proiectate, aprobarea acestora se va face de catre Politia Techirghiol, Serviciul Circulatie.

Pe perioada de realizare a proiectului, Executantul trebuie sa ia toate masurile ce se impun pentru asigurarea sigurantei circulatiei auto si pietonale in conditii de siguranta.

2.3. Organizarea de santier

Organizarea de santier pentru lucrarea in cauza revine Executantului lucrarii.

2.4. Urmărirea executiei lucrarilor si comportarii in exploatare

Urmărirea executiei lucrarilor se va face prin programul de control al calitatii pe parcursul executiei. Acest program de control este anexat prezentei documentatii.

Urmărirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizarea constructiilor sunt componente ale sistemului calitatii in constructii si se fac in conformitate cu „REGULAMENTUL privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizarea constructiilor” aprobate prin HG 766 / 21 noiembrie 1997, anexa nr.4 publicata in Monitorul Oficial nr. 352 din 10 decembrie 1997.

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

Obiectul urmaririi comportarii in exploatare a constructiilor si al interventiilor in timp consta in evaluarea starii tehnice a constructiilor si mentinerea aptitudinilor la exploatare pe toata durata de existenta a acestora. Urmarirea comportarii in exploatare se face in vederea depistarii in timp a unor degradari care conduc la diminuarea aptitudinii la exploatare. Interventiile in timp asupra constructiilor se fac pentru mentinerea sau imbunatatirea aptitudinii in exploatare.

Urmarirea comportarii in exploatare a constructiilor se face prin:

- **urmarirea curenta;**

- **urmarirea speciala.**

Urmarirea curenta este o activitate sistematica de observare a starii tehnice a constructiilor, care corelata cu activitatea de intretinere, are scopul de a mentine aptitudinea la exploatare a acestora.

Urmarirea curenta se efectueaza pe toata durata de existenta a constructiei.

Urmarirea curenta se realizeaza prin examinarea vizuala, directa si cu mijloace simple de masurare, in conformitate cu prevederile din cartea tehnica si din reglementarile tehnice specifice, oe categorii de lucrari si constructii – **NORMATIV PRIVIND COMPORTAREA IN TIMP A CONSTRUCTIILOR INDICATIV P 130-1999.**

Activitatile de **urmarire curenta** se efectueaza de personalul propriu sau prin contract cu persoane fizice avand pregatire tehnica in constructii, cel putin la nivel mediu.

In cazul urmaririi curente a constructiilor, la aparitia unor deteriorari ce se considera ca pot afecta rezistenta, stabilitatea si durata constructiei respective, beneficiarul lucrarii va cere proiectantului o inspectie extinsa asupra constructiei respective, in conformitate cu articolul 3.1.9 din Normativul privind comportarea in timp a constructiilor, indicativ P130-1999 pentru luarea de decizii de interventie.

Personalul insarcinat cu efectuarea activitatii curente va intocmi rapoarte ce vor fi mentionate in Jurnalul evenimentelor si vor fi incluse in Cartea Tehnica a constructiei.

Urmarirea curenta se efectueaza de cel putin doua ori pe an: o data primavara si o data toamna si intotdeauna in urma aparitiei unor calamitati naturale la toate lucrarile care fac parte din acest proiect.

Urmarirea speciala cuprinde investigatii regulate, periodice, asupra unor parametri ce caracterizeaza constructia sau anumite parti ale ei, stabiliti prin proiectare sau in urma unei expertizari tehnice.

Urmarirea speciala se instituie la cererea proprietarului sau a altor persoane juridice sau fizice interesate, precum si pentru constructii aflate in exploatare, cu evolutie periculoasa sau care se afla in situatii deosebite din punct de vedere al sigurantei.

Programul de urmarire in timp este anexat prezentei documentatii.

2.5. Durata de realizare si etape principale

Executia lucrarii va incepe dupa ce Antreprenorul si-a adjudecat executia proiectului in urma incheierii contractului cu Beneficiarul.

Piese principale pe baza carora constructorul va realiza lucrarea sunt urmatoarele:

- planuri de ansamblu, de situatie, profile transversale;
- detaliile tehnice de executie ce cuprind cote, dimensiuni, planse de detaliu pentru toate elementele componente ale lucrarii;
- memoriul tehnic si caiete de sarcini cu prescriptii tehnice speciale pentru lucrarea respectiva;
- graficul de esalonare a executiei lucrarii (acesta va fi aprobat de Beneficiar).

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

Executia lucrarilor va fi urmarita de Consultanta de specialitate din partea Beneficiarului cat si Inspectoratul de Stat in Constructii.

Calitatea lucrărilor executate va fi asigurată prin respectarea prevederilor in vigoare, din care amintim:

- Legea 10/1995 a calității lucrărilor cu toate relementările ce decurg din aceasta.
- HG 925/1995 privind responsabilul tehnic cu asigurarea calității lucrărilor;
- Buletinul Construcțiilor 4/1996 – prescripții tehnice pentru verificarea calității lucrărilor, inclusiv controlul pe faze determinate.
- Legea 137/1995 a protecției mediului;
- Ordinul 536/1997 al Ministerului Sănătății;
- Ordonanța Guvernului nr. 43/1997 cu privire la regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare;
- STAS 863-85: Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
- STAS 2914-84: Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 2900-89: Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
- SR 4032/1 -2001: Lucrări de drumuri. Terminologie;
- SR EN 13242+A1:2008: Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri;
- SR EN 13285:2011: Amestecuri de agregate nelegate. Specificații.
- SR EN 12620+A1:2008: Agregate pentru beton;
- AND 605/2013 - Normativ mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă.
- SR EN 13108-1:2006/AC:2008 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
- seria de standarde SR EN 12697 - Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald;
- STAS 6400-84: Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 10796/2-79: Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casiuri.
- STAS 10144/1,2,3,5,6 - STRĂZI. Elemente geometrice, trotuare etc.
- SR 1848-1:2011 - Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare.
- Indicativ NP116-04 - Normativ privind alcătuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru străzi.
- AND 547 - 2013 - Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere moderne;
- C 56 - 85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor;
- HG nr. 28 din 22.01.2008 Hotărâre privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

- SR 1846-1:2006 - Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare;
- SR 1846-2:2007 - Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 2: Determinarea debitelor de ape meteorice;
- SR EN 1917:2003/AC:2008 - Cămine de vizitare și cămine de racord sau de inspecție de beton simplu, beton slab armat și beton armat;
- STAS 2448-82 - Canalizări. Cămine de vizitare. Prescripții de proiectare;
- STAS 3051-91 - Sisteme de canalizare. Canale ale rețelelor exterioare de canalizare. Prescripții fundamentale de proiectare;
- STAS 1913/1-82 - Teren de fundare. Determinarea umidității;
- STAS 6701 -82 - Canalizări. Guri de scurgere cu sifon și depozit;
- STAS 9470-73 - Hidrotehnică. Ploi maxime. Intensități, durate, frecvențe
- SR EN 124-2:2015 - Dispozitive de acoperire și de închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere în zone carosabile și pietonale. Partea 2: Dispozitive de acoperire și de închidere pentru cămine de vizitare și guri de scurgere de fontă.

PROCESUL TEHNOLOGIC PENTRU EXECUTIA LUCRARILOR DE DRUM

a) Lucrari pregatitoare

Lucrările pregătitoare constau în reperarea axului drumului și elementelor geometrice ale aleilor carosabile și pietonale, fixarea amplasamentului lucrarilor auxiliare, scoaterea și înlăturarea cioatelor și a radacinilor, executarea treptelor de înfrățire (unde este cazul), etc.

b) Realizarea sapaturilor necesare realizarii corpului drumului și a scurgerii apelor,

Terasamentele de pământ se execută conform normelor TS și Normativului C 182 - 82, manual în proporție de cca.10% și mecanizat cu buldozerul și excavatorul în proporție de cca. 90%. Săpăturile de pământ se execută mecanizat cu buldozerul, iar în zonele unde este necesar transportul excedentului sau taluzele de pământ sunt mai înalte se va folosi excavatorul. Compactarea se realizează mecanizat cu ajutorul cilindrului compresor. Lucrările se vor executa mecanizat prin folosirea autogrederului la împrăștiere și nivelare, a autocisternelor la stropire cu apă și a cilindrilor compresori la compactare.

c) Realizarea stratului de fundatie din balast de 25cm grosime,

Fundatia de balast se execută într-un singur strat cu grosimea stabilită prin proiect (25cm) și se execută mecanizat în proporție de 100%. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgari de pământ, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate. Compactarea se realizează doar mecanizat cu ajutorul cilindrului compresor. Lucrările se execută mecanizat prin folosirea autogrederului la împrăștiere și nivelare, a autocisternelor la stropire cu apă și a cilindrilor compresori la compactare.

d) Realizarea stratului de fundatie din piatra sparta de 25cm grosime,

Fundatia de piatra sparta amestec optimal se execută într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect (25cm) și se execută mecanizat în proporție de 100%. Pentru fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm agregatele vor proveni din roci stabile, nealterabile la apă, aer sau îngheț și fără corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, carbune, lemn, resturi vegetale) sau alte materiale. Compactarea se realizează doar mecanizat cu ajutorul cilindrului compresor. Lucrările

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

se execută mecanizat prin folosirea autogrederului la împrăștiere și nivelare, a autocisternelor la stropire cu apă și a cilindrilor compresori la compactare

e) Asternerea succesiva a straturilor de beton asfaltic prevazute in proiect

Strat de **BA16** de 4cm grosime

Strat de **BAD20** de 5cm grosime

Mixturile asfaltice vor fi mixturi preparate cu agregate naturale si bitum normal pentru drumuri in conformitate cu AND 605. Pentru prepararea imbracamintilor bituminoaselor se utilizeaza un amestec de sorturi de agregate naturale prelucrate si neprelucrate care trebuie sa respecte conditiile SR EN 13043. Mixturile asfaltice vor fi produse in statii de preparare centralizata si se vor aterne intr-un singur strat, in mod continuu si uniform atat din punct de vedere al grosimii cat si al afanarii. Atelierul de compactare, va fi alcatuit conform reglementarilor in vigoare pentru imbracaminti bituminoase dintr-un compactor pe pneuri de 160 KN si un compactor cu rulouri netede de 120 KN.

2.6. Implicatii asupra mediului

Lucrările proiectate nu introduc efecte negative suplimentare față de situația existentă asupra solului, microclimatului, apelor de suprafață, vegetației, faunei, peisajului, sau din punct de vedere artistic si nu sunt afectate obiective de interes cultural sau istoric.

2.7. Norme de protectie a muncii

Norme de protectia muncii cu caracter general specifice

Executantul va hotari lucrarile fara poluare fonica pe care le va executa pe timpul noptii (daca este cazul). Semnalizarea punctelor de lucru se va executa conform normelor in vigoare, operatiile de semnalizare, iluminare si costul acestora revin in sarcina Executantului.

Executantul va respecta "Normele de protectie a muncii specifice activitatii de constructii-montaj pentru lucrari feroviare, rutiere si navale" aprobate conform Ordinului nr. 9/25.06.1982 de catre Ministerul Transporturilor si editat in 1982. De asemeni constructorul va trebui sa aiba in vedere si respectarea Normelor de prevenire si stingere a incendiilor in conformitate cu Ordinul nr. 1520/06.09.1976 al Ministerului Transporturilor si Telecomunicatiilor.

Lucrările proiectate vor fi executate de firme specializate în lucrări de drumuri cu responsabil tehnic cu execuția. La inceputul lucrărilor se va face în mod obligatoriu instructajul de protecția muncii, folosindu-se ca material de bază:

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 - M.Of. 646/26 iulie 2006, cu modificările și completările ulterioare.
- Hotărârea Guvernului nr.1425/2006 cu modificările și completările ulterioare.
- Hotărârea Guvernului nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile cu modificările și completările ulterioare.
- Ordin nr. 427/14 iunie 2002 pentru aprobarea componenței trusei sanitare și a baremului de materiale ce intră în dotarea posturilor de prim ajutor fără cadre medicale;
- HG 971/2006 privind cerințe minime de securitatea muncii pentru semnalizarea securității la locul de muncă, cu modificările și completările ulterioare.;

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Memoriu tehnic

- Hotărârea de Guvern nr. 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători.
- HG 1048/2006 privind cerințe minime de securitatea muncii de utilizare a echipamentelor individual de protecție la locul de muncă;
- Instrucțiuni de semnalizare „Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public” aprobate cu Ordinul nr. 1112/411 al M.I.-M.T. /octombrie 2000;
- HG 1091/2006 privind cerințe minime de securitate și protecție privind locul de muncă;
- Instrucțiuni proprii de securitate a muncii ale firmei constructoare.

Executantul nu se va limita la normele metionate mai sus, el având obligatia de a respecta in organizarea procesului de lucru, Normele de protectie a muncii in vigoare in Romania.

2.8. Parametrii tehnici ai lucrarii

- Suprafata alei carosabile: 730 mp
- Suprafata alei pietonale: 370 mp
- Declivități longitudinale: majoritatea între 2,5% - 5,0%, maxima 6,85%
- Structura rutiera proiectata – alei carosabile:
 - 4 cm strat de uzura din BA16 in cnf. cu AND 605;
 - 5 cm strat de binder din BAD20 in cnf. cu AND 605;
 - 25 cm strat de piatra sparta;
 - 25 cm strat de balast;
 - perna de loess (patul drumului compactat 100% Proctor)
- Structura proiectata – alei pietonale:
 - 4 cm strat de uzura din BA16 in cnf. cu AND 605;
 - 10 cm strat de beton de ciment C16/20;
 - 25 cm strat de balast;
- Durata de executie propusa: 2 luni

Intocmit,
Ing. Romeo IONITA

Sef proiect,
Arh. Gheorghe CRUDU

Aprobat,
Arh. Maria IDA

“ LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Str. Traian nr.20, Techirghiol, Jud. Constanta ”

- LUCRARI DE DRUMURI -

Nr.	Tip operatie	Zile																													
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
1	Pregatirea amplasamentului, realizarea semnalizarii provizorii,																														
2	Curatarea amplasamentui																														
3	Desfacerea sistemului rutier existent																														
4	Realizarea stratului de balast																														
5	Realizarea stratului de piatra sparta																														
6	Montarea bordurilor																														
7	Realizarea stratului de binder																														
8	Realizarea stratului de beton la trotuare																														
9	Realizarea stratului de uzura																														
10	Realizarea semnalizarii																														
11	Dezafectarea semnalizarii povizorii si efectuarea receptiei lucrarii																														

Intocmit,
Ing. Romeo IONITA

STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIEI
“ LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE
BLOCURI, Str. Traian nr.20, Techirghiol, Jud. Constanta ”
- LUCRARI DE DRUMURI -

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ STABILITĂ "C"

Determinarea punctajului acordat - conform "Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor"
vol.4/1996 - Buletinul Construcțiilor

Nr. crt.	Factorul determinant		Criteriile asociate		
	k(n)	P(n)	p(i)	p(ii)	p(iii)
1	1	1	2	1	1
2	1	1	2	1	1
3	1	1	0	0	2
4	1	2	2	2	2
5	1	2	2	3	2
6	1	2	2	2	0
TOTAL	9				

CONCLUZIE: Punctajul realizat încadrează construcția în categoria "C" de importanță

Intocmit,
ing. Romeo IONITA

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Proces Control

PROGRAM DE CONTROL AL CALITATII PE PARCURSUL EXECUTIEI

la obiectul: „**LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Str. Traian nr.20, Oras Techirghiol, Jud. Constanta**” – **LUCRARI DE DRUMURI**

*BENEFICIAR reprezentat prin:

*PROIECTANT reprezentat prin:

*EXECUTANT reprezentat prin:

*CONSULTANT reprezentat prin:

În conformitate cu Legea Nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și Hotărârile Guvernului nr. 261/8-06-1994, 272/14-06-1994, ordinul MLPAT nr. 31/N din 2 oct. 1995, stabilesc de comun acord prezentul program:

Nr. crt.	Faze determinante	Documentul scris care se întocmeste	Factorii care participa
1	Predarea amplasamentului	P.V.	I+T+B+E+P+C
2	Recepția stratului de fundare – pat drum	P.V.R., F.D., PVLA	G+B+E+C
3	Recepția stratului de balast	P.V.R., F.D., PVLA	B+E+C
4	Recepția stratului de piatra sparta	P.V.R., F.D., PVLA	B+E+C
5	Recepția stratului de binder	P.V.R., F.D., PVLA	B+E+C
6	Recepția la terminarea lucrărilor	P.V.R.	I+B+E+P+C
7	Recepția finală	P.V.R.	I+B+E+P+C

NOTA :

1. Executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 5 zile înaintea datei la care urmează a se face verificarea.
2. La recepția obiectului un exemplar din prezentul program, completat, se va anexa la cartea construcției.
3. ISC poate stabili și alte faze la care dorește să participe.
4. Semnificația prescurtărilor de la coloana 3 :

P.V. – Proces verbal

P.V.R. – proces verbal de recepție calitativă

P.V.L.A. – Proces verbal lucrări ascunse

F.D. – Faza determinantă

P – Proiectant, T - Topometrist

B – Beneficiar, G - Geotehnician

E – Antreprenor

I – Inspector

C – Consultant / Diriginte de santier

BENEFICIAR

PROIECTANT

EXECUTANT

ISC

CONSULTANT

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Proces Control

Program de Urmarire in Timp a Lucrarilor

" LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Str. Traian nr. 20, Oras Techirghiol, Jud. Constanta "

- LUCRARI DE DRUMURI -

Acest capitol cuprinde instructiuni privind urmarirea comportarii in timp a lucrarilor executate, in conformitate cu Legea 10/1995 privind calitatea in constructii, publicata in Monitorul Oficial al Romaniei nr.12, Partea I, din 24 ianuarie 1995.

Cadrul general pentru desfasurarea activitatii de urmarire in timp este stabilit prin HG nr. 766/1997 – Anexa nr. 3, respectiv “Regulamentul privind urmarirea comportarii in exploatare, interventiile in timp si postutilizarea constructiilor”.

Prevederile regulamentului sunt obligatorii pentru toti factorii implicati (investitori, proiectanti, executanti, proprietari, administratori, utilizatori) pe toata durata de existenta a acestor constructii.

Categoria de urmarire, perioadele la care se realizeaza, precum si metodologia de efectuare a urmaririi se stabilesc de proiectant in functie de categoria de importanta a constructiilor si se consemneaza in cartea tehnica a constructiei prin grija proprietarului.

Contractantul (antreprenorul), raspunde potrivit obligatiilor ce ii revin, pentru viciile ascunse ale constructiei, ivite intr-un interval de 15 ani de la receptia lucrarii si, dupa implinirea acestui termen, pe toata durata de existenta a constructiei, pentru viciile structurii de rezistenta, urmare a nerespectarii normelor de proiectare si de executie in vigoare la data realizarii ei.

LUCRARI DE DRUM

Pentru lucrarile de drum se vor urmari, prin inspectii vizuale bianuale, de preferinta primavara si toamna, urmatoarele aspecte:

- Planeitatea partii carosabile;
 - Starea stratului de uzura; la aparitia fisurilor sau crapaturilor se vor executa lucrari de colmatare pentru impiedicarea infiltratiilor in straturile de fundatie ale drumului;
 - Starea elementelor de evacuare a apelor pluviale, respectiv a gurilor de scurgere;
- Acestea vor trebui curatate periodic pentru a preveni colmatarea si functionarea defectuoasa.

INSTRUCTIUNI DE URMARIRE CURENTA

- Fenomenele enumerate in program se vor urmari prin observatii vizuale sau cu dispozitive simple de masurare (aparat topo, ruleta, aparat foto).
- Zonele de observatie se vor concentra la punctele expuse ale elementului urmarit.
- In cazul in care se constata ca pot exista sau pot aparea unele fenomene neprevazute, se va dispune urmarirea periodica sau speciala a acestora.
- Datele culese din masuratori topografice se vor pastra in fise sau fisiere.
- Prelucrarea primara a datelor va consta in efectuarea de grafice, scheme, etc., privind evolutia in timp a fenomenelor constatate.

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Proces Control

- Pentru interpretare se va apela la proiectant.
- Decizia o va lua Clientul lucrarii.
- In cazuri speciale, aparute in urma unor evenimente deosebite (calamitati, etc.), zona va fi delimitata si restrictionata circulatiei.

Se pot considera evenimente deosebite evenimentele provenite din urmatoarele cauze:

- accidente de circulatie pe drum;
- explozii pe sau sub lucrare ale retelelor edilitare sau a unitatilor speciale ce pot transporta substante cu risc de explozie;
- efectuarea unui transport greu, agabaritic care a produs stricaciuni;
- constatarea unor deteriorari grave din cauze interne ale structurii;
- aparitia unor deformatii vizibile;
- calamitati naturale;
- efecte hidraulice din scurgerea apelor mari, in timpul ploilor torentiale sau spargerea unor conducte purtatoare de lichide;
- efectul actiunilor periodice date de trafic;
- explozia, aprinderea si arderea unor rezervoare de combustibil pe pista, drum sau in apropierea acestora.

Toate rapoartele vor constitui Jurnalul Evenimentelor.

Beneficiarul va intocmi si actualiza in permanenta Registrul de Revizii Tehnice in care responsabilii cu efectuarea inspectiilor vor consemna constatarile si masurile dispuse, precum si interventiile executate.

Intocmit,
Ing. Romeo IONITA

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Dimensionare I/D

Verificarea sistemului rutier la fenomenul de inghet-dezghet

“ LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Str. Traian nr. 20, Oras Techirghiol, Jud. Constanta ”, contract nr. 30545 / 12.11.2015

LUCRARI DE DRUMURI

Adancimea de inghet in complexul rutier necesara la verificarea rezistentei sistemului rutier la actiunea fenomenului de inghet-dezghet se calculeaza conform STAS 1709/1-90.

Sistemul rutier este alcatuit din urmatoarele straturi:

- 4,0 cm strat de uzura
- 5,0 cm strat de binder
- 25,0 cm strat de piatra sparta
- 25,0 cm strat de balast existent*
- teren de fundare: argile prafoase in conformitate cu Studiul Geotehnic elaborat in Decembrie 2015 de SC Ana Proiect Design SRL din Constanta, CUI RO18611090, J13/1238/2006, pentru prezenta lucrare.

Coeficientul de echivalare C_i a capacitatii de transmitere a caldurii specifice fiecarui material din alcatuirea sistemului rutier se alege din tabelul 3 STAS 1709/1-90.

Grosimea totala a sistemului rutier H_{sr} se calculeaza cu formula:

$$H_{sr} = \sum_{i=1}^n h_i \quad H_{sr} = 59.0 \text{ cm}$$

Grosimea echivalenta totala a sistemului rutier H_e se calculeaza cu formula:

$$H_e = \sum_{i=1}^n h_i C_i = 46,25 \text{ cm}$$

Grosimea echivalenta a structurii rutiere este:

Uzura	4,0 cm x 0,50 = 2,0 cm
Binder	5,0 cm x 0,60 = 3,0 cm
Piatra sparta	25,0 cm x 0,75 = 18,75 cm
Mat. Frez+Balast exist.	25,0 cm x 0,90 = 22,50 cm

$$H_e = 46,25 \text{ cm}$$

Proiect nr.	S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.	P.T. + C.S.
37/2015	Beneficiar: Orasul Techirghiol	Dimensionare I/D

Adancimea de inghet in complexul rutier: $Z_{cr} = Z + D_z$

unde:

Z – adancimea de inghet in pamantul de fundare

$Z = 59$ cm corespunzatoare tipului de pamant P5 si tipului climateric I, conform STAS 1709/1 – 90 si cu Studiul Geotehnic elaborat in Decembrie 2015 de SC Ana Proiect Design SRL din Constanta, CUI RO18611090, J13/1238/2006, pentru prezenta lucrare.

$$D_z = H_{sr} - H_e = 59 - 46,25 = 12,75 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = 59 + 12,75 = 71,75 \text{ cm}$$

Gradul de asigurare la inghet a structurii rutiere este:

$$k = H_e / Z_{cr} = 46,25 / 71,75 = 0,64$$

Se considera ca o structura rutiera este rezistenta la inghet-dezghet, daca gradul de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier k este mai mare sau egal cu k_{adm} .

$$k \geq k_{adm}$$

Conform prevederilor STAS 1709/2 – 90 valoarea minima a gradului de patrundere a inghetului in complexul rutier (k_{adm}) este **0.50**, pentru tipul de pamant P5, tip climateric I si structuri rutiere cu imbracaminte bituminoasa < 15cm si fara strat stabilizat cu lianti hidraulici sau puzzolanici in alcatuire.

Valoarea de calcul a gradului de asigurare la inghet pentru structura rutiera propusa este $k = 0,64$, deci **rezista** la actiunea fenomenului de inghet-dezghet.

Intocmit,
Ing. Romeo IONITA

CAIET DE SARCINI

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

Cuprins:

CAPITOLUL 1. GENERALITĂȚI	4
ART. 1.1. Scop. Domeniu de aplicare	4
ART. 1.2. Definiții și abrevieri	4
ART. 1.3. Prevederi generale	6
 CAPITOLUL II. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU MATERIALELE FOLOSITE LA EXECUȚIA TERASAMENTELOR	8
ART. 2.1. Generalitati	8
ART. 2.2. Materiale folosite pentru umpluturi	8
2.2.1. Pamanturi	8
2.2.2. Pământurile îmbunătățite	11
ART. 2.3. Alte materiale folosite la realizarea terasamentelor	14
2.3.1. Pamanturi pentru straturi de protecție	14
2.3.2. Apa de compactare	15
 CAPITOLUL III. EXECUTAREA TERASAMENTELOR	15
ART. 3.1. Pichetajul lucrărilor	15
ART. 3.2. Lucrări pregătitoare	16
ART. 3.3. Mișcarea pamantului (mișcareaterasamentelor)	16
ART. 3.4. Gropi de imprumut	17
ART. 3.5. Execuția debleurilor	18
ART. 3.6. Pregătirea terenului de sub rambleuri	21
ART. 3.7. Execuția rambleurilor. Tronsoane experimentale	21
3.7.1. Prescripții generale	21
3.7.2. Modul de execuție a rambleurilor	23
3.7.3. Stabilitatea terasamentelor	23
3.7.4. Compactarea rambleurilor	24
ART. 3.8. Controlul execuției terasamentelor	25
3.8.1. Controlul execuției lucrărilor de terasamente	25
3.8.2. Planul de Control Calitate, Verificări și încercări a execuției terasamentelor (PCCVI)	26
3.8.3. Valori impuse. Condiții de admisibilitate	28
3.8.4. Verificarea elementelor geometrice ale terasamentelor	28
3.8.5. Alte precizări privind controlul execuției terasamentelor:	29
3.8.6. Prescripții speciale aplicate execuției rambleurilor	30
3.8.6. Finisarea platformei	30
ART. 3.9. Profiluri și taluzuri	30
ART. 3.10. Protecția împotriva apelor	31
3.10.1. Execuția șanțurilor și rigolelor	31
3.10.2. Drenarea apelor subterane	31
3.10.3. Protecția taluzurilor cu pamant vegetal	31
3.11.1. Verificarea elementelor geometrice	32
3.11.2. Alte prevederi	32
ART. 3.12. Intretinerea în timpul termenului de garanție	32

CAPITOLUL IV. RECEPȚIA LUCRĂRII	33
ART. 4.1. Recepția pe faze de execuție	33
ART. 4.2. Recepția preliminară la terminarea lucrărilor	34
ART. 4.3. Recepția finală	34
CAPITOLUL V. ALTE PREVEDERI	34
5.1. Întreruperea lucrărilor și reluarea acestora	34
5.2. Monitorizarea terenului. Metoda observatională	34
DOCUMENTE DE REFERINȚĂ:	34
Lista figurilor:	
Figura 1. Schema constructivă a unui terasament de drum	8
Figura 2. Nomograma Casagrande	10
Lista tabelelor:	
<i>Tabel 1. Criterii de calitate ale pământurilor necoezive folosite ca material pentru terasamente (după STAS 2914-84)</i>	9
<i>Tabel 2. Criterii de calitate ale pământurilor coezive folosite ca material pentru terasamente (după STAS 2914-84)</i>	10
<i>Tabel 3. Frecvența verificărilor pământurilor îmbunătățite</i>	14
<i>Tabel 4. Clasificarea pământurilor cu umflări și contracta mari (din NP 126/2010)</i>	19
<i>Tabel 5. Înclinarea taluzelor de debleu (cu $h < 12,0m$) conform STAS 2914/84</i>	19
<i>Tabel 6. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lățime de 3m</i>	20
<i>Tabel 7. Valorile gradului de compactare (Proctor Normal) impuse în corpul drumului</i>	21
<i>Tabel 8. Cerințe minime privind verificarea execuției terasamentelor necesare pentru întocmirea PCCVI</i>	26
<i>Tabel 9. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lățime de 3m</i>	29
<i>Tabel 10. Înălțimea maximă pe verticală a rambleelor cu înclinarea 1:1.5 (conform STAS 2914/84)</i>	30

CAPITOLUL 1. GENERALITĂȚI

ART. 1.1. SCOP. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul Caiet de Sarcini are drept scop realizarea terasamentelor rutiere de calitate corespunzătoare exigențelor actelor normative în vigoare la nivel național și european și se aplica la executarea terasamentelor necesare pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice.

El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea terasamentelor (debleuri sau rambleuri), pentru controlul calității precum și condițiile de recepție.

ART 1.2. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

Terminologia utilizată în cadrul acestui Caiet de Sarcini este în concordantă cu SR 4032/1-2001. Lucrări de drumuri. Terminologie și cu Legea nr. 10/18.01.1995 privind calitatea în construcții

Definiții:

Capacitate portantă a complexului rutier= Caracteristică de bază a complexului rutier de a prelua încărcările din trafic

Capacitate portantă a terenului de fundare= Presiunea maximă pe teren care provoacă extinderea zonelor de rupere și conduce la pierderea stabilității terenului. Valoarea capacității portante de calcul poate fi determinată prin metode corespunzătoare în funcție de încărcarea și de dimensiunile fundației, de rigiditatea structurii de rezistență precum și de stratificarea și natura terenului de fundare

Cartea tehnică a construcției= Cuprinde ansamblul documentelor tehnice referitoare la proiectarea, execuția, recepția, exploatarea și urmărirea comportării în exploatare a construcției, cuprinzând toate datele, documentele și evidențele necesare pentru identificarea și determinarea stării tehnice (fizice) a construcției respective și a evoluției acesteia în timp.

Complex rutier= Ansamblul format din structura rutieră și zona activă a terasamentelor

Corpul drumului= Totalitate a elementelor constructive ale drumului, în limitele amprizei la rambleu și a șanțurilor sau rigolelor de la marginea platformei la debleu

Deflectometru cu pârghie= Aparat portabil pentru măsurarea deflexiunilor elastice în puncte izolate sub încărcarea unei roți de camion standard

Deflexiune caracteristică= Deformația elastică medie normală aferentă sectorului omogen corectată cu produsul dintre abaterea medie patratică normală și un coeficient funcție de suprafața admisă a fi subdimensionată

Deșeu de carieră = Material care rămâne în procesul tehnologic de realizare a produselor de carieră care nu îndeplinește condițiile standardizate și care poate fi valorificat ulterior prin tehnologii adecvate

Durata de exploatare= Perioada de timp, exprimată în ani, de la darea drumului în exploatare până la prima reparație capitală sau între două reparații capitale consecutive. Numărul de osii standard cumulat corespunzător perioadei de timp menționată mai sus

Fundația drumului= Strat sau ansamblu de straturi din structura rutieră care primește, transmite și repartizează patului drumului eforturile verticale provenite din trafic, astfel încât acestea să nu depășească portanța terenului de fundare în condițiile cele mai defavorabile care pot surveni în perioada de perspectivă considerată la dimensionarea complexului rutier

Grad de compactare= Criteriu de apreciere a compactării unui strat rutier sau a umpluturilor, definit prin raportul dintre densitatea în stare uscată obținută efectiv pe teren și cea maximă, determinată pe baza încercărilor prealabile de laborator, exprimat în procente

Groapă de împrumut= Săpătură de formă regulată executată în afara amprizei drumului pe o suprafață bine precizată prin proiect în vederea obținerii pământului necesar executării rambleurilor

Indice californian de capacitate portantă (CBR)= Număr care exprimă, în procente, raportul dintre valoarea presiunii necesare a se exercita prin intermediul unui poanson pe o probă din material cercetat și valoarea presiunii necesare a se exercita prin intermediul aceluiași poanson pe o probă etalon pentru a obține aceeași pătrundere.

Infrastructura drumului= Parte din construcția drumului alcătuită din lucrările de terasamente, lucrările de consolidare, protejare a lor, inclusiv lucrările de artă (poduri, viaducte, tuneluri) care susține suprastructura drumului și transmite terenului solicitări din trafic și din forțele care încarcă construcția

Încercare în situ= încercări realizate direct la fața locului, pe șantier

Laborator de analize și încercări în activitatea de construcții= Laborator care execută analize și încercări privind controlul calității pe parcursul execuției lucrărilor de construcții sau în vederea constatării stării tehnice a construcțiilor sau elementelor de construcții existente, necesare în cadrul activităților de expertizare tehnică a construcțiilor și de urmărire a comportării în timp a acestora.

Modul de elasticitate static= Raportul dintre tensiunea normală și deformația elastică specifică atunci când valoarea tensiunii nu depășește limita de proporționalitate

Modul de elasticitate dinamic = Caracteristica mecanică care definește comportarea la deformații elastice a unui material sub acțiunea solicitărilor dinamice

Patul drumului= Suprafața amenajată a terasamentelor ce constituie suportul structurii rutiere. Poate fi la nivelul părții superioare a terasamentului (PST) sau la nivelul stratului de formă (atunci când acesta există).

Portanta terenului de baza= Presiune maximă admisă în terenul de baza care nu provoacă apariția zonelor de rupere și care nu conduce la pierderea stabilității generale

Sector omogen= Sector de drum caracterizat concomitent prin aceleași date referitoare la traficul de calcul, alcătuirea structurii rutiere, starea de degradare a îmbrăcămintei, tipul climateric în care este situat drumul și regimul hidrologic al complexului rutier

Sector (poligon) experimental= Porțiuni de drum amenajată în mod special pentru a se încerca comportarea diferitelor tipuri de tehnologii, soluții de alcătuire a structurilor rutiere etc., sub acțiunea traficului și a condițiilor climaterice

Strat de formă= Parte superioară a terasamentelor alcătuită din pământ îmbunătățit sau stabilizat în scopul realizării unei capacități portante satisfăcătoare circulației pe perioada execuției drumului și pentru structura rutieră

Structura rutieră= Schelet de rezistență al drumului alcătuit dintr-un ansamblu de straturi realizate din materiale prelucrate prin tehnologii adecvate și dimensionate astfel încât să poată prelua, pe o perioadă determinată, solicitările din trafic și din condițiile climaterice în limita deformațiilor admisibile

Structura rutieră rigidă= Structura rutieră care are îmbrăcămintea din beton de ciment sau macadam cimentat

Structura rutieră suplă= Structura rutieră în alcătuirea căreia nu intră nici un strat care conține lianți hidraulici sau puzzolanici, iar îmbrăcămintea este de natură bituminoasă

Structura rutieră mixtă= Structura rutieră care are în alcătuirea sa un strat sau straturi de materiale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, iar straturile de acoperire și îmbrăcămintea sunt de natură bituminoasă

Terasamente= Totalitatea lucrărilor executate din pământ și pe sau în pământ sau din alte materiale provenite din roci sau subproduse industriale, în vederea realizării rambleurilor și debleurilor care constituie infrastructura drumurilor

Teren de fundare= Volum de rocă sau de pământ influențat de solicitările transmise de structura rutieră

Umplutură= Completare la nivelul proiectat cu pământ sau alte materiale precum și efectuarea unor construcții de apărare situate deasupra nivelului terenului înconjurător

Umiditate optimă de compactare= Umiditate pentru care, în cursul operației de compactare, se obține valoarea maximă a densității în stare uscată a pământului compactat pentru un lucru mecanic specific de compactare dat

Uniform (itate)= Care are permanent și pe toată întinderea sau durata aceeași formă, aceeași înfățișare, aceeași intensitate, aceeași viteză, aceeași desfășurare etc.; care este la fel, constant, lipsit de variații.

Zona activă a terasamentelor= Adâncime până la care se resimt încercările provenite din trafic

Abrevieri:

CBR[%]= Indice de portanță californian (californian bearing ratio).

E_p [MN/m²]= Modul de deformare dinamică al pământului

EV1 și EV2 [MN/m²]= Moduli de deformare liniară, statici, determinați în situ, cu placa statică și calculați la prima încărcare (EV1) respectiv la a doua încărcare (EV2).

Un = coeficient de neuniformitate (pentru pamanturi necoezive)

wl și wp= limite de plasticitate (pentru pamanturi coezive)

FD = Coeficient de fragmentabilitate dinamică

K0 [MN/m³]= Modul de reacție

SRR= structura rutiera rigida

SRE = structura rutiera supla

ART. 1.3. PREVEDERI GENERALE

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914/84. Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate, SR EN ISO 14688-2/2005. Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare, AND 530/2012.

Instrucțiunile privind controlul calității terasamentelor și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin proiectului și/sau prezentului caiet de sarcini.

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.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini în conformitate cu prevederile contractului între cele două părți.

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

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

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini Beneficiarul ("Inginerul") poate dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala Antreprenorului.

CAPITOLUL II. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU MATERIALELE FOLOSITE LA EXECUȚIA TERASAMENTELOR

ART. 2.1. GENERALITĂȚI

În secțiunile transversale ale proiectului se disting următoarele elemente care vor face obiectul acestui Caiet de Sarcini:

- Terenul de baza
- Corpul rambleului
- Zona activă (partea superioară) a terasamentului
- Sistemele de preluare și evacuare a apelor
- Stratul de formă

Iar acest capitol va cuprinde specificații privind condițiile de calitate pe care trebuie să le îndeplinească materialele folosite pentru executarea acestor elemente

ART. 2.2. MATERIALE FOLOSITE PENTRU UMLUTURI.

2.2.1. Pământuri

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-83. Clasificarea și identificarea pământurilor care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1 și 2.

Tabel 1 Criterii de calitate ale pământurilor necoezive folosite ca material pentru terasamente (după STAS 2914-84)

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământ	Simbol	GRANULOMETRIE				Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	UL (%)	Calitate ca material de terasament	
		Conținutul în părți fine în % din masa totală pentru:			Un				
		d<0,005 mm	d<0,05 mm	d<0,25 mm					
Pământuri necoezive grosiere (fracțiunea mai mare de 2mm reprezintă mai mult de 50%)	cu foarte puține părți fine, neuniforme, insensibile la îngheț-dezgheț și la variațiile de umiditate	la	<1	<10	<20	>5	0	-	foarte bună
Blocuri, bolovaniș, pietriș	idem la însă uniforme	lb				<5			foarte bună
Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mica de 2 mm reprezintă mai mult de 50%)	cu părți fine, neuniforme, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț, insensibile la variațiile de umiditate	2a				>5			foarte bună
	idem 2a însă uniforme	2b	<6	<20	<40	<5	<10	-	bună
Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin									
Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mica de 2mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț- dezgheț, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	3a						<40	mediocră
	idem 3 a însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b	>6	>20	>40	-	>10	>40	mediocră
Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau finprăfos sau argilos									

Un - coeficient de neuniformitate; Ip - indice de plasticitate; Ul= umflare libera

Tabel 2. Criterii de calitate ale pământurilor coezive folosite ca material pentru terasamente (dupa STAS 2914-84)

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Sim-bol	Granulozitate	I _p pentru fracț. sub 0,5 mm	U _L (%)	Calitatea materialului pentru terasamente
			Conform nomogramei Casagrande			
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă, nisipoasă, argilă prăfoasă, nisipoasă, argilă nisipoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4a	<p>Figura 2. Nomograma Casagrande</p>	< 10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibil la îngheț-dezgheț	4b		<35	<70	Mediocră
	organice (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4c		<10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4d		>35	>70	Rea
	organice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibil la îngheț-dezgheț	4e		<35	<75	Rea
	organice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4f		-	>40	Foarte rea

* Pământurile cu conținut de materii organice - MO (determinat conform STAS 7107/1-76. Teren de fundare. Determinarea materiilor organice.) sunt pământuri de formație relativ recentă (câteva mii de ani) care cuprind materii organice, în mai mică sau mai mare proporție în funcție de care se clasifică (conform STAS 1243/88. Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor) astfel: măturile: sunt pământuri cu conținut de materii organice sub 5 %. Sunt depozite aluvionare conținând în general mai mult de 90% elemente inferioare dimensiunii de 0.2 mm, alcătuite din particule argiloase foarte fine (corespunzătoare stării coloidale), afânate, puțin consolidate, prezentând în general limite de curgere WL= 60-120, indici de plasticitate Ip = 30 ... 80, umiditatea naturală fiind apropiată de limita de curgere

nămolurile: sunt pământuri asemănătoare măturilor cu un conținut de materii organice între 5 ... 10 % putând conține resturi de plante carbonizate:

pământurile turboase: sunt pământuri cu conținut de materii organice între 10 ... 60 % formate în urma descompunerii incomplete a resturilor vegetale într-un mediu saturat cu apă dar neoxigenat. Reprezintă o îngrămădire de resturi vegetale cu un grad de descompunere variabil, de culoare brună-neagră, cu o structură fibroasă, în amestec cu o cantitate importantă de substanțe minerale (nisip, argile, calcar), putând reține cantități mari de apă: 400 ... 1000 % (și chiar mai mult)

turba: este un pământ cu un conținut de materii organice de peste 60 % format într-un mediu similar.

Nu se vor introduce în umpluturi bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în descompunere/putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc).

Pentru materialele de umplutură constituite din pământuri (coezive sau necoezive) provenite din depozite temporare sau gropi de împrumut este absolut necesar încadrarea în categorii din punct de vedere al calității lor ca material pentru terasamente (conform criteriilor din tabelele 1 și 2). Pentru a putea fi încadrate în respectivele categorii (conform STAS 2914-84) trebuie efectuate obligatoriu (pe probe recoltate din materialul din depozitele temporare) următoarele tipuri de determinări de laborator:

- granulometrie;
- coeficient de neuniformitate - U_n (pentru pământuri necoezive)
- plasticitate (limite de plasticitate W_L și W_P și indicele de plasticitate - I_p);
- conținut în materii organice (MO).
- umflarea liberă (U_L)
- sensibilitatea la îngheț

În afara pământurilor, ale căror caracteristici ca materiale de umplutură au fost descrise în acest capitol mai pot fi folosite ca umpluturi pentru terasamente: pământurile îmbunătățite.

2.2.2. Pământurile îmbunătățite

2.2.1.1. Generalități

Îmbunătățirea pământurilor se face pentru:

- îmbunătățirea portanței și viabilității infrastructurii și a terenului natural;
- asigurarea unui strat cu o portanță suficientă pentru a permite compactarea straturilor rutiere (strat de formă);
- protecția unei suprafețe sensibile la intemperii (variații de umiditate); realizarea unui strat de repartiție a încărcărilor în cazul pământurilor deformabile;
- îmbunătățirea stabilității rambleelor.

Îmbunătățirea calității pământurilor constă în:

- modificarea granulozității;
- modificarea umidității;
- tratament (stabilizarea chimică sau mecanică).

Modificarea granulozității se poate face prin:

- eliminarea fracțiunilor sensibile la apă și la îngheț;
- eliminarea fracțiunilor groșiere care pot împiedica un amestec și o nivelare corespunzătoare a materialelor;
- fragmentarea și fărâmițarea fracțiunilor groșiere pentru amenajarea corespunzătoare a amestecurilor.

Modificarea umidității în cazul când pământurile au o umiditate în afara intervalului de variație optim de compactare constă în:

- umezirea pământurilor cu umidități mai mici;
- uscarea pământurilor în cazul unor umidități mai mari

Tratamentele pământurilor în cazul reducerii umidității și îmbunătățirii plasticităților și caracteristicilor mecanice constau în:

- tratamente cu lianți hidraulici - var și ciment;
- tratamente cu lianți puzzolamici - zgură granulată, cenușă și var;
- tratamente cu caracter granular - îmbunătățiri granulometrice sau stabilizări mecanice).

Pământurile îmbunătățite prin tratament cu lianți se pot folosi numai:

- la nivelul terenului de fundare;

- pe zona activă (partea superioară a terasamentelor)
- la stratul de formă

În cazul corpului rambleului pământurilor îmbunătățite prin tratament cu lianți nu pot fi folosite decât dacă utilizarea acestora nu conduce la realizarea unui masiv rigid.

2.2.1.2. Condiții de admisibilitate a pământurilor îmbunătățite la execuția terasamentelor

Ca și în cazul pământurilor naturale condițiile de admisibilitate ale pământului diferă în funcție de locul de utilizare și anume:

- în corpul rambleului;
- în partea superioară a terasamentului în cazul rambleelor și debleelor;
- în stratul de formă.

În corpul rambleelor, conform STAS 2914-84 nu pot fi utilizate pământurile cu consistență scăzută: mături, nămoluri, pământuri turboase cu un conținut de săruri solubile în apă mai mare de 5% sau cu substanțe putrescibile.

În cazul utilizării pământurilor îmbunătățite la partea superioară a terasamentelor (zona activă în cazul debleelor și rambleelor) și în stratul de formă, se mai impun o serie de restricții determinate de:

- dimensiunea maximă a granulelor;
- compactibilitatea pământului;
- traficabilitate, gelivitate.

Dimensiunea maximă a granulelor nu poate depăși 100 mm în cazul pământurilor utilizate ca atare sau 50 mm în cazul pământurilor tratate, restricția fiind condiționată de posibilitățile de nivelare a suprafeței stratului.

Compactibilitatea pământului trebuie să fie corespunzătoare. Pământurile cu un coeficient de neuniformitate (U_n) mai mic de 5, fiind greu de compactat, pot fi utilizate numai după îmbunătățirea granulometrică care să conducă la compactibilitate și înclăștare corespunzătoare a stratului.

Traficabilitatea stratului este impusă de circulația de șantier în condiții meteorologice defavorabile. În această situație pământurile sensibile la variații de umiditate pentru a putea fi utilizate trebuie îmbunătățite.

Gelivitatea. În general partea superioară a terasamentelor și stratul de formă se află la adâncimi situate în zona de îngheț. În aceste situații pământurile utilizate nu trebuie să fie gelive. Gelivitatea pământurilor se stabilește conform STAS 1709/3-90. Gelivitatea poate fi apreciată pe baza unor criterii granulometrice sau prin măsurarea umflării unor epruvete supuse la îngheț. Un pământ este geliv când el îndeplinește concomitent următoarele trei condiții:

- limita de curgere (limita superioară a domeniului de comportare plastică) $W_L > 55\%$;
- umflarea liberă $U_L > 60\%$;
- fracțiunea argiloasă sub 0.002 mm este $> 20\%$.

Folosirea pământurilor îmbunătățite la execuția terasamentelor mai necesită și respectarea unor condiții de aprovizionare și stocaj care constau în:

- asigurarea unei aprovizionări continue în limita spațiilor de depozitare;
- depozitarea lianților în condiții optime, în silozuri, magazii, etc. care să permită păstrarea calității liantului.

Dozajul de liant pentru tratarea pământurilor va fi stabilit de către un laborator de specialitate prin încercări, conform STAS 10473/1-87 și STAS 10473/2-86 pe epruvete cilindrice, confecționate din amestecuri de pământ și liant.

De asemenea pe probe prefabricate la umiditate optimă de compactare se vor realiza determinări de compresibilitate și rezistență la forfecare, conform procedurilor de încercări geotehnice, în condiții de efort și umiditate specifice terasamentului.

Cerințele privind dozajul în cazul soluțiilor de stabilizare cu lianți sunt prezentate în STAS 12253-84.

Cerințele cu privire la rezistența la îngheț a materialelor stabilizate cu lianți sunt indicate în STAS 1709/3-90.

Beneficiarul are obligativitatea verificării compatibilității liantului cu pământul tratat. Un rol principal în stabilirea aptitudinii unui pământ față de liant îl are:

- compoziția granulometrică.
- verificarea conținutului de materii organice a pământurilor, care sunt în general nocive, în cazul tratării pământurilor cu ciment sau var.
- conținutul de humus sau materii organice nu trebuie să depășească 5%.

În timpul execuției, operațiunea cea mai importantă a controlului, în cazul calității pământurilor, este controlul calității amestecului. Acest control consta în:

- verificarea respectării dozajului de liant sau a proporțiilor de amestec;
- verificarea compoziției granulometrice a amestecului;
- calitatea amestecului propriu-zis, cu referire la uniformitate și gradul de fărâmițare;
- verificarea dotării cu utilaje corespunzătoare de împrăștiere și dozare a liantului și de malaxare.

În cazul realizării amestecului în stații, operație ce se realizează cu o frecvență redusă în astfel de lucrări, dozajul și malaxarea sunt controlate prin procesul de fabricație.

În cazurile cele mai frecvente, realizarea amestecului se face, "in situ", dozarea liantului făcându-se cu dispozitive speciale sau în cazul aprovizionării cu saci, prin repartizarea acestora la volumul de pământ corespunzător rețetei de amestec.

Respectarea dozajului în cazul împrăstierii cu utilaje speciale se face prin reglarea dispozitivului de deschidere, astfel încât să rezulte o cantitate necesară de liant în corelare cu viteza de deplasare a utilajului.

Verificarea respectării dozajului de liant se face prin așternerea unei tăvi cu o suprafață de 0,25 m² înainte de trecerea utilajului de împrăștiere și cântărirea cantității de liant depusă după trecerea utilajului de împrăștiere.

Toleranța admisă la variația cantității de liant este de $\pm 15\%$.

În cazul stabilizării mecanice, proporția de amestec se verifică prin stabilirea granulozității amestecului.

Calitatea amestecului este determinată de omogenitate, deci și de gradul de fărâmițare.

Omogenitatea amestecului se apreciază vizual prin observarea culorii și structurii astfel încât liantul să fie repartizat omogen în pământ și pe toată grosimea stratului.

Gradul de fărâmițare de determină conform STAS 10473/2-86.

Pe tot parcursul execuției, în cazul stabilizării cu lianți hidraulici sau puzzolanici, se vor preleva probe de amestec din care se vor executa epruvete cilindrice și se va determina rezistența la compresiune la vârsta de 14 zile în cazul pământurilor îmbunătățite cu var și zguri granulate și la vârsta de 7 și 28 zile a pământurilor stabilizate cu ciment conform STAS 10473/2-86.

Frecvența verificărilor în cazul controlului de calitate a pământurilor stabilizate este următoarea:

Tabel 3. Frecvența verificărilor pământurilor îmbunătățite

Determinarea	Frecvența
- dozajul de liant	în cel puțin trei puncte la 1500m ² strat
- gradul de fărâmițare	în cel puțin trei puncte la 1500m ² strat
- granulozitatea amestecului	în cel puțin trei puncte la 1500m ² strat
- rezistența la compresiune	2 seturi de epruvete (3 epruvete / set) la 1500m ² strat

Celelalte verificări privind calitatea lucrărilor din timpul execuției și anume:

- umiditatea pământului (amestecului) înainte de compactare;
- grosimea stratului compactat;
- gradul de compactare al stratului, se vor efectua conform prevederilor capitolelor anterioare,

În cazul când Inginerul constată abateri de la reglementările privind calitatea straturilor stabilizate va dispune măsuri adecvate pentru remedierea deficiențelor constatate.

ART. 2.3. ALTE MATERIALE FOLOSITE LA REALIZAREA TERASAMENTELOR

2.3.1. Pamanturi pentru straturi de protecție

Pamantul vegetal folosit pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate trebuie să aibă o calitate corespunzătoare și poate proveni fie ca rezultat al curățirii terenului fie adus de pe alte suprafețe locale de teren.

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrișurile aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm. De asemenea nu se vor folosi pământuri cu umflări și contracții mari sau acestea vor fi tratate cu nisip grăunțos (amestec de minim 40% nisip grăunțos).

2.3.2. Apa de compactare

Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie.

Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul "Inginerului", cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

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

CAPITOLUL III. EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART. 3.1. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

De regulă, pichetajul axei traseului este efectuat prin grija Clientului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

În cazul când documentația este întocmită pe planuri fotogrametrice, traseul drumului proiectat nu este materializat pe teren. Materializarea lui urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planului de situație, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului (în cazul situației prevăzută în paragraful 1) sau la executarea pichetajului complet nou (în cazul situației de la paragraful 2). În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Pichetii implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil în lung, de aceiași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țărui și șabloane următoarele:

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

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheților și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-i reamplasa dacă este necesar.

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

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

ART. 3.2. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

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

- defrișări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și de adâncime;
- demolarea construcțiilor existente (pe baza documentațiilor special întocmite și aprobate).

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este necesar, în conformitate cu legislația în vigoare.

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

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

Decaparea pământului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut.

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

Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanțuri de gardă (conform proiectului) care să colecteze și să evacueze apa în afara amprizei drumului. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare și evacuare a apelor din ampriza drumului.

Demolările construcțiilor 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 indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art. 2.2. și compactate pentru a obține gradul de compactare prevăzut în tabelul nr. 9 punctul b.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca "Inginerul" să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

ART. 3.3. MIȘCAREA PĂMÂNTULUI (MIȘCAREA TERASAMENTELOR)

Mișcarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului în cazul în care situația este întâlnită în teren.

Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor (în sensul prevederilor din cap. 2) precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite vor fi transportate în depozite definitive.

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

Recurgerea la debleuri și rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării "Inginerului" și "Proiectantului".

Dacă, în cursul execuției lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri și gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripțiile prezentului caiet de sarcini (capitol 2) 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 "Inginerul" 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. 3.4. GROPI DE IMPRUMUT

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 "Inginerului". Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor.

Cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor articolului 2.2. 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.

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 "Inginerului", să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului 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 șanțului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut pe baza unui calcul de stabilitate aprobat de Inginer;
- 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 drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă niciun fel de banchetă, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

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 drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- mai departe de crestele taluzurilor de debleu ale drumurilor 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 drumului se va urmări ca prin execuția acestora să nu se provoace înzăpezirea drumului.

Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut și depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale și nici să nu riște 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.

"Inginerul" se va opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor, susceptibile de a înrăutăți aspectul împrejurimilor și a scurgerii apelor.

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

ART. 3.5. EXECUȚIA DEBLEURILOR

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

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

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 "Inginerul" lucrării și pe cheltuiala Antreprenorului.

În cazul în care săpăturile vor fi executate în terenuri definite, conform NP 074/2007, ca fiind "dificile" se vor lua măsuri astfel:

- la săparea în pământuri sensibile la umezire (PSU), terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea și evacuarea apelor pluviale și 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 că lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape. De asemenea se vor respecta prevederile NP 125/2010. *Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire și C 168- 1980 . Instrucțiuni tehnice pentru consolidarea pământurilor sensibile la umezire și/sau prescripțiile din proiect*
- În cazul pământurilor cu umflări și contractii mari (TUCM), clasificate astfel conform criteriilor din NP 126/2010 (tabelul 6) se vor lua măsurile prescrise de acest normativ (NP 126/2010. *Normativ privind fundarea construcțiilor pe pământuri cu umflări și contractii mari*) și/sau prescripțiile din proiect

Tabel 4. Clasificarea pământurilor cu umflări și contractii mari (din NP 126/2010)

Caracterizarea P.U.C.M. d.p.d.v. al activității	$A_{2\mu}$	I_p	I_A	C_p	U_L	W_s	C_v		q_{max}	W_{15}	P_u
							tulburat	netulburat			
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(J/g)	(%)	(KPa)
Puțin active	<15	<12	<0.75	$I_p > C_p$	<70	>16	<55	<15	<12	<10	<50
Cu activitate medie	15-20	12-25	0.75-1.0	$I_p > C_p$	70-100	16-12	55-75	15-25	12-25	10-12	50-100
Active	20-30	25-35	1.00-1.25	$I_p > C_p$	100-140	12-10	75-100	25-35	25-37	12-18	100-200
Foarte Active	>30	>35	>1.25	$I_p > C_p$	>140	<10	>100	>35	>37	>18	>200

în care: $A_{2\mu}$ =(%) particule cu diametru < 0.502 mm; I_p = indice de plasticitate; I_A = indice de activitate ($I_A = I_p/A_{2\mu}$);
 C_p = criteriu de plasticitate; U_L = umflare liberă; W_s = limita de contracție; C_v = contracție volumică;
 q_{max} = căldură maximă de umezire; W_{15} = umiditate corespunzătoare sucțiunii la 15 bari; p_u = presiune de umflare

În cazul în care la cota patului drumului vor fi pământuri fine cu consistență redusă (terenuri moi cu indicele de consistență $I_c < 0.5$) se vor adopta prescripțiile din proiect sau se vor compacta sau îmbunătăți până la obținerea, pe o adâncime de 30 cm sub patul drumului a unui grad de compactare $D = 100\%$ Proctor Normal (conform prevederilor din tabelul 9 pct. c) sau a unei capacități portante $E_{v2} > 80$ MN/m² (pentru structuri rutiere suple și mixte) sau $K_o > 40$ MN/m³ (pentru structuri rutiere rigide). De asemenea "Inginerul" va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala Clientului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare (D) de 100% Proctor Normal.

În cazul în care sub patul drumului se afla depozite necoezive identificate prin studiul geotehnic ca fiind "lichefiabile" se vor aplica prescripțiile din proiect (de ex. sisteme de drenaj).

Înclinarea taluzurilor de debleu va depinde de natura terenului natural întâlnită efectiv la saparea acestora. Dacă aceasta diferă față de prevederile proiectului, Antreprenorul va trebui să aducă la cunoștință "Inginerului" neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

Orientativ, conform STAS 2914/84, înclinarea taluzurilor la deblee cu adâncimi de maximum 12,00 m, este dată în tabelul 7.

Tabel 5. Înclinarea taluzelor de debleu (cu $h < 12,0$ m) conform STAS 2914/84

Natura materialelor din debleu (prin studiu geotehnic)	înclinarea taluzurilor
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri marnoase	1,0;1,0...1,0;0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0;0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și 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 consolă
<u>Pentru debleurile mai adânci de 4,00 m sau pentru cele sapate în "terenuri dificile" (conform NP 074/2007) sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltratii, zone de bălțiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.</u>	

Taluzurile vor trebui să fie curățate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca și rocile dislocate a căror stabilitate este incertă. Dacă pe parcursul lucrărilor de terasamente, masele de pământ devin instabile, Antreprenorul va lua măsuri imediate de stabilizare, anunțând în același timp "Inginerul".

În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină: degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei; cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.

După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, Antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m sunt date în tabelul 6.

Tabel 6. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m

Profilul	Toleranțe admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5 cm	+/-10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/-10 cm	variabil în funcție de natura rocii

Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat în art. 3.7

Dacă proiectul prevede executarea rambleurilor cu pământurile sensibile la umezire provenite din debleuri "Inginerul" va prescrie ca executarea săpăturilor în debleuri să se facă astfel:

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

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 șanțuri, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

ART. 3.6. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.3.1. și 3.2.sunt comune atât sectoarelor de debleu cât și celor de rambleu.

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

Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime minimă cu grosimea stratului prescris pentru compactare, distanțate la maximum 1,00 m înălțime pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4% spre exterior, lățimea unei trepte va fi de minim 1.00 m.

Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de "Inginer".

Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art.3.2. sau pe terenuri de portanță scăzută se va executa o îmbunătățire a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm.

ART. 3.7. EXECUȚIA RAMBLEURILOR. TRONSOANE EXPERIMENTALE

3.7.1. Prescripții generale

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 șantier.

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

Execuția 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.

Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de "Inginer" sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

Înainte de începerea lucrărilor pentru ramblee, se va realiza câte un tronson de încercare (experimental) de minim 30 m lungime și pe o lățime conform dimensiunilor utilajelor de lucru pentru fiecare tip de pământ unde se vor stabili grosimile straturilor de compactare, utilajul de compactare, numărul de treceri pentru a se asigura gradul de compactare necesar (tabel 9).

Tabel 9. Valorile gradului de compactare (Proctor Normal) impuse în corpul drumului (conform STAS 2914-84)

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Imbrăcămiși permanente	Imbrăcămiși semipermanente	Imbrăcămiși permanente	Imbrăcămiși semipermanente
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea: $h < 2,00$ m $h > 2,00$ m	100	95	97	93
	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului: $h < 0,50$ m $0,5 < h < 2,00$ m $h > 2,00$ m	100	100	100	100
	100	97	97	94
	95	92	92	90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

NOTĂ: Pentru pământurile necoezive, strâncoase cu granule de 20 mm în proporție mai mare de 50% și unde raportul dintre densitatea în stare uscată a pământului compactat nu se poate determina, se va putea considera a fi de 100% din gradul de compactare Proctor Normal, când după un anumit număr de treceri, stabilit pe tronsonul experimental, echipamentul de compactare cel mai greu nu lasă urme vizibile la controlul gradului de compactare.

În mod informativ, gradul de compactare Proctor Normal, se poate echivala cu rezultatele obținute prin metoda Zorn - prezentate în tabelul 9a:

Tabel 9a - Metoda placa Zorn

Tip metodă	Norme/STAS: Acord tehnic 504/919-07	
	Grad de compactare %	Modulul dinamic de deformație/ E _{vd} (MPa)
Material coeziv	>100	>35
	>99	>31.6
	>98	>28.3
	>97	>25.0
	>96	>22.5

	>95	>20.0
Material necoeziv	>100	>50
	>99	>45
	>98	>40
	>97	>35

3.7.2. Modul de execuție a rambleurilor

Rambleurile se execută în straturi uniforme suprapuse, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei (pentru a nu se realiza rosturi longitudinale. În special la pământuri stabilizate cu lianți) și în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările și variațiile de umiditate și granulometrie.

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Inginer", impun ca execuția straturilor elementare să fie executate pe lățimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lățime a profilului (în intervale de 2-3 ore), urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

În stratul următor lățimea benzilor va fi schimbată pentru a se asigura un decalaj de minim 25 cm între rostul inferior și cel superior (interșesarea rosturilor)

Pământul adus pe platformă este împrăștiat, nivelat și compactat pe întreaga lățime a platformei (sau a benzii de lucru) cu rosturi interșesute în grosimea optimă de compactare stabilită, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Se vor face verificări privind calitatea materialului pus în opera (granulometrie, limite de plasticitate,

continut de materii organice, umflare liberă), a gradului de compactare $(D = \frac{Y_d}{Y_{dmax}} [\%])$ și a deformabilității (cu parghia Benkelman) pe fiecare metru de înălțime a rambleului.

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, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 3.8.9.

La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul șantierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv așternerea 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 așternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

3.7.3. Stabilitatea terasamentelor

Stabilitatea terasamentelor se asigură prin:

- gradul de compactare;
- înclinări diferite ale taluzelor, banchete, etc. (în funcție de înălțimea terasamentelor, natura materialelor utilizate); verificarea stabilității ramblelor cu înălțime peste 4 m, și a zonelor pe care se realizează acestea.
- măsuri de asanare și protejare conform STAS 10796/1 și STAS 10796/2 precum și altor reglementări legale în vigoare;
- capacitatea portantă corespunzătoare și stabilitatea terenului de fundație;
- refacerea unor eventuale zone deconsolidate, în terenul de fundație, urmare a unor alunecări vechi de teren;

- calculul de stabilitate (pantele taluzelor, lățimea berneleor, natura terenului din care se va realiza rambleul, etc.) va fi verificat de exigența Af;
- zonele de debleu ($h \geq 4\text{m}$) se vor realiza pe baza unui calcul de stabilitate (natura terenului, pantele taluzelor, lățimi berne, lucrări de consolidare, etc) verificat la exigențele Af;
- pentru întreținerea și protecția taluzelor de rambleu sau debleu se vor realiza înierbari,
- plantații, cleionaje, etc (se vor consulta unități de specialitate privind plantațiile).
- pentru calculele de stabilitate se vor utiliza datele geotehnice din proiect sau cele obținute în faza de execuție.

Pentru ca la punerea în operă să se obțină, printr-un lucru mecanic judicios ales, gradul de compactare propus, pentru materialele ce urmează a fi folosite ca materiale de umplutură se vor determina caracteristicile de compactare Proctor (umiditatea optimă de compactare - w_{opt} și greutatea volumică în stare uscată maximă - γ_{dmax}) și se vor face sectoare experimentale pe care se va stabili metodologia de compactare (tip de utilaj, număr de treceri, etc).

Execuția rambleurilor ($h > 4\text{m}$) se va face pe baza unui caiet de sarcini special întocmit în acest sens și verificat la exigențele Af. În acesta vor fi stipulate caracteristicile materialului luat în considerare în calculul de stabilitate:

- pentru terenul de baza: modulul de deformare liniară (E), greutatea volumică (γ);
- pentru materialul din care se va realiza umplutura: coeziunea (c), unghiul de frecare interioară (ϕ), greutatea volumică (γ);

Verificarea acestor parametri se va face atât pentru terenul de baza cât și pentru umplutura.

- pentru terenul de baza modulul de deformare liniară (E) se va determina conform prevederilor din caietul de sarcini speciale sau, dacă nu este altfel precizat, conform prevederilor Instrucțiunilor privind verificarea execuției terasamentelor - indicativ AND 530/2012.
- pentru umplutura caracteristicile mecanice (j) și c se vor determina pentru fiecare metru pe înălțime al rambleului conform prevederilor din caietul de sarcini speciale sau conform STAS 8942/2-82. Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare prin încercare de forfecare directă. Dacă în caietul de sarcini speciale nu este altfel precizat încercările se vor efectua în condiții „neconsolidat - nedrenat” (UU) pe probe compactate în aparatul Proctor la 90 % grad de compactare.

Valorile obținute vor fi comparate cu valorile folosite în analiza de stabilitate.

3.7.4. Compactarea rambleelor

Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare (Proctor Normal) prevăzut în tabelul 9.

Antreprenorul va trebui să supună acordului "Inginerului", cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a straturilor elementare pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 9, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

În acest scop, înainte de începerea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare experimental de minimum 30 m lungime lățime pentru fiecare tip de pământ. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă planșă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit.

În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare și va prezenta situația "Inginerului" pentru stabilirea de măsuri corespunderătoare. Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub învelișurile din beton de ciment și de 4% sub celelalte învelișuri și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

ART. 3.8. CONTROLUL EXECUȚIEI TERASAMENTELOR

3.8.1 Controlul execuției lucrărilor de terasamente

Controlul execuției se va face pe baza Planului de Control Calitate, Verificări și Încercări a execuției terasamentelor (PCCVI) întocmit de Antreprenor, verificat de Proiectant și aprobat de Beneficiar.

Conform PCCVI controlul execuției lucrărilor se va face, pentru fiecare element al terasamentului:

- Teren de baza
- Corpul rambleului
- Zona activa (partea superioară) a terasamentului
- Strat de forma
- Sisteme de preluare și evacuare a apelor urmărindu-se:

Caracteristicile materialelor puse în opera. Se vor verifica parametrii prevăzuți la Art. 2.2. Materiale folosite pentru umpluturi. Controlul va fi pe fiecare strat (în grosime de 25-30 cm stabilită la tronsonul experimental);

Gradul de compactare. Prin determinarea greutății volumice în stare uscată maximă (γ_{dmax}) în aparatul Proctor și a greutății volumice în stare uscată (γ_d) a materialului pus în opera.

Capacitatea portantă Capacitatea portantă se va determina prin încercări cu placa statică

Uniformitatea execuției - se va determina cu parghia Benkelman.

Elementele geometrice (inclusiv grosimea straturilor așternute). Se va face prin măsurători directe.

În tabelul 10 sunt prezentate cerințele minime, pe baza cărora va fi întocmit PCCVI privind obiectivele verificării execuției pentru fiecare element al terasamentului precum și frecvența minimă acceptată a testelor și documentele de referință pentru fiecare determinare. Tabelul 10 va sta și la baza stabilirii fazelor determinante (la baza rambleului, din metru în metru în corpul rambleului și la patul drumului).

În cazul în care, pe perioada efectuării lucrărilor, apare necesitatea efectuării unor teste suplimentare ca tip și/sau volum sau înlocuirea celor cuprinse în PCCVI, acestea vor fi documentate de către Antreprenor, avizate de către Proiectant și aprobate de către Inginer și vor deveni parte integrantă din PCCVI.

Nr Crt.	OBIECTIV	Categorii de lucrări, controale și verificări		Modul de efectuare a controalelor și verificărilor	FRECVENTA DETERMINĂRILOR	
0	1	2		3	4	
TEREN DE FUNDARE ÎMBUNĂȚĂȚIT CU LIANȚI HIDRAULIC						
1	Elementele geometrice ale axului și amprizei drumului			Măsurători directe	Conform Proiect	
2	Realizarea măsurilor privind preluarea și evacuarea apelor de suprafață din zona terasamentului și îndepărtarea pământului vegetal			Control vizual		
3	Verificarea calitatii materialelor folosite la executia terasamentelor	PĂMÂNTURI	Granulometrie	a. Determinarea granulometriei ^f b. Clasificarea pământului ^g	conform Proiect, AND 530/2012 sau reglementarilor tehnice in vigoare	Conform Proiect sau înainte de începerea lucrărilor In <u>corpul umpluturii</u> pe fiecare strat de pământ pus în operă minim 3 încercări complete pentru fiecare 2000 mp repartizate, pe secțiuni diferite, stânga, ax, dreapta Pe <u>zona activă</u> (partea superioară a terasmentului - PST), pe fiecare strat de pământ pus în operă minim 3 încercări complete pentru fiecare 1500 mp repartizate, pe secțiuni diferite, stânga, ax, dreapta
			Limite de plasticitate ^e			
			Continut materii organice ^d și săruri solubile ^e			
			Umflare liberă ^d			
			Umiditatea la compactare ^e			
			Sensibilitatea la îngheț ^h			
4	Verificarea calitatii liantului hidraulic	Priza determinata pe pasta de liant hidraulic ce consistenta normala: - să nu înceapă mai devreme de 1,2 ore - să nu se termine mai târziu de 10 ore		SR ENV 13282-1:2013 SR EN 196-3+A1:2009	O determinare la fiecare lot aprovizionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	
		Constanta de volum		SR ENV 13282-1:2013 SR EN 196-3+A1:2009	O determinare la fiecare lot aprovizionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	
		Rezistența mecanică la întindere din încovoiere la 7 si 28 zile		SR ENV 13282-1:2013 SR EN 196-1:2006	O determinare la fiecare lot aprovizionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	
		Rezistență mecanică la compresiune la 7 si 28 zile		SR ENV 13282-1:2013 SR EN 196-1:2006	O determinare la fiecare lot aprovizionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	
5	Elaborare reteta	Granulozitatea amestecului, Compoziția amestecului		STAS 10473/2-86	Elaborarea a 3 variante de lucru pentru fiecare tip de liant hidraulic	

	de lucru	preparat, Rezistențe la compresiune, Proctor Modificat				
6	Verificarea calității lucrurilor	Umiditatea pământului și umiditatea amestecului			STAS 913/1-82	Zilnic și ori de câte ori este necesar
		Dozajul de liant răspândit				3 la 1500 mp și ori de câte ori se observă abateri de la dozajul optim
		Granulozitatea amestecului			STAS 1913/5-85	3 la 1500 mp
		Grad de fărâmițare			STAS 10473-2-86	3 la 1500 mp
		Grad de compactare			STAS 10473-2-86	2 la 1500 mp
		Rezistența la compresiune a amescului la 7 și 28 zile			STAS 10473-2-86	2 serii a câte 3 epruvete la 1500 mp
		Verificarea capacității portante cu deflectometrul Benkelman pe primul strat de material de umplutură			CD 31/2002	În câte 2 puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 20 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m
B. CORPUL UMPLUTURII INCLUSIV ZONA ACTIVA (Partea superioara a terasamentului - PST)						
7	Calitatea materialelor	PĂMÂNTURI	Granulometrie	a.Determinarea granulometriei ^a b.Clasificarea pământului ^b	conform Proiect, AND 530/2012 sau reglementarilor tehnice in vigoare ³	Conform Proiect sau: înainte de începerea lucrărilor In <u>corpul umpluturii</u> pe fiecare strat de pământ pus în operă minim 3 încercări complete pentru fiecare 2000mp repartizate, pe secțiuni diferite, stânga, ax, dreapta Pe <u>zona activă</u> (partea superioară a terasmentului - PST), pe fiecare strat de pământ pus în operă minim 3 încercări complete pentru fiecare
Limite de plasticitate ^c						
Continut materii organice ^d și săruri solubile ^c						
Umflare liberă ^f						
Umiditatea la compactare ^g						
Sensibilitatea la îngheț ^h						
8		ALTE MATERIALE (balast) Granulozitate Los Angeles		SR EN 933-1/2012 SR EN 1097/2-2010	1500 mp repartizate, pe secțiuni diferite, stânga, ax, dreapta O probă la 5000 mc	
9	Elementele geometrice	Verificarea grosimii straturilor Verificarea nivelmentului		măsurători directe	Conform Proiect sau: In <u>corpul umpluturii</u> - pe fiecare strat de pământ pus în operă	

			Verificarea uniformității suprafeței platformei și nivelării taluzurilor			Pe zona activă (partea superioară a terasamentului - PST), înainte de executarea stratului de formă, pe profile transversale din 20 m în 20 m
			Lățimea platformei și a bermelor (în cazul terasamentelor mai înalte de 6 m)			
10	Compactarea	Corpul umpluturii	Grad de compactare (PROCTOR NORMAL)	conform Proiect, AND 530/2012 sau reglementarilor tehnice în vigoare		Conform Proiect sau pe fiecare strat pus în operă - minim 3 încercări pentru fiecare 2000 mp. Aceste puncte vor fi amplasate pe profile transversale la cel puțin 1 m stg/dr de la marginea platformei și în ax sau (în special) acolo unde se vad denivelări ale straturilor ca urmare a trecerii autovehiculelor în timpul execuției
11	Deformabilitatea / Uniformitatea		Verificarea deformabilității și omogenității (uniformității) cu pârgă Benkelman			Conform Proiect sau la fiecare metru pe înălțime, pus în operă - puncte din 20 în 20 m pe 3 profile longitudinale
12	Compactarea	Zona activă (PST)	Grad de compactare (PROCTOR NORMAL)			Conform Proiect sau pe fiecare strat de pământ pus în operă - minim 3 încercări la 1500 mp. Aceste puncte vor fi amplasate pe profile transversale la cel puțin 1 m stg/dr de la marginea platformei și în ax sau
	Portanta		Capacitate portantă			(în special) acolo unde se vad denivelări ale straturilor ca urmare a trecerii autovehiculelor în timpul execuției
			SRE			
			modulul dinamic E_p sau modulii statici E_s			
13	Deformabilitatea / Uniformitatea		Verificarea deformabilității și omogenității (uniformității) cu pârgă Benkelman			Conform Proiect sau, înainte de executarea stratului de fundație de balast, puncte din 20 în 20 m pe 3 profile longitudinale

* În cazul rambleelor cu $h_{rambleu} > 4.0$ m iar în cazul debleelor atunci când se îndeplinesc condițiile din tabelul 7. Verificarea se face conform art. 3.7.3.

a- STAS 1913/5-85, b- SREN ISO 14688-2:2005 și/sau STAS 1243-88, c- STAS 1913/4-86, d- STAS 71707/1-76, e- STAS 7107/3-74 (pentru conținutul de carbonați), f- STAS 1913/12-88, g- STAS 1913/1-82, h- STAS 1709/2-90

3.8.2. Valori impuse. Condiții de admisibilitate

În ceea ce privește calitatea materialelor, din punctul de vedere al folosirii lor ca material de umplutura, vor fi respectate prevederile impuse prin proiect și/sau în concordanță cu art.2.2. din prezentul caiet de sarcini

Condițiile de admisibilitate privind compactarea sunt cele din tabelul 9 și sunt respectate dacă pe un sector de terasament bine delimitat din punct de vedere geometric abaterile limită, ale valorilor gradului de compactare (D) prescris în tabelul 9 sunt de minim 3 % sub îmbrăcămințile de beton și de minim 4 % sub celelalte îmbrăcăminți neacceptându-se însă ca prin aceste abateri limită valoarea gradului de compactare să fie mai mică de 90 %. Abaterile limită prevăzute se acceptă în maxim 10 % din numărul punctelor de verificare.

Condițiile de admisibilitate pentru primul strat de umplură (protecție pământ îmbunătățit) trebuie să aibă o valoare a deflexiunii conform CD 31/2002 de min 270 (1/100 mm) și un coeficient de variație de Cv 40%.

Pentru capacitatea portantă a părții superioare a terasamentului condițiile de admisibilitate sunt specificate prin proiect. În cazul în care prin proiect nu sunt specificate aceste condiții capacitatea portantă a zonei active trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

Pentru structuri rutiere simple și mixte (SRE) (conform PD 177/2001):
Modulii statici de deformare (Ev1 și Ev2):

Dacă prin proiect nu este specificată valoarea modulului dinamic al pământului Ep, alternativ se pot determina modulii statici de deformare Ev1 și Ev2 prin încercări cu placa statică, conform AND 530/2012. Valorile de calitate impuse sunt:

$$E_{v2} \geq 80 [MN/m^2] \text{ și } [E_{v2}/E_{v1}] \leq 2.3$$

Condiția de admisibilitate este îndeplinită dacă dintr-o serie consecutivă de 6 determinări ale capacității portante valoarea coeficientului de variație (Cv) este mai mică de 10%

Deformabilitatea (determinată cu pârgă Benkelman conform CD 31/2002) este caracterizată prin deformația elastică corespunzătoare vehicului etalon cu sarcina pe osia simplă din spate de 115 kN.

Dacă prin proiect nu este precizat altfel, deformabilitatea la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă deformația elastică sub sarcina osiei etalon de 115 kN, are valori mai mari de 200 (1/100 mm) în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Când măsurarea deformației elastice, cu deflectometrul cu pârgă, nu este posibilă, Antreprenorul va putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate de Proiectant și aprobate de Inginer.

3.8.3. Verificarea elementelor geometrice ale terasamentelor

Acest control se face pe parcursul executării terasamentului prin verificarea:

- modulului de așternere în straturi și grosimea acestora; 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
 - asigurării pantelor transversale și a posibilităților de scurgere a apelor din precipitații;
 - înclinarea taluzelor;
- și după terminarea execuției părții superioare a terasamentului prin:
- verificarea prin nivelment a profilului longitudinal și a profilelor transversale realizate, față de prevederile proiectului de execuție.

Verificarea prin nivelment constă într-un control topografic al profilului longitudinal, în profiluri transversale situate la 20 m unul de altul și în măsurarea denivelărilor locale longitudinale.

a) Toleranțele de nivelment impuse sunt următoarele:

la lățimea platformei:

± 0,05 m față de axă;

± 0,10 m la lățimea întreagă;

± 0,50 m la ampriza rambleului.

la cotele proiectului:

± 0,05 m față de cotele de nivel ale proiectului

la suprafața platformei, conform tabel 11:

Tabel 11. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3 m

Profilul	Toleranțe admise	
	Roci necompacte	Roci compacte
Platformă cu strat de formă	+/- 3 cm	+/- 5 cm
Platformă fără strat de formă	+/- 5 cm	+/-10 cm
Taluz de debleu neacoperit	+/-10 cm	variabil în funcție de natura rocii

Alte precizări privind controlul execuției terasamentelor:

- Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperi pichetajului general.
- Verificarea pregătirii terenului de fundație de sub rambleu se face conform prevederilor din tabelul 9 pct A, înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului și îndepărtarea stratului vegetal. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.
- Verificarea gradului de compactare se face pentru fiecare strat de pământ pus în operă. Determinarea greutatei volumetrice în stare uscată (γ_d), în cazul pământurilor coezive, se va face pe câte 3 probe (stante) prelevate 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 folosi metoda înlocuirii de volum (conform prevederilor AND 530/2012) caz în care înălțimea gropii de material dislocuit trebuie să fie egală cu grosimea stratului verificat iar diametrul acesteia trebuie să fie de minim 30 cm. 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, conform STAS 1913/13.

Cu avizul Proiectantului și aprobarea Beneficiarului, gradul de compactare poate fi verificat și prin alte metode decât cea prezentată la acest punct (a se vedea și Instrucțiunile privind verificarea execuției terasamentelor - AND 530/2012)

Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 9.

În cazul când valorile gradului de compactare obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în tabelul 9, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

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

Prescripții speciale aplicate execuției rambleurilor

Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă, culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase.

Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

Rambleul se va compacta mecanic, la gradul de compactare din tabelul 9 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării "Inginerului" sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

Finisarea platformei

Dupa finalizarea execuției lucrărilor de terasamente se face controlul caracteristicilor părții superioare a patului drumului (platformei) care constă (conform tabel 10) în:

- verificarea elementelor geometrice. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt $\pm 0,05$ m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafașarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct. 3.8.6 (Tabelul 11). Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 20 m distanță unul față de celălalt
- verificarea compactării, a capacității portante și a uniformității (deformabilității).
- verificarea înclinării taluzelor, banchetelor și lucrărilor de scurgere a apelor pe taluze.

Partea superioară a platformei va fi compactată, nivelată și completată respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.

Dacă execuția structurii rutiere sau a stratului de forma nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperiș, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

ART. 3.9. PROFILURI ȘI TALUZURI

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 excrescențe, 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.

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea informativ înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 12.

Tabel 12. Înălțimea maximă pe verticală a rambleelor cu înclinarea 1:1.5 (conform STAS 2914/84)

Natura materialului în rambleu stabilit prin studiu geotehnic	H (max m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 9.

Toleranțele de execuție pentru suprafașarea patului și a taluzurilor sunt precizate la pct. 3.8.6. Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

ART. 3.10. 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 pluviometrică.

Protectia definitiva a taluzelor se va realiza conform proiectului de aparare daca este cazul.

Execuția șanțurilor și rigolelor

Șanțurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

Șanțul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului. În nici un caz nu va fi tolerat ca acest paralelism să fie întrerupt de prezența masivelor stâncoase. Paramentele șanțului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

La sfârșitul șantierului și înainte de recepția finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

Drenarea apelor subterane

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin proiect separat de specialitate verificat la existența Af.

Apele infiltrate prin sistemul rutier se vor evacua prin drenuri transversale de acostament sau prin continuitatea straturilor de fundație până la fața taluzelor sau prin drenuri longitudinale.

Protectia taluzurilor cu pamant vegetal

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, acesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu carioaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau carioaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.

După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulo ușor.

Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este în principiu, suspendată pe timp de ploaie.

Verificarea elementelor geometrice

Suprafața straturilor de formă se verifică în profil transversal și longitudinal pentru a corespunde datelor și abaterilor limită prevăzute la pct. 2.1. din STAS 12253-84, și anume :

- pantele în profil transversal și declivitățile în profil longitudinal ale suprafeței stratului sunt aceleași ca și cele ale suprafeței îmbrăcăminților;
- denivelările admisibile în profil transversal sunt cu $\pm 0,5$ cm față de cele prevăzute în proiect;
- denivelările admisibile în profil longitudinal ale suprafeței stratului sub dreptarul de 3 m sunt de max. 2 cm.

Lățimea straturilor de formă se verifică dacă corespunde datelor din proiectul de execuție, iar abaterile limită admise la lățimea stratului de formă sunt de $\pm 0,05$ m față de axă și de $\pm 0,10$ m la lățimea întreagă.

Lățimea straturilor se verifică la distanțe de maximum 200 m.

Grosimile straturilor de formă trebuie să corespundă datelor prevăzute în proiectul de execuție. Verificarea grosimii straturilor de formă se face prin sondaje, cel puțin unul la 200 m de drum.

Cotele profilului longitudinal se verifică în axa drumului cu aparate de nivel și trebuie să corespundă celor din proiect.

Rezultatele tuturor determinărilor și verificărilor specificate în lucrare vor fi ținute la zi în documentația de execuție a șantierului, ce va constitui documentația de control în vederea recepției lucrărilor.

Alte prevederi

În caietul de sarcini de la Mixturi și îmbrăcămînți asfaltice uzura și binder se va preciza faptul ca rostul longitudinal între cele 2 benzi ale unui drum național, sau rosturile longitudinale la autostrăzi, nu se vor întrerupe în aceeași secțiune ci vor fi decalate sau cu rosturi interșesute, cu suprapuneri de straturi de cel puțin de 25 cm. Același lucru și pentru rosturile transversale în cazul întreruperii lucrărilor.

ART. 3.12. INTRETINEREA IN 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 "Inginerului" și toate lucrările de remediere necesare, pentru care Antreprenorul nu este răspunzător.

CAPITOLUL IV. RECEPȚIA LUCRĂRII

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), unei recepții preliminare și unei recepții finale.

ART. 4.1. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

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 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

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

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

Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după certificarea calitatii execuției conform prevederilor din proiect si/sau prezentului caiet de sarcini

Pentru fiecare m de rambleu (pe înălțime) se va face fază determinantă. La faza determinantă se va ține seama de procesele verbale întocmite pentru fiecare strat de 25-30 cm. Dacă considera necesar Antreprenorul poate solicita la faza determinanta verificarea unora dintre parametrii de calitate impuși prin proiect si/sau caietul de sarcini.

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

- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundație; în cazul rambleurilor se vor verifica criteriile calitate impuse prin proiect si/sau prezentul caiet de sarcini pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură.
- la finalizarea partii superioare a terasamentului
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii, la finalizarea stratului de forma (daca este cazul)

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

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;

Lucrările nu se vor recepționa dacă nu sunt respectate toate prevederile privind calitatea execuției prevăzute în proiect si/sau caietele de sarcini. De exemplu:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu sunt realizate gradele de compactare la nivelul patului drumului, pe fiecare strat în parte si pentru stratul de forma (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- nu s-a utilizat pământ corespunzător conform cerințelor din proiect si/sau caietele de sarcini;

- nu este asigurată capacitatea portantă pentru terenul suport al rambleelor sau la nivelul patului drumului.
- 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.;

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

ART. 4.2. RECEPȚIA PRELIMINARA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94.

ART. 4.3. RECEPȚIA FINALA

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 273/94.

CAPITOLUL V. ALTE PREVEDERI

Întreruperea lucrărilor și reluarea acestora

În cazul întreruperii lucrărilor pe perioade mari de timp, în special atunci când acestea includ cicluri climatice, la reluarea acestora se va elabora și efectua un program de verificare și inspecție a stării lucrării. Programul poate cuprinde pe lângă inspecții vizuale, verificarea gradului de compactare sau a capacității portante, dacă este cazul.

Monitorizarea terenului. Metoda observationala

Atunci când terasamentele au fost realizate în zone încadrate în Studiul Geotehnic în categoria geotehnică 3 - risc geotehnic major iar terasamentul este construit în rambleu cu înălțimea $h > 4,0$ m sau debleu cu $h_{\text{taluz}} > 4,0$ m) este indicat să se adopte metoda cunoscută sub numele de "metoda observationala"⁸:

"Atunci când prognoza comportării geotehnice a unei lucrări este dificilă, poate fi potrivit să se adopte metoda cunoscută sub numele de "metoda observationala", în care proiectul este revizuit pe parcursul execuției.

Trebuie îndeplinite următoarele cerințe înainte de a începe execuția:

- trebuie stabilite limitele în care comportarea se considera acceptabilă;
- trebuie estimat domeniul de comportări posibile;
- trebuie să se arate că există o probabilitate acceptabilă pentru comportarea reală de a se situa în limite admisibile;
- trebuie elaborat un plan de monitorizare care să evidențieze măsura în care comportarea reală se situează în limite acceptabile. Monitorizarea trebuie să detecteze acest lucru cu claritate la un stadiu suficient de timpuriu al lucrărilor iar frecvența observațiilor trebuie să fie suficient de mare astfel încât să se poată lua cu succes măsurile de intervenție;
- timpii de răspuns ai instrumentelor și metodele de interpretare a rezultatelor trebuie să fie suficient de rapide prin raport cu evoluția posibilă a sistemului;
- trebuie elaborat un plan de măsuri de intervenție care să fie adoptate dacă monitorizarea
- evidențiază o comportare în afara limitelor acceptabile.

Pe parcursul execuției, monitorizarea trebuie întreprinsă conform planului.

Rezultatele monitorizării trebuie evaluate la etape corespunzătoare ale lucrărilor, iar măsurile de intervenție prevăzute trebuie puse în practică atunci când comportarea iese din limitele acceptabile "(extras din "SR EN1997-1. Eurocod7; Proiectarea geotehnică. Partea 1; Reguli generale. Cap.2.7.)

DOCUMENTE DE REFERINȚA:

A. LEGI ȘI DECRETE

Legea nr. 10/18.01.1995 privind calitatea în construcții, publicată inițial în Monitorul Oficial partea I, nr.12 din 24 ianuarie 1995, cu modificările și completările aduse de HG 498 din 24.05.2001;
Legea nr. 587 din 29.10.2002; Legea nr. 123 din 05.05.2007.

HG 273/14.06.1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, publicată inițial în Monitorul Oficial partea I, nr.193 din 28 iulie 1994 cu modificările și completările aduse de HG 940 din 19.07.2006; HG 1303 din 24.10.2007.

Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 publicată în MO 646/2006. Legea preia Directiva Consiliului nr. 89/391/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr.L 183/1989.

Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006

Hotărârea Guvernului nr. 955/2010 pentru modificarea și completarea normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securității 319/2006, aprobate prin HG 1425/2006.

HG 1242/2011 pentru modificarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 , aprobate prin HG 1425/2006.

HG 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 1989/654/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr.L 393/1989.

HG 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă. Hotărârea transpune Directiva 1989/655/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.

HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrătorii echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 89/656/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 393/1989.

HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă. Hotărârea transpune Directiva 92/58/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 245/1992.

HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile. Hotărârea transpune Directiva 92/57/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr L 245/1992.

HG 1875/2005 privind protecția sănătății și securității lucrătorilor față de riscurile datorate expunerii la azbest. Hotărârea transpune prevederile Directivei 83/477/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 263/1983, împreună cu toate modificările sale.

HG 493/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot. Hotărârea transpune Directiva 2003/10/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 42/2003.

HG 1876/2005 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații. Hotărârea transpune Directiva 2002/44/CE publicată în Jurnalul Oficial (JOCE) nr. L 177/2002.

HG 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare. Hotărârea transpune Directiva 1990/269/CEE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr.L 156/1990.

H.G. nr. 355/2007 - privind supravegherea sănătății lucrătorilor modificata si completata.
HG nr.445/2009 privind evaluarea impactului anumitor proiecte publice și private asupra mediului-
M.Of. nr.481/13.07. 2009

Ordinul 135/84/76/1.284/2010 al ministrului mediului și pădurilor , al ministrului administrației și internelor, al ministrului agriculturii și dezvoltării rurale și al ministrului dezvoltării regionale și turismului privind aprobarea Metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private - publicat în M.Of.nr. 274/24.04.2010

HG nr. 1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe - M.O. nr.707/5 august 2004

Ordinul nr. 995/2006 al ministrului mediului și gospodăririi apelor pentru aprobarea listei planurilor și programelor care intră sub incidența Hotărârii Guvernului nr. 1076/2004 privind stabilirea procedurii de realizare a evaluării de mediu pentru planuri și programe)

Ordinul ministrului apelor și protecției mediului nr. 863/2002 privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului- publicat în M.Of.nr. 52/2003

HG nr. 1048/2007 privind modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului - M.O. nr.802/23 nov. 2007

Legea nr. 486/2003 pentru aprobarea Ordonanței de urgență nr.27/2003 privind procedura aprobării actelor - M.Of. 827/22 nov. 2003

HG nr. 1003/2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul și ecosistemele terestre au fost afectate- M.Of. nr.804/26 nov. 2007

Legea nr. 363/2006 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea I . Rețele de transport. - publicată în M.Of. nr. 806/2006

Legea nr. 171/1997 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a Ha. Apa. -M.O. nr. 325/1997 cu modificările și completările ulterioare

Legea nr. 351/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a IV-a. Rețeaua de localități. -M.O. nr. 408/2001 cu modificările și completările ulterioare

Legea nr. 5/2000 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a IIIa.- zone protejate. -M.Of. nr. 152/12.04.2000

Legea nr. 575/2001 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național –Secțiunea a V-a.- Zone de risc natural. -M.Of. nr. 726/14.11.2001

Ordonanța de urgență nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice - publicată în M.Of. nr. 442/29 iunie 2007

Ordinul 1.338/2008 al ministrului mediului și dezvoltării durabile privind procedura de emitere a avizului Natura 2000-publicat în M.Of. nr. 738/31 oct.2008

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000 - Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării lucrărilor în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

NGPM/1996 - Norme generale de protecția 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.

Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

B. STANDARDE

SR EN ISO 9001:2008/AC:2009	Sisteme de management al calității. Cerințe.
SR EN ISO/CEI 17025/2005/AC:2007	Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări.
SR EN 1997-1:2004/AC:2009	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale.
SR EN 1997-1 / 2004 /NB:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale. Anexă națională.
SR EN 1997-2:2007	Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: încercarea și investigarea terenului.
SR EN ISO 22475-1:2007	Investigații și încercări geotehnice. Metode de prelevare și măsurări ale apei subterane. Partea 1: Principii tehnice pentru execuție
SR EN ISO 22476-2:2006	Cercetări și încercări geotehnice. încercări pe teren. Partea 2: încercare de penetrare dinamică.
SR EN ISO 14688-1:2004:2006	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 1: Identificare și descriere.
SR EN ISO 14688-2:2005	Cercetări și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare.
SR EN ISO 14689-1:2004	Cercetări și încercări geotehnice. Denumire și clasificare a rocilor. Partea 1: Denumire și descriere.
SR EN 459-1/2011	Var pentru construcții. Partea 1. Definiții. Caracteristici și criterii de conformitate
SR 4032/1-2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
SR EN 12620:2008	Agregate pentru beton
SR EN 13043:2008	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SR EN 13242:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în lucrări de inginerie civilă și în construcția de drumuri
SR EN 12620:2008	Agregate pentru beton
SR EN 13043:2013	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SR EN 13242:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în lucrări de inginerie civilă și în construcția de drumuri
STAS 2914-84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 1709/1-90	Lucrări de drumuri. Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2-90	Lucrări de drumuri. Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3-90	Lucrări de drumuri. Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1242/2-83	Teren de fundare. Cercetări geologice - tehnice și geotehnice specifice traseelor de căi ferate, drumuri și autostrăzi.
STAS 1913/1-82	Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3-76	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4-86	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5-85	Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12-1	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15-75	Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.
STAS 7107/1-76	Teren de fundare. Determinarea materiilor organice.
STAS 7107/3-74	Teren de fundare. Determinarea conținutului de carbonați.
STAS 8942/2-82	Teren de fundare. Determinarea rezistenței pământurilor la forfecare, prin încercarea de forfecare directă.
STAS 9850-89	Lucrări de îmbunătățiri funciare. Verificarea compactării terasamentelor
STAS 1243-88	*) Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor

NOTA: STAS-ul 1243-88 a fost înlocuit de SR EN ISO 14688-2:2005/C91: 2007 dar pentru că modificările nu au putut fi aplicate tuturor specificațiilor din documentele tehnice, în cuprinsul Instrucțiunilor sunt referințe la amandouă standardele

C. INSTRUCȚIUNI ȘI NORMATIVE

AND 530/2012	Instrucțiuni privind verificarea execuției terasamentelor
CD 31/2002	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
CD 148/2003	Ghid privind tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast.
C 182-87	Normativ privind executarea mecanizată a terasamentelor de drumuri (Buletinul Construcțiilor nr. 6/1987).
C 251-94	Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea, executarea, recepționarea lucrărilor de îmbunătățire a terenurilor slabe de fundare prin metoda îmbunătățirii cu materiale locale de aport pe cale dinamică (Buletinul Construcțiilor 7/1994).
C 29-85	Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice (Buletinul Construcțiilor 8/1986).
C 159-89	Instrucțiuni tehnice pentru cercetarea terenului de fundare prin metoda penetrării cu con, penetrare statică, penetrare dinamică, vibropenetrare
IM 003-1996.	Metodologie pentru determinarea indicelui californian de capacitate portantă (Buletinul Construcțiilor 1/1997).

NP 074/2007	Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții
NP 081-02	Normativ de dimensionare a structurilor rutiere rigide (Buletinul Construcțiilor 6/2004).
NP 122/2010	Determinarea valorilor caracteristice și de calcul ale parametrilor geotehnici
NP 125/2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pamanturi sensibile la umezire
NP 126/2010	Normativ privind fundarea construcțiilor pe pamanturi cu umflări și contractii mari
P 130-1999	Normativ privind comportarea în timp a construcțiilor
PD 177/2001	Normativ pentru dimensionarea sistemelor suple și semirigide (metoda analitică)
STAS 10473/2-86	Straturi stabilizate cu lianți puzzolanici

CAIET DE SARCINI

FUNDAȚII DE BALAST ȘI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

FUNDAȚII DE BALAST ȘI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

CUPRINS

	pag.
GENERALITĂȚI	3
ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE	3
ART.2. PREVEDERI GENERALE	3
CAP.I. MATERIALE	3
ART.3. AGREGATE NATURALE	3
ART.4. APA	4
ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI OPTIMAL	4
CAP.II. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE	5
ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE	5
ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE	5
CAP.III. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI	5
ART.8. MĂSURI PRELIMINARE	5
ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI	6
ART.10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI	6
ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI	7
CAP.IV. CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE	7
ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE	7
ART.13. CONDIȚII DE COMPACTARE	8
ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDARE	8
CAP.V. RECEPȚIA LUCRĂRILOR	9
ART.15. RECEPȚIA PE FAZA DE EXECUȚIE	9
ART.16. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRII	9
ART.17. RECEPȚIA FINALĂ	9
ANEXĂ - REFERINȚE NORMATIVE	10

GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor.

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

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundație din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400, între 15 și 30 cm.

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. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea "Inginerului", verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini conform contractului între părți.

2.5. 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.

CAPITOLUL I MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă 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. În conformitate cu prevederile SR EN 13242 balastul și balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE			METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIMAL	FUNDAȚII RUTIERE	COMPLETARE A SISTEMULUI RUTIER LA ÎNGHEȚ-DEZGHEȚ-STRAT DE FORMĂ-	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni %				STAS 1913/5
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	max. 3	STAS 4606
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33	
0-1 mm	12-22	4-38	4-53	
0-4 mm	26-38	16-57	16-72	
0-8 mm	35-50	25-70	25-80	
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	
0-25 mm	60-75	50-90	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	80-98	

0-63 mm	100	100	100	
Granulozitate	Conform figurii			
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15	SR EN 933-4
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	SR EN 933-8
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50	SR EN 1097-2

3.4. Balastul amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt arătate în tabelul 2.

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm						
		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	superioară	3	10	22	38	50	75	100

3.6. Agregatul (balast sau balast amestec optimal) 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.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

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

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

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

3.10. În cazul în care la verificarea calității balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

ART.4. APA

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal 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 SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

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

Tabel 3

	Acțiunea, 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. Coeficientul de neuniformitate	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 5000 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1 SR EN 933-8 SR EN 933-4
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	SR EN 1097- 5
4	Rezistențe la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-	SR EN 1097- 2

CAPITOLUL II

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal 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:

du max.P.M.= greutatea volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cmc

Wopt 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:

du ef = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc

W ef = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare gc.

d.u.ef.

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

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

CAPITOLUL III

PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART.8. MĂSURI PRELIMINARE

8.1. La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal 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 regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

8.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații: drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant

continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șantului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

8.5. 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 de drum în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

9.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

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, 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.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc

S = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul folosirii de utilaje de același tip, în tandem, suprafețele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

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 OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

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

Așternerea 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 sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor, conform pct. 8.3.

10.5. 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.

10.6. Este interzisă folosirea balastului înghețat.

10.7. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL

11.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 4.

Tabel 4

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	1 Proctor modificat pentru fiecare sursă	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulație	SR EN 1097-5
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12.288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast, aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31.

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

- compoziția granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

CAPITOLUL IV

CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec optimal 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 de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal 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 sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcăminții sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/- 0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță.

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

ART.13. CONDIȚII DE COMPACTARE

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

➤ pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III

- 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
- 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;

➤ pentru drumurile din clasele tehnice IV și V

- 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conform CD 31).

Tabel 5

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform STAS 1243)		
	Conform STAS 12.253	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos-nisipos, praf argilos (P4)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (P5)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31.

Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkerman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) și a valorii coeficientului de variație (C_v).

Uniformitatea execuției este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de $\pm 2,0$ 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 V

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.15. RECEPȚIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 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.

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

În urma acestei recepții se încheie “Proces verbal” în registrul de lucrări ascunse.

ART.16. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

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 HGR 273/94.

CAIET DE SARCINI GENERALE
FUNDAȚII DE BALAST ȘI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL

REFERINȚE NORMATIVE

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind condițiile 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/1996 - Norme generale de protecția 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.

Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

II. NORMATIVE TEHNICE

20. CD 31 - Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.

III. STANDARDE

SR EN 13242 - Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcția de drumuri

STAS 1913/1 - Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/5 - Teren de fundare. Determinarea granulozității.

STAS 1913/13 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare.
Încercarea Proctor.

STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.

STAS 4606 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare.

STAS 6400 - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 12.288 - Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

CAIET DE SARCINI

FUNDATII DE PIATRA SPARTA SI/SAU DE PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

CAIET DE SARCINI NR. 4

FUNDATII DE PIATRA SPARTA SI/SAU DE PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

CUPRINS

	pag.
CAP.I. GENERALITATI	4
ART. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	4
ART. 2. PREVEDERI GENERALE	4
CAP.II. MATERIALE	5
ART. 3. AGREGATE NATURALE	5
ART. 4. APA	11
ART. 5. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE	11
CAP.III. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE	13
ART. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE	13
ART. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE	13
CAP.IV. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE	14
ART. 8. MASURI PRELIMINARE	14
ART. 9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATURILOR DE FUNDATIE	14
ART.10. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE	16
A. Fundatii din piatra sparta mare 63-80 pe un strat de balast	16
B. Fundatii din piatra sparta amestec optimal	18
ART.11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATII	19
CAP.V. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE	20
ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE	20
ART.13. CONDITII DE COMPACTARE	21
ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE	22
CAP.VI. RECEPTIA LUCRARILOR	23
ART.15. RECEPTIA PE FAZA DE EXECUTIE	23
ART.16. RECEPTIA FINALA, LA TERMINAREA LUCRARILOR	23
AER.17. RECEPTIA FINALA	23
ANEXA – DOCUMENTE DE REFERINTA	24

CAPITOLUL I

GENERALITATI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia si receptia straturilor de fundatie din piatra sparta sau piatra sparta amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice si ale strazilor.

El cuprinde conditiile tehnice prevazute in SR 667 si SR 662 care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite si in STAS 6400 de stratul de piatra executat.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Fundatia din piatra sparta amestec optimal 0-63 se realizeaza intr-un singur strat a carui grosime este stabilita prin proiect.

2.2. Fundatia din piatra sparta 40-80, se realizeaza in doua straturi, un strat inferior de minimum 10 cm de balast si un strat superior din piatra sparta de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400.

2.3. Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de forma sau realizarea unor masuri de imbunatatire a protectiei patului, iar acesta este constituit din pamanturi coezive, stratul de fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63 se va realiza in mod obligatoriu pe un substrat de fundatie care poate fi:

- substrat izolator de nisip de 7 cm grosime dupa cilindrare;
- substrat drenant din balast de minim 10 cm grosime dupa cilindrare.

Cand stratul inferior al fundatiei rutiere este alcatuit din balast, asa cum se prevede la pct.2.2., acesta preia si functia de substrat drenant, asigurandu-se conditiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare si masurile de evacuare a apei.

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

2.5. Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea Inginerului, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

CAPITOLUL II

MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru executia fundatiilor din piatra sparta se utilizeaza urmatoarele agregate:

a. Pentru fundatie din piatra sparta mare, 40-80:

- balast 0-63 mm in stratul inferior;
- piatra sparta 40-80 mm in stratul superior;

- split 16-25 mm pentru impanarea stratului superior;
 - nisip grauntos sau savura 0-8 mm ca material de protectie.
- b. Pentru fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63 mm
- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, in cazul cand pamantul din patul drumului este coeziv si nu se prevede executia unui strat de forma sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
 - piatra sparta amestec optimal 0-63 mm.

Nisipul grauntos sau savura ca material de protectie nu se utilizeaza cand stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

3.2. Agregatele trebuie sa provina din roci stabile, adica nealterabile la aer, apa sau inghet. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau sistoase.

3.3. Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundatie trebuie sa indeplineasca conditiile de admisibilitate aratate in tabelele 1, 2 si 3 si nu trebuie sa contina corpuri straine vizibile (bulgari de pamant, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Tabel 1

NISIP - Conditii de admisibilitate conform SR 662

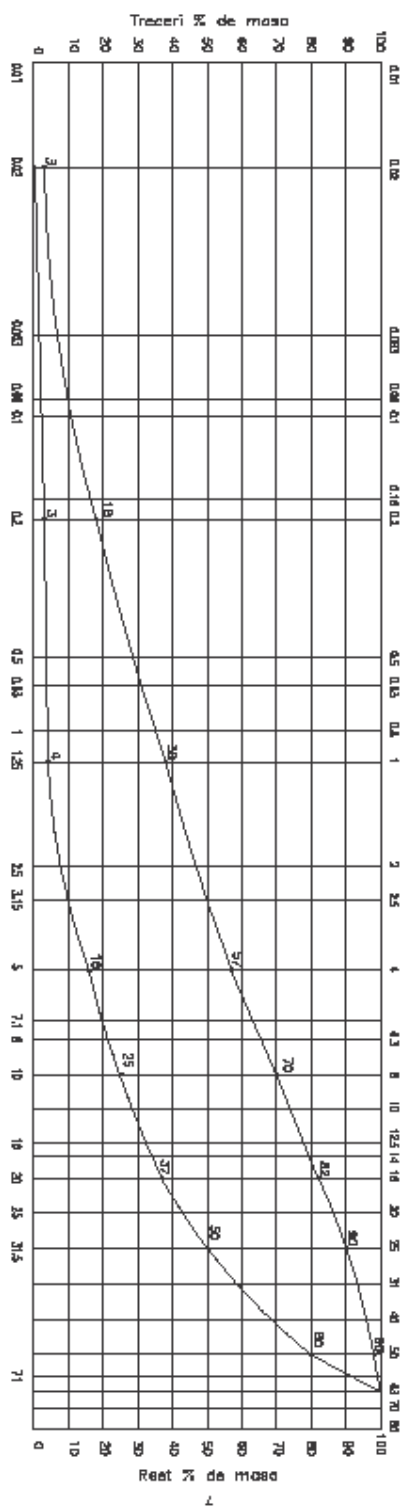
CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protectie
Sort (ochiuri patrate)	0-4	4-8
Granulozitate		
- continut de fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- continut de fractiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- conditii de filtru invers	$5 d_{15} p < d_{15} f < 5 d_{85} p$	-
Coefficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabel 2

BALAST - Conditii de admisibilitate pentru fundatii conform SR 662

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate
Sort (ochiuri patrate)	0-63
Continut de fractiuni, %, max.:	
- sub 0,02 mm	3
- 0...63 mm	100
Granulozitate	Conform figurii 1
Coefficient de neuniformitate (U_n), min.	15
Echivalent de nisip (EN), min.	30
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	50

Site cu ochiuri patrute □ conform SR EN 933-2, mm
($d_{\square}=0,80d_{\phi}$)



Site cu ochiuri patrute □, mm

Scazi logaritmice

Gruuri cu ochiuri rotunde ϕ , mm
($d_{\phi}=1,25d_{\square}$)

Figura 1 – Zona granulometrică prescrisă pentru balastul din stratul inferior de fundație

Tabel 3

PIATRA SPARTA - Conditii de admisibilitate conform SR 667

Sort	Savura	Piatra sparta (split)				Piatra sparta mare	
	Conditii de admisibilitate						
Caracteristica	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Continut de granule: - raman pe ciurul superior (d _{max}), %, max.	5	5			5	5	
	-	10			10	10	
- trec prin ciurul inferior (d _{min}), %, max.	-	10			10	10	
Continut de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare, %, max.	-	10			10	-	
Forma granulelor: - coeficient de forma, %, max.	-	35			35	35	
Coeficient de impuritati: - corpuri straine, %, max.	1	1			1	1	
	-	3			nu este cazul		
- fractiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	30			corespunzator clasei rocii conform tabelor 2 si 3 din SR 667		
Uzura cu masina tip Los Angeles, %, max.	-	6			3	nu este cazul	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄) 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul	

3.4. Piatra sparta amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 si 40-63, fie direct de la concasare, daca indeplineste conditiile din tabelul 4 si granulozitatea conform tabelului 5 si figurii 2.

Amestecul pe santier se realizeaza intr-o instalatie de nisip stabilizat prevazuta cu predozator cu patru compartimente.

Tabel 4

PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL - Conditii de admisibilitate

CARACTERISTICI	Conditii de admisibilitate	
Sort	0 - 40	0 - 63
Continut de fractiuni, %, max.:		
- sub 0,02 mm	3	3
- sub 0,2 mm	3...14	2...14
- 0...8 mm	42...65	35...55
- 16...40 mm	20...40	-
- 25...63 mm	-	20...40
Granulozitate	sa se inscrie intre limitele din tabelul 5 si conform figurii 2	
Echivalent de nisip (doar in cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) %, max.	30	
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatra sparta mare 40-63	

Tabel 5

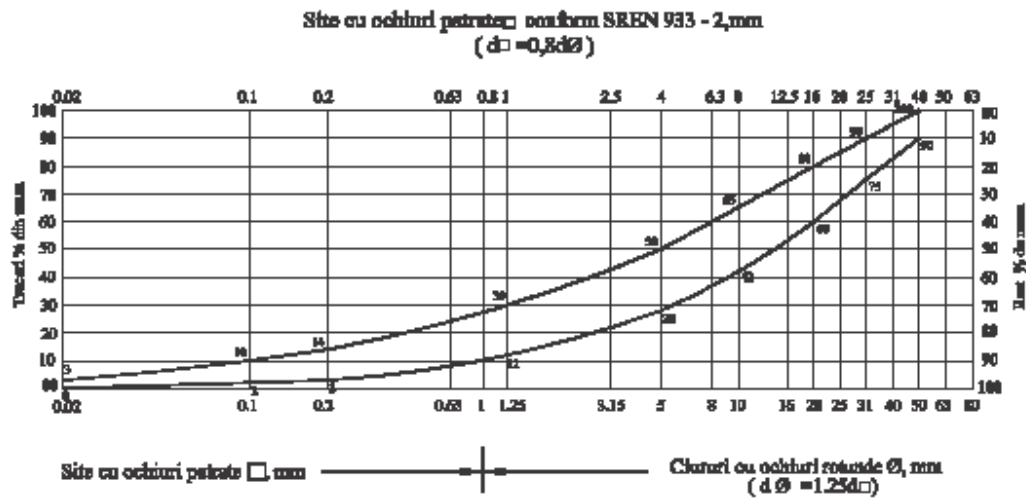
PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL - Granulozitate

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri in % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de in mm									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	25	40	63
0 40	infer.	0	2	3	12	28	42	60	75	90	-
	super.	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0 63	infer.	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	super.	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

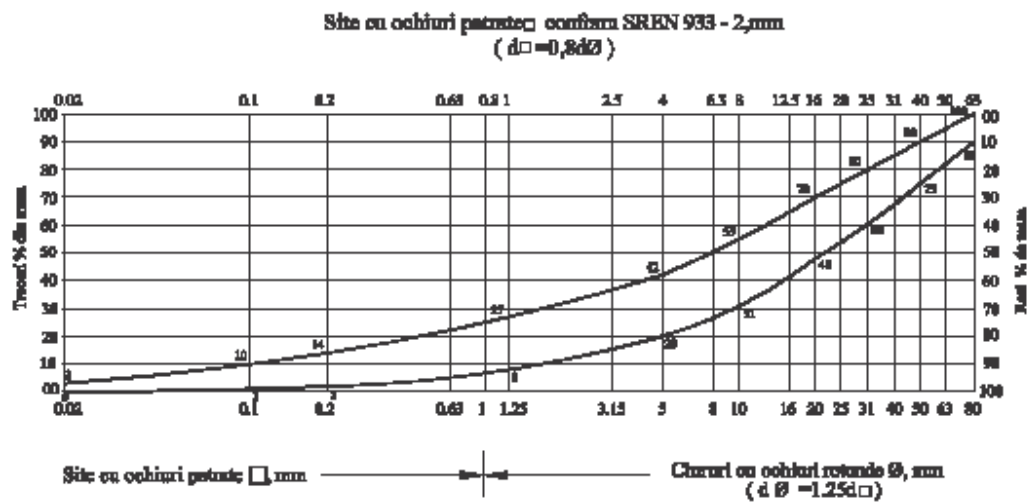
Conditile de admisibilitate privind coeficientul de forma, continutul de granule alterate si continutul de impuritati pentru piatra sparta amestec optimal sunt cele indicate in tabelul 3 (pentru piatra sparta).

3.5. Agregatele se vor aproviziona din timp in depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii in opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea au calitatea corespunzatoare.



Zona granulometrică a amestecului optimal de piatră spartă 0 - 40



Zona granulometrică a amestecului optimal de piatră spartă 0 - 63

Figura 2 - Zone granulometrice pentru piatră spartă amestec optim

3.6. In timpul transportului de la Furnizor la santier si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare.

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

3.8. Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

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

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

ART.4. APA

Apa necesara realizarii straturilor de fundatie poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar in acest din urma caz nu trebuie sa contina nici un fel de particule in suspensie.

ART.5. CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR INAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

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

Tabel 6

AGREGATE

ACTIUNEA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTA MINIMA		METODE DE DETERMINARE CONF.
	la aprovizionare	la locul de punere in opera	
Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri straine: - argila bucati - argila aderenta - continut de carbune	In cazul in care se observa prezenta lor	Ori de cate ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Continutul de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	SR 667
Granulozitatea sorturilor	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si sursa	-	STAS 730
Forma granulelor pentru piatra sparta Coeficient de forma	O proba la max. 500 t pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	STAS 730
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastiera)	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	STAS 730
Rezistenta la actiunea repetata a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sursa	-	STAS 4606
Rezistenta la sfaramare prin compresiune la piatra sparta in stare saturata la presiune normala	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort de piatra sparta si sursa	-	STAS 730
Uzura cu masina tip Los Angeles	O proba la max. 500 mc pentru fiecare sort si fiecare sursa	-	STAS 730

CAPITOLUL III

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDATIE DIN BALAST SI PENTRU STRATUL DE FUNDATIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatra sparta se stabilesc de catre un laborator de specialitate acreditat inainte de inceperea lucrarilor de executie.

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 se stabileste:

du max. P.M.- greutate volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cm³
W_{opt} P.M. - umiditatea optima de compactare, exprimata in %

ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

du_{ef} - greutatea volumica in stare uscata efectiva, exprimata in g/cm³

W_{ef} - umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %

in vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

$$gc = \frac{du_{ef}}{du_{max} \text{ P.M.}} \times 100$$

7.2. La executia stratului de fundatie se va urmari realizarea gradului de compactare aratat la art. 13.

CAPITOLUL IV

REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDATIE

ART.8. MASURI PRELIMINARE

8.1. La executia stratului de fundatie se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente sau de strat de forma, in conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

8.2. Inainte de inceperea lucrarilor de fundatie se vor verifica si regla toate utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a straturilor de fundatie.

8.3. Inainte de asternerea agregatelor din straturile de fundatie se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatie - drenuri transversale de acostament, drenuri

longitudinale sub acostament sau sub rigole si racordarile stratului de fundatie la acestea - precum si alte lucrari prevazute in acest scop in proiect.

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

8.5. In cazul cand sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast sau cu piatra sparta se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in lucru, functie de sursa folosita, acestea fiind consemnate in registrul de santier.

ART.9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATURILOR DE FUNDATIE

9.1. Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul este obligat sa efectueze experimentarea executării straturilor de fundatie.

Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundatie - strat de fundatie din piatra sparta mare 63-80 pe un strat de balast de min. 10 cm sau fundatie din piatra sparta amestec optimal 0-63, cu sau fara substrat de nisip in functie de solutia prevazuta in proiect.

In cazul fundatiei din piatra sparta mare 63-80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast si separat pentru stratul superior din piatra sparta mare.

In toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane de proba in lungime de min. 30 m cu latimea de cel putin 3,50 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, in conditii de executie curenta pe santier, a componentei atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, daca grosimea prevazuta in proiect se poate executa intr-un singur strat sau doua si reglarea utilajelor de raspandire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafatare corecta.

9.2. Compactarea de proba pe tronsoanele experimentale se va face in prezenta Inginerului, efectuand controlul compactării prin incercari de laborator sau pe teren, dupa cum este cazul, stabilite de comun acord.

In cazul in care gradul de compactare prevazut nu poate fi obtinut, Antreprenorul va trebui sa realizeze o noua incercare, dupa modificarea grosimii stratului sau a componentei utilajului de compactare folosit.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactării si anume:

- grosimea maxima a stratului fundatiei ce poate fi executat pe santier;
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

9.3. Intensitatea de compactare = Q/S

Q - volumul materialului pus in opera, in unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat in mc

S - suprafata compactata in intervalul de timp dat, exprimata in mp

In cazul cand se foloseste tandem de utilaje de acelasi tip, suprafetele compactate de fiecare utilaj se cumuleaza.

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

Compactarea in acest caz se considera terminata daca rotile ruloului nu mai lasa nici un fel de urme pe suprafata fundatiei de piatra sparta, iar alte pietre cu dimensiunea de cca. 40 mm aruncate in fata ruloului nu mai patrund in stratul de fundatie si sunt sfaramate, fara ca stratul de fundatie sa sufere dislocari sau deformari.

9.5. Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarilor.

Caracteristicile obtinute pe sectorul experimental se vor consemna in registrul de santier pentru a servi la urmarirea calitatii lucrarilor ce se vor executa.

ART.10. EXECUTIA STRATURILOR DE FUNDATIE

A. FUNDATII DIN PIATRA SPARTA MARE 63-80 PE UN STRAT DE BALAST

a. Executia stratului inferior din balast

10.1. Pe terasamentul receptionat se aterne si se niveleaza balastul, intr-un singur strat, avand grosimea rezultata pe tronsonul experimental astfel ca dupa compactare sa se obtina 10 cm.

Asternerea si nivelarea se vor face la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

10.2. Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire.

Stropirea va fi uniforma, evitandu-se supraumezirea locala.

10.3. Compactarea straturilor de fundatie se va face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se componenta atelierului, viteza de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe drumurile la care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie, astfel ca stratul de fundatie sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor, conform pct.8.3.

10.5. Denivelarile care se produc in timpul compactarii stratului de fundatie sau care raman dupa compactare, se corecteaza cu material de aport si se recompacteaza.

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se completeaza, se reniveleaza si apoi se compacteaza din nou.

10.6. Este interzisa executia stratului de fundatie cu balast inghetat.

10.7. Este interzisa de asemenea asternerea balastului, pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

b. Executia stratului superior din piatra sparta mare 63-80

10.8. Piatra sparta mare se aterne, numai dupa receptia stratului inferior de balast, care, prealabil asternerii, va fi umezit.

10.9. Piatra sparta se aterne si se compacteaza la uscat in reprize. Pana la increstarea pietrei sparte, compactarea se executa cu cilindri compresori netezi de 6 t dupa care operatiunea se continua cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10-14 tone. Numarul de treceri a atelierului de compactare este cel stabilit pe tronsonul experimental.

10.10. Dupa terminarea cilindrarii, piatra sparta se impaneaza cu split 16-25, care se compacteaza si apoi urmeaza umplerea prin innorire a golurilor ramase dupa impanare, cu savura 0-8 sau cu nisip.

10.11. Pana la asternerea stratului imediat superior, stratul de fundatie din piatra sparta mare astfel executat, se acopera cu material de protectie (nisip graunetos sau savura).

In cazul cand stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor si protectia stratului de fundatie din piatra sparta mare.

B. STRATURI DE FUNDATIE DIN PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL

10.12. Pe terasamentele receptionate, realizate din pamanturi coezive si pe care nu se prevad in proiecte imbunatatiri ale patului sau realizarea de straturi de forma, se va executa in prealabil un substrat de nisip de 7 cm.

Asternerea si nivelarea nisipului se fac la sablon, cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect pentru stratul de fundatie.

Nisipul asternut se umezeste prin stropire si se cilindreaza.

10.13. Pe substratul de nisip realizat, piatra sparta amestec optimal se aterne cu un repartizor-finishor de asfalt, cu o eventuala completare a cantitatii de apa, corespunzatoare umiditatii optime de compactare.

Asternerea si nivelarea se fac la sablon cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

10.14. Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umiditatii optime de compactare se stabileste de laboratorul de santier tinand seama de umiditatea agregatului si se adauga prin stropire uniforma evitandu-se supraumezirea locala.

10.15. Compactarea stratului de fundatie se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia si intensitatea Q/S de compactare.

10.16. La drumurile pe care stratul de fundatie nu se realizeaza pe intreaga latime a platformei, acostamentele se completeaza si se compacteaza odata cu stratul de fundatie,

astfel ca acesta sa fie permanent incadrat de acostamente, asigurandu-se totodata si masurile de evacuare a apelor conform pct.8.3.

10.17. Denivelarile care se produc in timpul compactarii sau care raman dupa compactarea straturilor de fundatie din piatra sparta mare sau din piatra sparta amestec optimal se corectea cu material de aport si se recompacteaza.

Suprafetele cu denivelari mai mari de 4 cm se decapeaza dupa contururi regulate, pe toata grosimea stratului, se completeaza cu acelasi tip de material, se reniveleaza si apoi se cilindreaza din nou.

10.18. Este interzisa executia stratului de fundatie cu piatra sparta amestec optimal inghetata.

10.19. Este interzisa de asemenea aternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zapada sau cu pojghita de gheata.

ART.11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE

11.1. In timpul executiei straturilor de fundatie din balast si piatra sparta mare 63-80, sau din piatra sparta amestec optimal, se vor face verificarile si determinarile aratate in tabelul 7, cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31.

11.2. Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compozitia granulometrica a agregatelor
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditate optima, densitate maxima uscata)
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

Tabel 7

Nr. crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE IN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1.	Inercarea Proctor modificata - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umiditatii de compactare	minim 3 probe la o suprafata de	

	- strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	2000 mp de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	-
4.	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice pe teren - strat balast - strat piatra sparta amestec optimal	minim 3 pct. ptr. suprafete < 2000 mp si minim 5 pct. pt. suprafete > 2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6.	Verificarea compactarii prin incercarea cu p.s. in fata compresorului	minim 3 incercari la o suprafata de 2000 mp	STAS 6400
7.	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului de fundatie - toate tipurile de straturi de fundatie	in cate doua puncte situate in profiluri transversale la distante de 10 m unul de altul pt. fiecare banda cu latime de 7,5 m	Normativ CD 31

CAPITOLUL V

CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundatie este cea din proiect.

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

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se strapunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafata de drum.

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

12.2. Latimea stratului de fundatie este cea prevazuta in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi ± 5 cm.

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

12.3. Panta transversala a stratului de fundatie este cea a imbracamintii sub care se executa, prevazuta in proiect.

Abaterea limita la panta este $\pm 4\%$, in valoare absoluta si va fi masurata la fiecare 25 m.

12.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt aceleasi ca si cele ale imbracamintilor sub care se executa.

Abaterile limita la cotele fundatiei, fata de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

ART.13. CONDITII DE COMPACTARE

13.1. Straturile de fundatie din piatra sparta mare 63-80 trebuie compactate pana la realizarea inclestarii maxime a agregatelor, care se probeaza prin supunerea la strivire a unei

pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la executia straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

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

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

➤ pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III

- 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
- 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și în toate punctele de măsurare la drumurile de clasă tehnică II și III;

➤ pentru drumurile din clasele tehnice IV și V

- 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
- 95%, în toate punctele de măsurare.

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

Clasa de trafic	N _c m.o.s. perioada de perspectivă	D _{adm} 0,01 mm
Foarte ușor	sub 0,03	170
Ușor	0,03 – 0,10	160
Mediu	0,10 – 0,30	150
Greu	0,30 – 1,00	140
Foarte greu	1,00 – 3,00	130
Excepțional	> 3,00	120

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație 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 RECEPȚIA LUCRARILOR

ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA

Receptia pe faza determinanta, stabilita in proiect, se efectueaza conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat cu HG 272/94 si conform Procedurii privind controlul statului in fazele de executie determinante, elaborata de MLPAT si publicata in Buletinul Constructiilor volum 4/1996, atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 si 14.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitative impuse de proiecte si de caietul de sarcini, precum si constatarile consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal" de receptie pe faza in registrul de lucrari ascunse.

ART.16. RECEPTIA PRELIMINARA, LA TERMINAREA LUCRARILOR

Receptia preliminara se face la terminarea lucrarilor, pentru intreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

ART.17. RECEPTIA FINALA

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie pentru intreaga lucrare si se va face in conditiile respectarii prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94.

CAIETE DE SARCINI GENERALE
FUNDATII DE PIATRA SPARTA SI/SAU DE PIATRA SPARTA AMESTEC
OPTIMAL

DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - Norme metodologice privind conditiile de publicat in MO 397/24.08.2000 inchidere a circulatiei si de instruire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului.

NGPM/1996 - Norme generale de protectia muncii.

NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor.

Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere.

Ordin AND nr. 116/1999 - Instructiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrari de intretinere, reparare si exploatare a drumurilor si podurilor.

II. REGLEMENTARI TEHNICE

CD 31 - Normativ pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide.

III. STANDARDE

- | | | |
|--|---|---|
| SR 662 | - | Lucrari de drumuri. Agregate naturale de balastiera. |
| Conditii tehnice de calitate. | | |
| SR 667 | - | Agregate naturale si piatra prelucrata pentru lucrari |
| de drumuri. Conditii tehnice de calitate. | | |
| STAS 730 | - | Agregate naturale pentru lucrari de cai ferate si |
| drumuri. Metode de incercare. | | |
| STAS 1913/1 | - | Teren de fundare. Determinarea umiditatii. |
| STAS 1913/13 | - | Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de |
| compactare. Incercarea Proctor. | | |
| STAS 1913/15 | - | Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice |
| pe teren. | | |
| STAS 4606 | - | Agregate naturale grele pentru mortare si betoane |
| cu lianti minerali. Metode de incercare. | | |
| STAS 6400 | - | Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. |
| Conditii tehnice generale de calitate. | | |
| STAS 12.288 | - | Lucrari de drumuri. Determinarea densitatii |
| straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip. | | |

CAIET DE SARCINI

Pentru mixturi asfaltice cilindrate

(straturi de uzură, de legătură conform SR EN 13108 și AND 605)

Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă

CUPRINS

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI	4
Secțiunea 1 Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale	4
Definiții și terminologie	4
Secțiunea 3 Referințe normative	6
CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE	10
Secțiunea 1 Agregate	10
Secțiunea 2 Filer	13
Secțiunea 3 Lianți	13
Secțiunea 4 Aditivi	15
CAPITOLUL III MIXTURI ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE	16
Secțiunea 1 Compoziția mixturilor asfaltice	16
Secțiunea 2 Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice	19
Secțiunea 3 Caracteristicile straturilor gata executate	22
CAPITOLUL IV PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE	25
Secțiunea 1 Prepararea și transportul mixturilor asfaltice	25
Secțiunea 2 Lucrări pregătitoare	26
Secțiunea 3 Așternerea mixturii asfaltice	27
Secțiunea 4 Compactarea mixturii asfaltice. Sector experimental.	29
CAPITOLUL V CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR	30
Secțiunea 1 Controlul calității materialelor	31
Secțiunea 2 Controlul procesului tehnologic	31
Secțiunea 3 Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice	32
Secțiunea 4 Verificarea elementelor geometrice	33
CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR	33
Secțiunea 1 Recepția pe faze determinante	33
Secțiunea 2 Recepția la terminarea lucrărilor. Protecția muncii	33
Secțiunea 3 Recepția finală	34
ANEXE	35
ANEXA A (normativă) Harta cu zonele climatice	36
ANEXA B Determinarea absorbției de apă	37
LISTA TABELE:	
Tabel 1- Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură	5
Tabel 2- Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură	5
Tabel 3- Mixturi asfaltice pentru stratul de bază	6
Tabel 4- Documente de referință	7
Tabel 5- Site	10
Tabel 6- Zona de granulozitate a compoziției necesare - site din seria de bază plus seria 1	11
Tabel 7- Zona de granulozitate a compoziției stabilite - site din seria de bază plus seria 2 (Tabel 2 SR EN 13108-1)	11
Tabel 8- Condiții generale ale granulozității conform SR EN 13043	11
Tabel 9- Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice	12

Tabel 10- Nisip de concasaj sort 0-4mm, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice	13
Tabel 11- Nisip natural (0-4) utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice	13
Tabel 12- Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.....	16
Tabel 13- Limitele procentelor de agregate și filer.....	18
Tabel 14- Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase	18
Tabel 15- Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizate	18
Tabel 16- Conținut recomandat de liant.....	19
Tabel 17- Raportul filer-liant	19
Tabel 18- Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindri Marshall.....	20
Tabel 19- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice	21
Tabel 20- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice	21
Tabel 21- Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice	21
Tabel 22- Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate (SR EN 13108-5).....	22
Tabel 23- Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice.....	23
Tabel 24- Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice.....	23
Tabel 25- Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase.....	24
Tabel 26-Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice	25
Tabel 27-Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare	27
Tabel 28-Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri	29
Tabel 29- Abateri față de dozajul optim	31
Tabel 30- Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice	31

CAIET DE SARCINI

MIXTURI ASFALTICE CILINDRATE (STRATURI DE UZURĂ, DE LEGĂTURĂ CONFORM SR EN 13108 și AND 605. CONDIȚII TEHNICE PRIVIND PROIECTAREA, PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ.

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

Secțiunea 1

Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale

Art. 1. Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile 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.

Art. 2. Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din SR EN 13108 și vor fi stabilite în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic.

Art. 3. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

Art. 4. La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme:

- AND 605/2013 – Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă;
- SR EN 13108-1:2006/AC:2008 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice (pentru straturi de uzură, de legătură și de bază);
- SR EN 13108-5:2006 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.

Definiții și terminologie

Art. 5. Mixtura asfaltică la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, de regulă prin compactare la cald.

Art. 6. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

Art. 7. Imbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură sau de rulare;
- stratul inferior, denumit strat de legătură.

Art. 8. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența sistemelor rutiere la drumuri, peste care se aplică imbrăcămințile bituminoase.

Art. 9. Denumirea simbolică a mixturilor asfaltice se va face pe baza caracteristicilor curbei granulometrice respectiv tipul de mixtură, mărimea granulei maxime și clasa tehnică a drumului. Pentru identificarea mixturii, se va specifica clasa de penetrație a bitumului în funcție de zona climatică și de trafic.

Art. 10. La execuția stratului de uzură se vor utiliza mixturi asfaltice performante care să confere rezistența și durabilitatea necesară îmbrăcămintei, precum și o suprafață de rulare cu caracteristici corespunzătoare care să asigure siguranța circulației și protecția mediului înconjurător, conform prevederilor legale în vigoare. Caracteristicile acestor mixturi vor satisface cerințele din acest caiet de sarcini.

Pentru execuția straturilor de uzură se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

- **MAS** - mixturi asfaltice stabilizate de tip „stone mastic asphalt” SMA, cu schelet mineral robust stabilizat cu mastic, conform SR EN 13108-5;

Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură se notează conform tabelului 1, în funcție de caracteristicile curbei granulometrice, dimensiunea maximă a granulelor agregatului, recomandandu-se și clasele tehnice ale drumurilor și străzilor unde se pot folosi.

Tabel 1 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de uzură (rulare) Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată: MA 8; MAS 12,5; MAS 16
		Mixtură asfaltică poroasă: MAP16
		Beton asfaltic rugos : BAR16
2	III	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 12.5, MAS 16 Beton asfaltic rugos: BAR 16 Beton asfaltic: BA 16 Mixtură asfaltică poroasă: MAP 16
3	IV	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS 12,5; MAS 16 Beton asfaltic;; BA 12,5; BA 16;
		Beton asfaltic rugos: BAR 16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat: BAPC 16
4	V	Beton asfaltic: BA 8; BA 12,5; BA 16;
		Beton asfaltic cu pietriș concasat: BAPC 16

Art. 11. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru execuția stratului de legătură, se vor folosi betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform SR EN 13108 - 1.

Acestea se notează conform tabelului 2 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului, clasa tehnică a drumului.

Tabel 2- Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură.

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de legătură (legatura) Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Beton asfaltic deschis: BAD 25
2	III, IV	Beton asfaltic deschis: BAD 25 Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: BADPC 25
3	V	Beton asfaltic deschis: BAD 25
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: BADPC25
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat: BADPS 25

Art. 12. Mixturile asfaltice prevăzute pentru construcția stratului de bază vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru stratul de bază, se vor folosi betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform SR EN 13108-1.

Acestea se notează conform tabelului 3 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului, clasa tehnică a drumului.

Tabel 3 – Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de bază Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Anrobat bituminos cu criblura: AB 25
2	III, IV	Anrobat bituminos cu criblura: AB 25
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat: ABPC 25
3	V	Anrobat bituminos cu criblură: AB 25
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat: ABPC 25
		Anrobat bituminos cu pietriș sortat: ABPC 25

Art. 13. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe:

- straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform normativului SR EN 13108 și AND 605/2013;
- straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare;
- straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179, STAS 6400 și SR 1120;
- îmbrăcăminte bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- strat de fundație din beton amestec optimal pentru drumuri de clasă tehnică V;
- îmbrăcăminte din beton de ciment existentă.

În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment și pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

Art. 14. Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de STAS 6400.

Art. 15. Terminologia din prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 și standardelor europene SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20 și uzanțelor din România.

Secțiunea 3

Referințe normative

Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului caiet de sarcini (tabel 4). Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Tabel 4- Documente de referință.

- SR EN 933-1:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică.
- SR EN 933-2:1998	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor.
- SR EN 933-3:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficientul de aplatizare.
- SR EN 933-4:2008	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.
- SR EN 933-5:2001/A1:2005	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregatele grosiere.
- 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 933-8:2012	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip.
- SR EN 933-9+A1:2013	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Aprecierea fineții, încercare cu albastru de metilen.
- SR EN 1097-1:2011	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1 ; Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
-SR EN 1097-2:2010	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare - Los Angeles
-SR EN 1097-6:2013	- Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei.
-SR EN 1367-1:2007	- 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 12591:2009	- Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
-SR EN 12593:2007	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass.
-SR EN 1426:2007	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac.
-SR EN 1427:2007	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
-SR EN 1744-1+A1:2013	-Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiză chimică
-SR EN 12607-1:2015	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT.
-SR EN 12607-2:2015	- Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT.
-SR EN 12697-1:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil.
-SR EN 12697-2+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Determinarea granulozității
-SR EN 12697-3:2013	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 2: Recuperarea bitumului cu evopuratorul rotativ.
-SR EN 12697-4:2005	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloana de fracționare

-SR EN 12697-5:2010/AC:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime.
-SR EN 12697-6:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-8:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase
-SR EN 12697-10:2002/AC:2007	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 10: Compactibilitatea.
-SR EN 12697-11:2012	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum.
-SR EN 12697-12:2008/C91:2008	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-13:2002/AC:2002	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii.
-SR EN 12697-14:2002/AC:2002	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 14: Conținutul de apă.
-SR EN 12697-15:2004	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 15: Determinarea sensibilității la segregare.
-SR EN 12697-16:2004	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 16: Abraziunea prin pneuri cu cuie.
-SR EN 12697-17+A1:2007	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtura asfaltică drenantă.
-SR EN 12697-18:2004	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului.
-SR EN 12697-19:2012	-Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 19: Permeabilitatea epruvetelor.
-SR EN 12697-20:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 20: Încercare de amprentare pe epruvete cubice și cilindrice.
-SR EN 12697-21:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 21: Încercarea de amprentare pe plăci.
-SR EN 12697-22+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de ornieraj.
-SR EN 12697-23:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-24:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald: Partea 24: Rezistența la oboseală.
-SR EN 12697-25:2006	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: încercare la compresiune ciclică.
-SR EN 12697-26:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
-SR EN 12697-27:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor
-SR EN 12697-28:2002	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice.
-SR EN 12697-29:2003	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase.
-SR EN 12697-30:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confectionarea epruvetelor cu compactorul cu impact.

-SR EN 12697-31:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
-SR EN 12697-32+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 32: Compactarea mixturii în laborator cu compactorul cu vibrator.
-SR EN 12697-33+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă.
-SR EN 12697-34:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercare Marshall.
-SR EN 12697-35+A1:2007	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Malaxare în laborator.
-SR EN 12697-36:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimii stratului de uzură.
-SR EN 12697-38:2004	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 38: Aparatură comună, calibrare și etalonare.
-SR EN 12697-39:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 39: Conținut de liant prin calcinare.
-SR EN 12697-40:2012	- Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 40: Permeabilitate în situ.
-SR EN 13108-1:2006/AC:2008	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.
-SR EN 13108-5:2006/AC:2008	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.
-SR EN 13108-20:2006/AC:2009	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedura pentru încercarea de tip.
-SR EN 13108-21:2006/AC:2009	- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
-SR EN 13036-1:2010	- Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei prin tehnica volumetrică a petei.
-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 uzură ale îmbrăcămintelor rutiere: încercarea cu dreptar.
-SR EN 13043:2003/AC:2004	- Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
-SR EN 13808:2013	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
-SR EN 14023:2010	- Bitum și lianți bituminoși. Cadrul pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.
-SR 61:1997	- Bitum. Determinarea ductilității.
-SR 179:1995	- Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții generale de calitate.
-SR 1120:1995	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcăminți bituminoase de macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice de calitate.
-SR EN 13473-1:2004	- Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii.
-SR 4032-1:2001	- Lucrări de drumuri. Terminologie.
-SR 8877-1:2007	- Lucrări de drumuri. Partea 1 : Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
-SR 8877-2:2007	- Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo-vascozității Enqler a emulsiilor bituminoase.

-SR 10969:2007	- Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda
- STAS 539-79	- Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
- STAS 863-85	- Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
-STAS 1598/1-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminților la lucrări de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
-STAS 1598/2-89	- Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcăminților la ranforsarea sistemelor rutiere existente. Prescripții generale de proiectare și de execuție.
- STAS 2900-89	- Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
- STAS 6400-84	- Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
-STAS 10473/1-87	- Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate.
-Legea 10	-Legea calității lucrărilor
-Ordine MT/MI nr.411/1112/2000	-Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației în zona drumului public.
-Legea 319/2006	-Legea securității și sănătății în muncă
-Legea 307/2006	-Prevenirea și stingerea incendiilor
-OUG 195/2005	-Protecția mediului
-AND 605-2013	-Normativ mixture asfaltice executate la cald (revizuire 2013)

CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1 Agregate

Art. 16. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform specificațiilor SR EN 13043. Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urmă de degradare rezistente la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

Art. 17. Conform SR EN 13043, sitele utilizate trebuie să aparțină fie seriei de bază plus seria 1, fie seriei de bază plus seria 2. Nu se permite să se combine sitele din seriile 1 și 2. Raportul dintre cea mai mare dimensiune D și cea mai mică dimensiune d , nu trebuie să fie mai mic de 1,4.

Tabel 5- Site

Seria de baza (mm)	Seria de baza + seria 1 (mm)	Seria de baza + seria 2 (mm)
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5.6(5)	-
8	-	6.3(6)
-	8	8
-	-	10
-	11.2(11)	-
-	-	12.5(12)
16	-	14
-	16	16

-	-	20
31.5(32)	22.4(22)	-
-	31.5(32)	31.5(32)
-	-	40
-	45	-
63	63	63
NOTĂ – Dimensiunile rotunjite dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea simplificată a claselor de granulozitate		

Tabelele 6 sau 7, conform SR EN 13108-1 stabilesc limitele de granulozitate pentru betoanele asfaltice. Procentele de treceri prin sitele D , 2 mm și 0,63 mm ale zonei de granulozitate aleasă nu trebuie să depășească valorile maxime și minime indicate în tabelele de mai jos:

Tabel 6- Zona de granulozitate a compoziției necesare - site din seria de bază plus seria 1 (Tabel 1 SR EN 13108-1)

D	4	5(5.6)	8	11(11.2)	16	22(22.4)	32(31.5)
Sită (mm)	Treceri prin sită, % din masă						
1.4D	100	100	100	100	100	100	100
D	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100	90...100
2	50...85	15...72	10...72	10...60	10...50	10...50	10...50
0.063	5...17	2...15	2...13	2...12	0...12	0...11	0...11

Tabel 7- Zona de granulozitate a compoziției stabilite - site din seria de bază plus seria 2 (Tabel 2 SR EN 13108-1)

D	4	6(6.3)	8	10	12(12.5)	14	16	20	32(31.5)
Sită (mm)	Treceri prin sită, % din masă								
1.4D	100	100	100	100	100	100	100	100	100
D	90...100	90...100	90...100	90...150	90... 100	90...100	90...100	90...100	90...100
2	50...85	15...72	10...72	10...60	10...55	10...50	10...50	10...50	10...50
0.063	5...17	2.5...5.00	2...13	2...12	0...12	0...12	0...12	0...11	0...11

Procentele de treceri prin sitele D , 2 mm și 0.063 mm ale zonei de granulozitate aleasă nu trebuie să depășească valorile maxime și minime din tabelele prezentate.

Zona de granulozitate a compoziției stabilite trebuie să se încadreze în seria de bază plus 1 sau seria de bază plus seria 2. Sita opțională fină (sub 2 mm) trebuie să fie aleasă dintre următoarele site : 1; 0.5, 025 și 0.125 mm.

Tabelul 8 - Condiții generale ale granulozității conform SR EN 13043

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere (în masă) %					Categorie G
		2 D	1,4 D ^a	D ^b	d	d/2 ^a	
Agregat grosier	D>2	100	100	Între 90 și 99	Între 0 și 10	Între 0 și 2	G _c 90/10
		100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	Între 0 și 15	Între 0 și 5	G _c 90/15
		100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	Între 0 și 20	Între 0 și 5	G _c 90/20
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99 ^c	Între 0 și 15	Între 0 și 2	G _c 85/15
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99 ^c	Între 0 și 20	Între 0 și 5	G _c 85/20
		100	Între 98 și 100	Între 85 și 99 ^c	Între 0 și 35	Între 0 și 5	G _c 85/35
Nisip	D≤2	----	Între 98 și 100	Între 85 și 99	----	----	G _F 85
Amestec	D≤45 și	100	Între 98 și 100	Între 90 și 99	----	----	G _A 90

agregat	d = 0		Între 98 și 100	Între 85 și 99		G _A 85
^a Atunci când sitele calculate $1,4 D$ și $d/2$ nu corespund sitelor exacte din seria ISO 565:1990 R20, trebuie adoptate sitele cele mai apropiate. ^b Atunci când procentul reținut pe D este $< 1\%$ în masă, producătorul trebuie să declare și să documenteze granulozitatea tip cu sitele D , d , $d/2$ și cu sitele seriei de bază plus seria 1 sau ale seriei de bază plus seria 2, cuprinse între d și D . ^c Pentru Agregat grosier din clasa de granulozitate de o singură dimensiune d/D , în care $D < 2d$, din categoria G _c 85/15, G _c 85/20 și G _c 85/35, valorile procentului trecut prin D poate fi micșorat cu 5% pentru utilizări sau aplicații particulare.						

Art. 18. Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico - mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 9-11.

Tabel 9 - Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr.	Caracteristica determinată		Condiții de calitate pentru cribluri			Metoda de încercare
			4-8	8-12,5(16)	16-25	
1	Conținut de granule în afara sortului: - rest pe ciurul superior (d_{mak}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max		5 10			SR EN 933-1
2	Coeficient de aplatizare, %, max		25(A25)			SR EN 933-3
3	Indice de formă, % max.		25(SI25)			SR EN 933-4
4	Conținut de impurități - corpuri străine		nu se admit			vizual
5	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max		2,0($f_{2.0}$)	1,0($f_{1.0}$)	0,5($f_{0.5}$)	SR EN 933-1
6	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.		2			SR EN 933-9
7	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	clasa tehnică I-II	18			SR EN 1097-2
8	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	clasa tehnică I-II	20 (M_{DE20})			SR EN 1097-1
9	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (AS_{LA}), %, max		3 20			SR EN 1367-1
10	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, % max.		6			SR EN 1367-2
11	Conținut de particule total sparte, %, min (pentru cribluri provenind din roci detritice).		90(C90/1)			SR EN 933-5

Forma agregatului grosier poate fi prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă, încercarea de referință fiind indicele de formă.

Pentru un conținut de particule fine mai mic de 3% nu este necesară efectuarea unei încercări cu albastru de metilen pentru aprecierea calității acestora.

Tabel 10 - Nisip de concasaj sort 0-4mm, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max.	nu se admit	vizual
4	Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.	10(f_{10})	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SREN 933-9
Pentru un conținut de particule fine mai mic de 3% nu este necesară efectuarea unei încercări cu albastru de metilen pentru aprecierea calității acestora.			

Tabel 11 - Nisip natural (0-4) utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice.

Nr. crt.	Caracteristica determinată	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	5	SR EN 933-1
2	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, mim.	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine, - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO),	nu se admit galben	SREN 933-7 și vizual STAS 4606
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, % min.	85	SR EN 933-8
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %max.	10(f_{10})	SR EN 933-1
7	Calitatea particulelor fine, sub 0,125 mm (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9
<p>*Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația: $U_n = d_{60} / d_{10}$ unde:</p> <p>d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității;</p> <p>d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității;</p>			

Note:

1. Agregatele vor respecta și condiția suplimentară privind conținutul maxim de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, de 5 % .

Determinarea se face vizual prin separarea din masa agregatului a fragmentelor de rocă alterată, moi, friabile și vacuolare. Masa granulelor selectată astfel nu trebuie să depășească 5% din masa agregatului formată din minim 150 granule pentru fiecare sort analizat.

Art. 19. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Art. 20. Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de performanță cu performanțele produsului și certificat de conformitate, împreună cu rapoarte de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

Art. 21. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor natural sunt conform SR EN 933-2, pentru setul de site de bază + setul de site 1.

Art. 22. Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 9, 10 și 11, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 500 t pentru pietriș sortat și pietriș concasat;
- 200 t pentru nisip natural și nisip obținut prin concasarea agregatelor de balastieră;
- 500 t pentru nisipul de concasare (obținut prin concasarea agregatelor de carieră);
- 1000 t pentru cribluri.

Secțiunea 2

Filer

Art. 23. Filerul (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere) trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043 și STAS 539.

Art. 24. La aprovizionare, filerul va fi însoțit de Declarația de performanță cu performanțele produsului și după caz, certificatul de conformitate împreună cu rapoartele de încercare prin care să se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat și se va verifica obligatoriu granulozitatea și umiditatea pe lot, sau pentru maxim 100 t.

Art. 25. Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere).

Art. 26. Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Secțiunea 3

Lianți

Art. 27. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70, și 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Națională NB și art.29 respectiv art. 30 ;

- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Națională NB și art. 30.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate 25/55 și 45/80;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 70/100 și bitumuri modificate 45/80 cu penetrație mai mare de 65 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80.

Art. 28. Față de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB, și SR EN 14023 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 și 70/100;

mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;

mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;

mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;

mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹;

Art. 29. Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți

de adezivitate.

Art. 30. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11 sau normativul NE 022.

Art. 31. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120°C....140°C, iar cel modificat de minimum 140°C și recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru.

Art. 32. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SREN 13808.

Art. 33. La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform art. 28 (pentru bitum și bitum modificat) și art. 33 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t bitum/bitum modificat din același sortiment;
- 100 t emulsie bituminoasă din același sortiment.

Secțiunea 4

Aditivi

Art. 34. În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.

Art. 35. Conform SR EN 13108 - 1 art.3.1.12 aditivul este „*un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice*”.

Față de terminologia din SR EN 13108 - 1, în acest caiet de sarcini au fost considerați aditivi și produșii care se adaugă direct în bitum și care nu modifică proprietățile fundamentale ale acestuia.

Art. 36. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de beneficiar, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

Art. 37. Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un acord tehnic european (ATE) sau un document de declarare și evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan național, cum ar fi acordul tehnic.

CAPITOLUL III MIXTURI ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1 Compoziția mixturilor asfaltice

Art. 38. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare.

Art. 39. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 12.

Tabel 12 - Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată MAS (SR EN 13108-5)	Criblură sort 4-8, 8-12,5 sau 8- 16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
3.	Beton asfaltic rugos BAR (SR EN 13108-1)	Criblură: sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
4.	Beton asfaltic BA (SR EN 13108-1)	Criblură sort 4-8; 8-12,5 sau 8-16; Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
5.	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC (SR EN 13108-1)	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16 Nisip natural sort 0-4 Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD (SR EN 13108-1)	Criblură sort 4-8; 8-16; 16-20 sau 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC (SREN 13108-1)	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16; 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
8.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS (SREN 13108-1)	Pietriș sort 4-8; 8-16; 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
9.	Anrobat bituminos cu criblură AB (SR EN 13108-1)	Criblură sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare Filer
10.	Anrobat bituminos cu criblură și pietriș ABPCC	Criblură sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Pietriș concasat sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare Filer

11.	Anrobat bituminos cu pietriș concast ABPC	Pietriș concasat sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare) Filer
12.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS	Pietriș sortat sort 4-8, 8-16, 16-25 Nisip natural sort 0-Filer

Art. 40. La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosește nisip de concasare sau amestec de nisip de concasare cu nisip natural. Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural, este în proporție de maxim:

- 25% pentru BA;
- 50% pentru BAD,

Art. 41. Limitele procentelor de agregate sunt conform:

- tabelului 13 pentru mixturi asfaltice tip betoane asfaltice, destinate straturilor de uzură, legătură și bază;
- tabelului 15 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Art. 42. Curba granulometrică a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică, va fi cuprinsă în limitele prezentate în tabelul 14 pentru mixturile tip beton asfaltic, în tabelul 15 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Art. 43. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 16. În cazul în care, din studiul de compoziție rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 16, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Art. 44. Limitele recomandate pentru conținutul de liant, la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 16 și au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m^3 . Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650/d$, unde „ d ” este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul Antreprenorului) a agregatelor inclusiv filer (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m și se determină conform SREN 1097-6.

Art. 45. Raportul filer - liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul caiet este conform tabelului 17, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0 ...0,1 mm.

Art. 46. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre sau granule cu celuloză, acestea se utilizează conform agrementelor tehnice precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art. 47. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării rețetei de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Compoziția de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente (Secțiunea 1), stabilirea amestecului și validarea acestuia pe baza testelor inițiale de tip (tabelul 30);

Art. 48. Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute.

Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%, conform Tabel 34.

Art. 49. În execuție, este obligatorie transpunerea compoziției pe stație, ceea ce constă în verificarea respectării compoziției stație, verificarea compoziției și a caracteristicilor mixturii realizate.

Art. 50. In tabele următoare (13..15) sunt prezentate conținutul granulometric și de lianți recomandat pentru mixturile asfaltice:

13. Limitele procentelor de agregate și filer.
14. Zona granulometrică a mixturilor asfaltice și anrobate bituminoase.
15. Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixture asfaltice stabilizate.
16. Conținutul recomandat de liant

Tabel 13 - Limitele procentelor de agregate și filer

Nr. Crt.	Frațiuni de agregate	Strat de uzură					Strat de legătură			Strat de bază
		BA8	BA12.5	BA16	BAR16	BAPC16	BAD25	BADPC25	BADPS25	AB25 ABPCC25 ABPC25 ABPS25
1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0.1 mm, %	8..14	7..14	8..13	8..11	8..13	4..9	4..9	4..9	3..12
2	Filer și nisip fracțiunea (0.1-.4 mm,%)	Diferența până la 100%								
3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm,%	22..44	34..48	34..58	47..61	-	55..72		-	-
4	Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8 mm, %	-	-	-	-	15..34	-	34..58	-	-
5	Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8 mm, %	-	-	-	-	-	-	-	39..58	-
6	Agregate natural cu dimensiunea peste 4mm,%	-	-	-	-	-	-	-	-	37..66

Tabel 14- Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice si anrobate bituminoase

Mărimea ochiului sitei Conform SR EN 933-2	BA8	BA12,5	BA16 BAPC16	BAR16	BAD25	AB25
31.5				-	100	100
25					90...100	90...100
20			100	100	-	-
16	100	100	90...100	90...100	73...90	74..97
12.5	-	90...100	-	-	-	-
8	90...100	70...85	66...85	61...74	42...61	52...85
4	56...78	52...66	42...66	39...53	28...45	37...66
2	30...55	35...55	30...50	27...40	20...35	22...50
1	22...44	24...38	22...44	21...31	14...32	14...39
0.125	-	8...16	-	8..11	5...10	3...12
0.063	7...11	5...10	7...10	7...9	3...7	2...7

Tabel 15 - Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixture asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură		
		MA8	MAS 12,5	MAS 16
1.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total			
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	11...14	8..13	10...14
1.2.	Filer și nisip fracțiunea 0,1-4 mm	Diferența până la 100%		

1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm %	45...60	60..73	63..75
2.		Granulometrie, treceri pe site cu ochiuri pătrate, %		
	Sita de 16 mm	100	100	90..100
	Sita de 12,5mm	-	90..100	-
	Sita de 8 mm	90...100	50..70	44..59
	Sita de 4 mm	40...55	27..40	25..37
	Sita de 2 mm	20...30	20..28	17..25
	Sita de 1 mm	12...22	16..22	16..22
	Sita de 0,125mm	11...14	9..14	10-14
	Sita de 0,063mm	10...12	8..12	9...12

Tabel 16 - Conținut recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, min.% în mixtură
uzură (rulare)	MAS 8	6,5
	MAS 12,5	6,0
	MAS 16	5,9
	BAR 16	5,7
	BA12,5	6.0
	BA 8	6,0
	BA 16;	5.7
	BAPC16	5,7
legătură (binder)	BAD 25 BAD PC 25 BADPS 25	4.5
bază	AB 25 ABPCC 25 ABPC 25 ABPS 25	4.5

Tabel 17 - Raportul filer-liant

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice		Raport filer - liant
1.	Uzură (rulare)	Mixtură asfaltică stabilizată	MAS16	1.1...2.3
2.	Legătură (binder)	Betoane asfaltice deschise	BAD25	0.7...1,4
3.	Bază	Anrobat bituminos	AB25	0.7...1.5

Secțiunea 2

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Art. 51. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

Art. 52. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Art. 53. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 18, 19, 20, 21.

Art. 54. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 18.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din anexa B la normativul AND 605.

Tabel 18 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Clasa tehnica a drumului	Caracteristicile pe epruvete cilindrice tip Marshall			
			Stabilitatea (S) la 60 °C (KN) min	Indicele de curgere (I) (mm)	Raport S/ I (KN / mm)	Absorbția de apă (%) volum
1.	BA 8	IV-V	6,0...13	3,5	2,5	1,5...5
2.	BA 12,5; BA 16	II...III	8,0...15	3,0	4,5	1,5...5
3.	BA 16; BAPC 16	IV...V	6,5...13	3,5	3,0	1,5...5
4.	BAR 16	I...II	8,5...15	3,0	4,5	2...6
		III	8,0...15	3,0	4,0	-
5.	DAD25	I...V	5,0...13	3,5	3,5	1,5...6
6.	BADPC25	III...V	4,5...13	3,5	3,0	1,5...6
7.	BADPS 25	IV...V	4,5...13	3,5	3,0	1,5...6
8.	AB 25, ABPCC 25, ABPC 25, ABPS 25	I...V	6,5...13	3,0	6,0	1,5...5

Art. 55. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 19, 20, 21, 22. Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul normativul AND 605 sunt următoarele:

- **Rezistența la deformări permanente** (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la orniere) reprezentată prin:
 - *Viteza de fluaj și fluajul dinamic* al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtura asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;
 - *Viteza de deformare și adâncimea fâgașului*, determinate prin încercarea de orniere pe epruvete confecționate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;
- **Rezistența la oboseală**, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SREN 12697-24;
- **Modulul de rigiditate**, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtura asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;
- **Volumul de goluri** al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabel 19 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice.

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltică pentru stratul de uzură/clasă tehnică drum	
		I - II	III - IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % maxim	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, um/m, maxim - viteza de deformație la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, um/m/ciclu, maxim	20 000 1	30 000 2
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4600	4100
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1	Rezistența la deformații permanente, 60°C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max - Adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei, max	0,5 5	0,7 7

Tabel 20 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltică pentru stratul de legătură /clasa tehnică drum	
		I - II	III - IV
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, um/m, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, um/m/ciclu, maxim	20000 2	30000 3
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\varepsilon^6 10^6$, minim	100	150

Tabel 21 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtura asfaltică pentru stratul de bază /clasa tehnică drum	
		I - II	III - IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	7,5	8,5
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, um/m, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, um/m/ciclu, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2.	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\varepsilon^6 10^6$, minim	100	150

Notă: Valorile modulelor de rigiditate determinați în laborator, prevăzuți în tabelele 19, 20 și 21 sunt stabiliți ca nivel de performanță minimală pentru mixturile analizate în condiții de laborator și nu sunt identici cu valorile modulelor de elasticitate dinamică utilizați la dimensionarea sistemelor rutiere conform Normativului PD 177 "Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)".

Art. 56. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 19 și 22.

Art. 57. Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice tip MAS se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 1269730 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei. Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determină conform SR EN 12697-8. Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Tabel 22- Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate (SR EN 13108-5)

Nr. crt.	Caracteristica	MAS 8	MAS 12,5 MAS 16
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %		3...6
2	Volum de goluri umplut cu bitum, %		77...83
3	Test Shellenberg, %, maxim		0,2
4	Sensibilitate la apă, % minim		80

Secțiunea 3

Caracteristicile straturilor gata executate

Art. 58. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare, și absorbția de apă;
- rezistența la deformații permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate.

Gradul de compactare, și absorbția de apă

Art. 59. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Nota: Densitatea aparentă se determină conform SR EN 12697-6.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 1269730 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în normativul AND 605, cu excepția mixturilor asfaltice tip MAS pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Art. 60. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate, la minim 7 zile după așternere.

Art. 61. 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 mm netulburate.

Art. 62. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în normativul AND 605-2013, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabel 23 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă, % voi.	Grad de compactare, % minim
1.	Mixtură asfaltică stabilizată MAS 12,5; MAS 16	2...6	97
2.	Beton asfaltic rugos BAR 16	3...6	97
4.	Beton asfaltic BA 12,5; BA 16; BAPC 16	2...5	97
5.	Beton asfaltic deschis BAD 25 ; BADPC 25; BADPS 25	3...8	96
6.	Anrobat bituminos, AB 25 ; ABPC 25; ABPS 25	2...8	96

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Art. 63. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin 7 zile după așternere.

Art. 64. Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la orniere și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 19.

Elemente geometrice

Art. 65. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 24.

Tabel 24- Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, cm, minim: - strat de uzură cu granule de minim 12,5 mm cu granule de minim 16 mm - strat de legătură cu granule de maxim 25 mm	4,0 4,0 6,0 8,0	- nu se admit abateri în minus față de grosimea minimă prevăzută în proiect pentru fiecare strat - abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	sub forma acoperiș conform STAS 863 panta unica	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - Declivitate, % maxim	<7%	±5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat
* Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul beneficiarului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației.			

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 66. Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

Verificări ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5 mm.

Art. 68. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice, se efectuează, pentru:

-strat uzură (rulare) cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și înaintea recepției finale ;

Tabel 25- Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	
1	Planeitatea în profil longitudinal Indice de planeitate, IRI, m/km; - drumuri de clasă tehnică I.,II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	<1,0 <1,5 <2,5 <3,0	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina în punctele de maxim.
2	Planeitatea în profil longitudinal. Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3m, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	<3,0 <4,0 <5,0	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	±1,0	Echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.
4	Rugozitatea suprafeței		
4.1.	Aderența suprafeței. Încercarea cu pendul (SRT) -unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	>80 >75 >70	SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, (pata de nisip): - adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	>1,2 >0,8 >0,6	SR EN 13036-1
4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrică MPD: - adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (uGT): - drumuri de clasă tehnică I-II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	>0,67 >0.62 >0.57	SREN ISO 13473-1 Reglementări tehnice în vigoare, cu aparatul de măsură Grip Tester
5	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	

NOTA 1: Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie

prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

NOTA 2: Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

NOTA 3: Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică. Aderența se determină cu metoda cu pendulul SRT. În

În caz de litigiu se determină aderența cu pendulul.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5... 10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendulul.

CAPITOLUL IV

PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

Secțiunea 1

Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Art. 69. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologică al dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea capacității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate se face cu respectarea standardelor, reglementărilor tehnice naționale și legislației aplicabile.

Controlul producției în fabrică se face conform SR 13108-21.

Art. 70. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare. În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate naturale	Mixtura asfaltică la ieșirea din
	Temperatura, °C		
Bitum rutier neparafinos	160-170	160-170	160-175
Bitum modificat cu polimeri	170-180	170-190	170-180

Art. 71. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanța și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabel 27.

Art. 72. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art. 73. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Art. 74. Durata de amestecare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fillerului cu liantul bituminos.

Art. 75. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Art. 76. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante acoperită cu prelată.

Secțiunea 2

Lucrări pregătitoare

Art. 77. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice.

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 între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor normativului AND 547 - Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

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

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

Art. 78. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m².

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic (conform proiectului de execuție).

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă remedierea defecțiunilor din structura rutieră existentă sau acoperirea totală a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico - economice.

Secțiunea 3

Așternerea mixturii asfaltice

Art. 79. Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C, pe o suprafață uscată.

Art. 80. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

Art. 81. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art. 82. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare - finisoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Art. 83. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Aceasta operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 90.

Art. 84. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 32. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

Art. 85. Pentru mixtura asfaltică stabilizată (MAS), se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr.27.

Tabel 27-Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
bitum rutier neparafinos, tip: 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	140	140	110
	140	135	110
bitum modificat cu polimeri, clasa: 25/55 45/80 40/100	165	160	
	160	155	120
	155	150	120

Art. 86. Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

Art. 87. Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Art. 88. Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

Funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

Art. 89. În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art. 90. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru,

longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

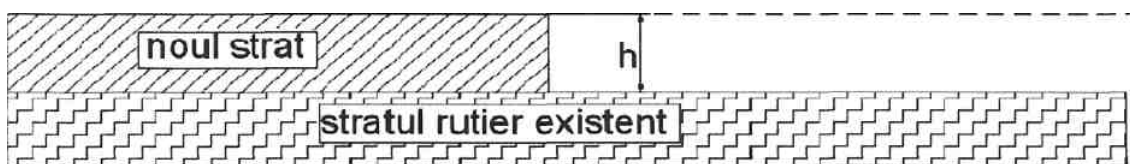
Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa între țesut.

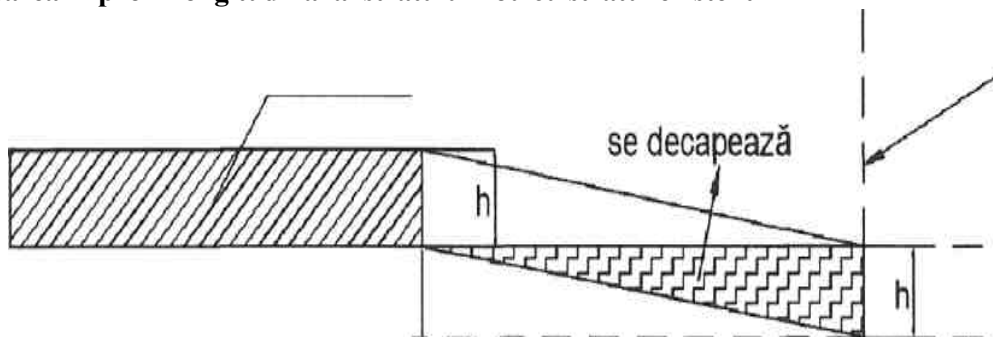
Art. 91. Legătura longitudinală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu pantă de 0,5% (fig. a,b).

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45° (fig. c). Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

a) Profil în lung pe un sector ce se reabilitează

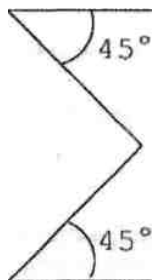


b) Racordarea în profil longitudinal al stratului nou cu stratul existent



c) Racordarea în plan a stratului nou cu stratul existent

Axa drumului



Marginea părții carosabile

Art. 92. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcămînții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic sau peste iarnă (și în situația fără trafic).

Art. 93. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

Secțiunea 4

Compactarea mixturii asfaltice

Art. 94. La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

Art. 95. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de trecere ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Art. 96. Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

Art. 97. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 23.

Art. 98. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 28.

Art. 95. Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea îmbrăcămînții.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorțuri de protecție.

Tabelul 28 – Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri.

Tipul stratului	Atelier de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri	Compactor cu rulouri	Compactor cu rulouri
	Număr de treceri minime		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

Art. 96. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de

scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

Art. 97. Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

CAPITOLUL V CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

Secțiunea 1

Controlul calității materialelor

Art. 98. Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Secțiunea 2

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

Art. 99. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- Funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- Funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

Art. 100. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: *permanent;*
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: *permanent.*

Art. 101. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: *zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;*
- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: *cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN12697-13;*
- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic.*

Art. 102. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (rețetei de referință) se va face în felul următor:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă): *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*
- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: *zilnic.*

Art. 103. Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: *1 probă/400 tone mixtură fabricată, sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin una pe zi din fiecare tip de mixtură, astfel:*

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studii

preliminar de laborator;

- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini.

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelul 30.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 29, cu încadrarea în limitele caracteristicilor fizicomecanice prevăzute în prezentul normativ și verificate pentru stabilirea dozajului optim.

Tabel 29- Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sită de, mm	31.5	±5
	25	±5
	22,4	±5
	16	±5
	12.5	±5
	8	±5
	4	±4
	2	±4
	1	±3
	0.125	±1.5
	0.063	±1.0
Bitum	±0.2	

Art. 104. Tipurile de încercări și frecvența acestora, funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabel 30- Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice.

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)	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall Conform tabel 18	Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură tip BA, BAR, de legătură tip BAD și de baza AB indiferent de clasa tehnică a drumului.
		Conform tabel 19	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.
		Caracteristici conform tabel 18, 19 și 22	Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristici conform tabel 20 și 21	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV.

2.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate > 80 tone/oră dar cel puțin 1 probă pe zi din fiecare tip de mixtură;	Compoziția mixturii conform Art. 102, și Art. 103	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate.
		Conform tabel 22	Mixturi asfaltice stabilizate
3.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați - min. 1/lucrare în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 20 000 m ² executați	Conform tabel 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
4.	Verificarea rezistenței stratului la deformări permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați - min. 1/lucrare în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 20 000 m ² executați	Conform table 19 pentru rata de orniere și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art. 63 și art.64	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasa tehnică I, II și III, IV
5.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabel 24	Toate straturile executate
6.	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabel 25	Toate straturile executate
7.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei	

Secțiunea 3

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 105. Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

- carote Ø 200 mm pentru determinarea rezistenței la orniere
- carote Ø 100 mm sau plăci de min.(400 x 400 mm) sau carote de Ø 200 mm (în suprafața echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției - la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintei, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile.

Art. 106. Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

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.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Art. 107. Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

Secțiunea 4

Verificarea elementelor geometrice

Art. 108. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, se face conform STAS 6400 și constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, Tabel 23 și conform Tabel 24.
- verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului, privind uniformitatea suprafeței și gradul de compactare.

Abaterile limită locale admise la lățimea stratului față de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul ± 50 mm pentru lățimea căii de rulare.

Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de $+1$ mm/m .

Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2,5\%$.

CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Secțiunea 1

Recepția pe faze determinante

Art. 109. Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătură și de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

Secțiunea 2

Recepția la terminarea lucrărilor.

Art. 109. Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94 cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Art. 110. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se fac conform art. 108

Art. 111. În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de cerințele art. 110 se vor prezenta și

măsurători de capacitate portantă.

Art. 112. În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.

Secțiunea 3

Recepția finală

Art. 113. Constructorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în Anexa 2, precum și remedierii neconformităților cuprinse în Anexa 3 la Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

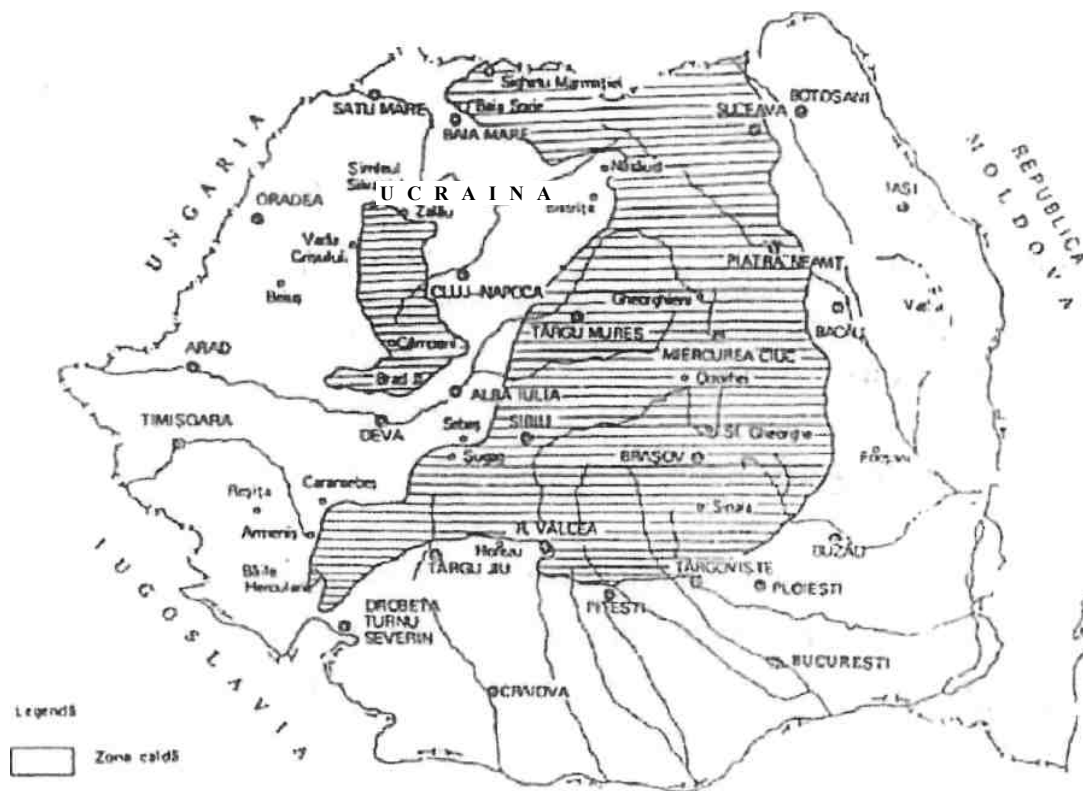
Art. 114. În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

Art. 115. Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale, antreprenorul va prezenta măsurătorile de planitate, rugozitate și capacitate portantă, pentru confirmarea comportării în exploatare a lucrărilor executate.

Art. 117. Recepția finală se va face conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin H.G. 273/94 cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

ANEXE

ANEXA A (normativă) Harta cu zonele climatice



ANEXA B

Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtura asfaltică, la menținerea în apă sub vid și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

B1 Aparatură

- a) Etuva;
- b) Balanța hidrostatică cu sarcina maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;
- c) Aparat pentru determinarea absorbției de apă alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid); pompă de vid (trompă de apă); vacuummetru cu mercur; vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mmHg după circa 30 minute.

B2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maxim 20°C până la masă constantă.

Notă: Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minim 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1%.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se mențin timp de 1 oră, în apă, la temperatura de 20°C ± 1 °C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_i) și apoi în apă (m_2).

Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_i - m_2}{\rho_w} \text{ (cm}^3\text{)}$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20°C ± 1 °C se așează capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului astfel ca după circa 30 minute să se obțină un vid între 15...20 mmHg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de 20°C ± 1°C timp de 2 ore la presiune atmosferică.

Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m).

Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor

:

$$V_f = \frac{m_3 - m_4}{\rho_w} \text{ , } \rho_w = 1000 \text{ (cm}^3\text{)}$$

B3 Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele formule:

CAIET DE SARCINI
MARCAJE RUTIERE

CUPRINS

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

CAPITOLUL II CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE ȘI BILE MARI DE STICLĂ

CAPITOLUL III TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

PUNCTUL 1. MARCAJE LONGITUDINALE

PUNCTUL 2: MARCAJE CARE DELIMITEAZĂ PARTEA CAROSABILĂ

PUNCTUL 3: MARCAJE TRANSVERSALE

PUNCTUL 4: MARCAJE DIVERSE

PUNCTUL 5: MARCAJE LATERALE

PUNCTUL 6: LISTA MATERIALELOR APROBATE

CAPITOLUL IV TRASAREA MARCAJELOR

PUNCTUL 7. SPECIFICAȚII GENERALE

PUNCTUL 8. TRASAREA MARCAJELOR

PUNCTUL 9. MARCAJELE FINALE

PUNCTUL 10. CONDIȚII TEHNICE ALE VOPSELELOR DE MARCAJ

PUNCTUL 11. TIPURI DE VOPSELE DE MARCAJ

CAPITOLUL V CONTROLUL CALITĂȚII

CAPITOLUL VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

PUNCTUL 12. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

PUNCTUL 13. RECEPȚIA PRELIMINARĂ

PUNCTUL 14. RECEPȚIA FINALĂ

CAPITOLUL I - GENERALITĂȚI

Prezentul Caiet de Sarcini cuprinde condițiile obligatorii de trasare amarcajelor rutiere, în conformitate cu prevederile Legislației Rutiere, și standardele privind semnalizarea rutieră SR 1848-7.

Marcajele rutiere nu trebuie să împiedice în niciun fel traficul rutier și nu trebuie să provoace alunecări. Pe partea carosabilă, marcajul rutier va fi trasat cu microbile din sticlă, drumul putând, de asemenea, fi marcat cu stâlpi de ghidare cu elemente reflectorizante, cum ar fi catadioptri.

Stâlpii de ghidare conțin elemente reflectorizante și nu trebuie să iasă în partea carosabilă cu mai mult de 2,5 cm. Pe autostrăzi și drumuri naționale reabilitate, marcajele permanente vor fi executate numai cu materiale alcătuite din două componente sau material termoplastic.

CAPITOLUL II - CONDIȚII TEHNICE PENTRU MICROBILE ȘI BILE MARI DE STICLĂ

Fiecare tip de vopsea de marcaj utilizează un anumit tip de microbile sau bile mari desticla. Tipul și dozajul de microbile vor fi recomandate de fabricantul vopselei de marcaj, conform certificatului de omologare a vopselei. Ambalarea microbilor se va face în saci ermetici, etanși.

Perioada de depozitare în ambalaj este de maxim 12 luni.

CAPITOLUL III - TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

Diferitele tipuri de marcaje rutiere menționate mai sus sunt folosite la reabilitarea drumurilor și trebuie să respecte cerințele standardului SR 1848-7.

PUNCTUL 1. MARCAJELE LONGITUDINALE pot fi folosite în următoarele locații:

- linii de separare a sensurilor de circulație opuse pe drumurile cu două benzi;
- linii de separare a benzilor de circulație cu aceeași direcție;
- locații periculoase.

Toate 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.

Linia simplă sau dublă continuă va fi trasată în sectoarele de drum unde vehiculelor le este interzisă trecerea peste axul drumului sau depășirea. Lungimea minimă a unei linii continue va fi 20 m.

O linie simplă discontinuă cu segmente mai mari decât distanțele dintre ele se trasează atunci când vehiculele se pot angaja în depășire.

Linia simplă discontinuă cu segmente mai mari decât distanțele dintre ele se numește *bandă de avertizare* și se folosește pentru a semnaliza apropierea de o linie continuă sau de un loc cu risc mare de accident.

O linie dublă discontinuă poate fi folosită pentru a contura una sau mai multe benzi care permit schimbarea direcției (benzi reversibile). Acestea pot fi, de asemenea, folosite oricând o linie dublă continuă trebuie să fie întreruptă (de ex. un drum de serviciu care să le permită vehiculelor să vireze la stânga).

O linie dublă compusă, alcătuită dintr-o linie continuă și una discontinuă, se trasează pe sectoarele unde linia poate fi depășită doar în cazul uneia dintre benzile de direcție, de exemplu pentru direcția indicată de linia întreruptă. Aceasta poate fi, de asemenea, folosită în intersecții, unde este permisă intrarea pe un singur sens, însă ieșirea nu este permisă.

Caracteristicile liniilor folosite la marcajele longitudinale sunt cele specificate în standardul SR 1848-7.

1.1. *Marcaje longitudinale care separă sensurile de circulație*

Pe drumurile cu două benzi cu lățimea de minim 5,5 m și două părți carosabile se trasează o linie simplă discontinuă.

În cazuri speciale (accident sau locații periculoase), se trasează linii simple continue de tip A sau linii duble de tip G, conform standardului SR 1848-7, alcătuite dintr-o linie continuă cu o linie discontinuă, acolo unde este necesar.

Când suprafața finală de drum este executată, linia simplă se trasează de-a lungul aliniamentului, iar linia dublă se trasează simetric cu linia longitudinală.

În curbele largi, linia care separă sensurile de circulație va fi trasată după cum urmează:

- Pentru supralărgiri de maxim 1,0 m, banda exterioară se menține la lățimea sa actuală;
- Pentru supralărgiri care depășesc 1,0 m, banda exterioară va reprezenta 40% din lărgirea totală, iar banda interioară reprezintă 60%.

1.2. *Marcaje care separă sensurile de circulație*

- sunt trasate din linii simple discontinue cu segmente și intervale aliniate în profil transversal pe sectoarele de aliniament. În sectoarele din apropierea intersecțiilor se trasează linii continue simple sau duble pentru benzile reversibile.

1.3. *Marcaje longitudinale pentru locațiile periculoase se vor trasa după cum urmează:*

- Pe sectoarele de drum cu vizibilitate redusă;
- Pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabilă;
- Pe poduri și podețe înguste;
- Pe sectoarele unde numărul de benzi se schimbă;
- La intersecții de drumuri;
- La treceri la nivel cu calea ferată.

PUNCTUL 2. MARCAJE CARE DELIMITEAZĂ PARTEA CAROSABILĂ

Marcajele care delimitează partea carosabilă se vor trasa în afara marginii părții carosabile, pe benzile de încadrare. Acestea nu vor fi trasate lângă bordurile neuniforme ale părților laterale.

Tipurile de linii variază în funcție de locurile unde sunt trasate. Există 4 linii care delimitează partea carosabilă conform cu standardul SR 1848-7, după cum urmează:

- Linie continuă simplă de tip „K”;
- Linie continuă simplă de tip „L”;
- Linie discontinuă simplă de tip „M”;
- Linie discontinuă simplă de tip „N”.

PUNCTUL 3. MARCAJE TRANSVERSALE

a. Linie de oprire – linie continuă având lățimea de 0,40 m, astfel încât din locul de oprire să fie asigurată vizibilitatea în intersecție;

b. Linie de cedare a trecerii – linie discontinuă, lățime de 40 cm care poate fi precedată de un triunghi.

c. Traversare pentru pietoni – se execută prin linii paralele cu axa drumului, cu lățimea de 40 cm. Lungimea (L) fiecărei linii depinde de viteza de circulație în zona respectivă, după cum urmează:

- Pentru viteză < 50 km/h, L= min. 3m;
- Pentru viteză > 50 km/h, L= min. 4m.

În intersecțiile cu circulație pietonală foarte intensă, marcajele trecerilor de pietoni pot fi completate prin săgeți indicând semnele de traversare.

d. Traversare pentru biciclete – se execută prin două linii discontinue; dimensiunile acestora sunt specificate în SR 1848-7.

e. Linie de limitare a vitezei – sunt trasate în curbe foarte periculoase situate după aliniamente lungi și drepte. Curbele vor fi precedate de marcaje de adaptare a vitezei reprezentate prin linii transversale cu lățimea de 0,40 m situate la intervale care descresc pe măsură ce se apropie de curbă.

Pentru reducerea vitezei în apropierea locurilor periculoase, se pot folosi următoarele:

a) dungi care emit zgomote denumite *marcaje vibratoare*, care pot fi aplicate ca marcaje conform SR 1848-7. Benzile sunt trasate cu marcaj termoplastic cu grosimea de 6mm-15mm. Când sunt subțiri, acestea cauzează doar zgomot. Grosimea acestora trebuie să fie de minim 12 mm pentru a cauza vibrații. Un grup de marcaje vibratoare este alcătuit din șase linii cu grosimea de 15 cm grosime trasate la intervale de 1 m. Se vor trasa minim 3 grupuri de linii, la 25,00 m una de cealaltă. Ultima linie a marcajului transversal va fi trasată la minim 50,00 m înainte de zona de începere a locului periculos.

b) în apropierea unei treceri de pietoni sau a unei traversări pentru biciclete se poate folosi un marcaj alcătuit din triunghiuri aplicate la limita părții carosabile; acest marcaj se numește *tronson de intrare*.

PUNCTUL 4. MARCAJE DIVERSE

Marcaje de ghidare – folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie să o urmeze în traversarea unei intersecții.

Marcaje pentru spații interzise – se execută prin linii paralele care pot fi sau nu încadrate de o linie continuă.

Marcajele pentru interzicerea staționării vehiculelor:

- O linie continuă galbenă aplicată pe bordura trotuarului sau pe zona de consolidare a acostamentului, dublând marcajul care delimitează partea carosabilă către exteriorul platformei drumului;
- O linie intermitentă la marginea părții carosabile

Marcajele care indică zonele de parcare pe partea carosabilă:

- a. transversale pe stânga sau dreapta benzii;
- b. oblice către axa sau marginea părții carosabile;
- c. paralele cu axa sau marginea părții carosabile;

Marcajele pentru curbele foarte periculoase – curbele situate după aliniamente lungi pot fi precedate de marcaje de reducere a vitezei alcătuite din linii transversale cu lățimea de 0,40 m.

PUNCTUL 5. MARCAJE LATERALE

Marcajele laterale sunt folosite pentru a avertiza conducătorii auto în legătură cu obstacolele drumului și se trasează după cum urmează:

- Pe structurile care depășesc drumul (pasaje rutiere, viaducte, apeducte, poduri pentru pietoni);

- Pe pereții de susținere;
- Deasupra parapetilor, podurilor și podețelor;
- Pe parapetii cu traverse;
- Pe stâlpi și copaci;
- Pe bordurile denivelate.

PUNCTUL 6. LISTA MATERIALELOR APROBATE

- PLASTIRUOTE hs-8-pe bază de solvent;
- AKZONOBEL SMITSOPLAST – pe bază de solvent;
- LIMBOROUTE K 835 – pe bază de solvent;
- STOLLREFLEX D 1163 – pe bază de solvent;
- PLASTIRROUTE RF 8/2 – pe bază de apă;
- LIMBOROUTE LW 48 – pe bază de apă;
- PLASTIRROUTE AQUAPLAST – masă plastică pe bază de apă;
- PLASTIROUTE PLR CRYL KALTPLASTIK FP-3K-masă plastică aplicată la rece;
- LIMBOPLAST D480 Struktur-2K;
- LIMBOPLAST KSP 120 Universal – 2K;
- LIMBOTHERM PM 297-termoplastic;
- LKF VIA THERM B – 25- termoplastic;
- PREMARK – prefabricat;
- EUROTHERM HPX 1 – prefabricat;

Alte materiale pot fi folosite numai cu aprobarea specială a Beneficiarului.

CAPITOLUL IV - TRASAREA MARCAJELOR

PUNCTUL 7. SPECIFICAȚII GENERALE

Marcajul rutier poate fi efectuat numai de companiile cu experiență specifică în domeniul drumurilor naționale din România, totalizând 3 milioane de Euro. Înainte de începerea Lucrării, compania trebuie să obțină recomandări de la DIRECȚIA REGIONALĂ DE DRUMURI ȘI PODURI.Compania trebuie să fie certificată ISO 9001, 14001, 18001 PENTRU TRASAREA MARCAJELOR RUTIERE.

În cazul în care Antreprenorul nu poate întruni aceste condiții, trebuie să angajeze un subantreprenor pentru a duce la îndeplinire lucrările de marcaj rutier. Subantreprenorul va întruni toate condițiile din prezentul caiet de sarcini.

Următoarea echipă și următorul echipament trebuie să fie pregătite pentru Lucrări:

- cel puțin 3 echipe de marcaj, fiecare incluzând:
 - șef echipă de marcaj certificat RTE;
 - mecanic pentru vehiculul de marcaj cu cel puțin 6 ani de experiență în execuția marcajelor rutiere;
 - mecanic adjunct pentru vehiculul de marcaj;
 - șofer UNIMOG;
 - șofer pentru camionul de transport;
 - șofer pentru vehiculul de escortă.
- Fiecare echipă va deține următoarele echipamente:
 - vehicul special UNIMOG sau similar cu o perie metalică pentru măturare;
 - camion de transport pentru vehiculul de marcaj;
 - vehicul de marcaj;
 - camion de semnalizare;
 - un panou de semnalizare A40 "Marcaje rutiere"
 - vehicul de escortă cu un panou de semnalizare A40;
 - camion pentru transportul materialelor de minim 7,5 t;
 - kit higrometric;

Compania trebuie să dispună de un retrometru pentru măsurarea retroreflexiei marcajelor rutiere.

Toate echipamentele de mai sus trebuie să fie proprietatea companiei care execută marcajele.

Marcajele pot fi trasate după efectuarea următoarelor operațiuni pregătitoare:

- Antreprenorul a obținut aprobările necesare în vederea închiderii tronsoanelor de drum, de la Beneficiar și de la Poliția Rutieră.

- Zona de lucru a fost semnalizată în mod corespunzător cu panouri de semnalizare pentru devierea temporară a traficului stradal și cu conuri reflectorizante.
 - S-a obținut aprobarea Inginerului.
 - Structura drumului va fi pregătită conform normelor românești. În afară de acestea, vor fi luate următoarele măsuri:
 - Acolo unde trebuie trasate marcaje, suprafața părții carosabile din beton trebuie să fie periată cu o perie metalică sau curățată prin alte metode. Înainte de aplicarea materialului termoplastic, suprafața drumului trebuie să fie acoperită cu un liant compatibil, conform cu instrucțiunile fabricantului.
 - Pe părțile carosabile fabricate din materiale bituminoase, suprafața pe care vor fi aplicate marcajele trebuie să fie mai întâi curățată de excesul de criblură.
- Materialele folosite la aplicarea marcajelor rutiere vor fi trasate pe suprafețe curate și uscate. Marcajele nu vor fi brazdate. Marcajele longitudinale vor fi aplicate cu dispozitive mecanice, pe un traseu strict delimitat.
- Dacă este necesar, marcajele vechi sau marcajele provizorii vor fi șterse prin frezare sau prin acoperirea acestora cu vopsea neagră. Vopseaua neagră trebuie să fie compatibilă cu vopseaua care trebuie să fie înlăturată.
- Marcajul manual este interzis, cu excepția marcajului săgeților de direcție sau al altor marcaje similare.

PUNCTUL 8. TRASAREA MARCAJELOR

Marcajele vor fi trasate în baza unei schițe de control a traficului privind panourile de semnalizare și marcajele rutiere; schița include procedurile de trasare a marcajelor.

Înainte de trasarea marcajelor, poziția acestora trebuie să fie scoasă în evidență prin premarcaje. Premarcajul se face prin trasarea unor puncte de reper pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida Executantul pentru realizarea corectă a marcajelor.

Premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual.

Înainte de aplicarea marcajului definitiv, Inginerul va verifica și aproba corectitudinea realizării premarcajelor.

PUNCTUL 9. MARCAJELE FINALE

- Înainte de aplicarea marcajelor, suprafețele respective vor fi curățate și uscate foarte bine.
- Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic;
- Amorsa și vopseaua vor fi aplicate conform specificațiilor fabricantului.

Marcajele rutiere nu trebuie să aibă proeminențe mai mari de 6 mm comparativ cu suprafața drumului. În cazul utilizării stâlpilor de ghidare sau al altor elemente similare, proeminențele admisibile nu trebuie să depășească 25 mm. Culorile folosite la marcaje sunt:

1. alb pentru:
 - marcajele longitudinale și transversale
 - marcajele care delimitează partea carosabilă
 - marcajele laterale pe copaci și pe stâlpii paraștelor din beton
2. galben pentru liniile care interzic parcare și pentru marcajele provizorii
3. alternanță de galben-negru pentru:
 - clădiri
 - pereți de susținere
 - traversele paraștelor de beton sau traversele rigide
 - bordurile denivelate ale trotuarelor și refugilor
4. gri pentru paraște metalice de siguranță.

PUNCTUL 10. CONDIȚII TEHNICE ALE VOPSELELOR DE MARCAJ

Condițiile tehnice pentru vopseaua de marcaj sunt specificate în standardele europene și românești SR EN 1423; SR EN 1424; SR EN 1436; SR EN 1463-1.

Materialele vor fi furnizate de o companie agreată de Inginer.

Certificatul de calitate emis de laboratoare recunoscute pe plan internațional (minim: echivalentul buletinelor BAST și LGA) trebuie să însoțească materialele.

PUNCTUL 11. TIPURI DE VOPSELE DE MARCAJ

Tipurile de vopsele de marcaj sunt:

- Vopsea albă, monocomponentă; se usucă la aer și formează o peliculă uniformă și solidă
- vopsea de marcaj ecologică, albă, tip masă plastic, monocomponentă, care are aspect de emulsie apoasă; se usucă la aer și formează o peliculă uniformă și solidă
- vopsea de marcaj ecologică, albă, monocomponentă, tip material plastic, solubilă în apă (fără solvenți organici); se usucă la aer și este folosită pentru marcaje cu pelicule continue, uniforme și solide sau cu model structurat sau fasonat, asigurând vizibilitatea marcajului în orice condiții (noapte/ zi, timp ploios/ vreme însorită). Vopseaua se va aplica ca atare

sau pe amorsă. Marcajul se va aplica cu un vehicul echipat cu dispozitive speciale de aplicare a vopselei, amorsă și bile de sticlă.

- Vopsea ecologică, albă, apoasă, monocomponentă; după aplicarea unui accelerator de uscare, se usucă la aer și formează o peliculă uniformă și solidă

Retroreflexia este asigurată prin intermediul bilelor de sticlă aplicate pe suprafața marcajului sau introduse în material în timpul procesului de fabricație.

Se face trimitere la lista materialelor aprobate conform PUNCTULUI 6 de mai sus.

CAPITOLUL V - CONTROLUL CALITĂȚII

În vederea asigurării calității marcajelor, Executantul va avea în vedere următoarele:

- Metodologia controlului calității conform SR ENV 13459 - 1, 2, 3;
- Calitatea vopselei, conform fișei tehnice de securitate;
- Tipul îmbrăcămînții rutiere, rugozitatea suprafeței, condițiile locale de mediu;
- Proiectul de reglementare a circulației prin indicatoare și marcaje rutiere;
- Execuția premarcajului;
- Determinarea dozajului de vopsea proaspătă;
- Dozajul de microbule și de alte bile de sticlă.

Marcajele se verifică din punct de vedere al formei, dimensiunilor, aspectului, gradului de acoperire și uniformității distribuției microbulelor retroreflectorizante.

Verificarea formei se face vizual. Liniile de marcaj trebuie să aibă o lățime constantă, să nu prezinte frânturi sau serpuiri, iar marginile trebuie să fie clar delimitate.

Dimensiunile vor fi verificate după cum urmează:

- Lungimile și lățimile se măsoară cu mijloacele obișnuite (rigla, ruleta, panglica topometrică, aparate topometrice).
- Grosimea se verifică în timpul execuției cu dispozitive adecvate, agreate de Inginer, prin măsurarea grosimii peliculei uniforme și solide de vopsea udă.

Aspectul se verifică vizual. Culoarea marcajului trebuie să fie uniformă și nealterată. Dacă este posibil, culoarea și retroreflexia se determină cu aparate specifice agreate de Inginer.

Gradul de acoperire se măsoară cu ajutorul riglei (rețea trasată pe o folie transparentă).

Gradul de acoperire este exprimat în procente și este reprezentat de raportul dintre numărul de pătrate din rețea care sunt complet acoperite cu vopsea și numărul total de pătrate din rețea.

Uniformitatea distribuției microbulelor retroreflectorizante se observă vizual la lumina soarelui sau la lumina farurilor unui autovehicul.

CAP. VI - RECEPȚIA LUCRĂRILOR

PUNCTUL 12. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

Recepția pe faze de execuție este efectuată atunci când toate lucrările specificate în documentație au luat sfârșit și au fost efectuate toate verificările în conformitate cu prevederile din prezentul Caiet de Sarcini.

Comisia de recepție va examina lucrările și va verifica dacă acestea îndeplinesc condițiile de execuție și condițiile de calitate impuse de Caietul de Sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control autorizate.

În urma recepției se încheie un "Proces verbal de recepție pe faze de execuție" în care sunt specificate reparațiile necesare, termenul de execuție al acestora și recomandările cu privire la modul de ținere sub observație a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri față de prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

PUNCTUL 13. RECEPȚIA PRELIMINARĂ

Recepția Preliminară se va face odată cu Recepția Preliminară a întregului proiect, conform normelor legale actuale.

Comisia de recepție va examina atât lucrările, cât și documentația de verificare și procesele verbale referitoare la Recepția pe Faze de Execuție întocmite în timpul execuției lucrărilor.

PUNCTUL 14. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția Finală se va face la sfârșitul Perioadei de Garanție, conform prevederilor legale actuale.

CAIET DE SARCINI

SEMNALIZARE RUTIERA

CUPRINS

CUPRINS

I. GENERALITĂȚI.....	3
I.1 INSTALAREA INDICATOARELOR DE SEMNALIZARE RUTIERĂ.....	3
I.2 FOLIE REFLECTORIZANTA PE INDICATOARELE DE CIRCULATIE.....	4
I.3 CONFECTIONAREA INDICATOARELOR RUTIERE	5
I.4 RIDICAREA STÂLPILOR.....	5
II. CONTROLUL CALITĂȚII.....	6
II.1 ANALIZA FOTOMETRICĂ	6
II.2 CARACTERISTICI MECANICE.....	9
II.3 VERIFICAREA REZISTENȚEI ÎMPOTRIVA AGENȚILOR DE MEDIU	10
II.4 CONTROLUL EXECUȚIEI PANOURILOR	10
III. INSTALAREA INDICATOARELOR DE GHIDARE ȘI A CATADIOPTRILO	11
IV. RECEPTIA LUCRARILOR	11
IV.1 RECEPTIA PRELIMINARA.....	11
IV.2 RECEPTIA FINALA	11

I. GENERALITĂȚI

În afară de caietele de sarcini, contractantul trebuie să respecte prevederile standardelor TEM, precum și standardele și normele în vigoare.

Contractantul trebuie să se asigure că proiectul prezentat a fost aprobat de către toate autoritățile relevante.

Normativele folosite pentru stabilirea semnalizării rutiere este:

- **SR 1848-1/2011.** Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră.

Partea 1: Clasificare, simboluri și amplasare.

SR 1848-2/2011. Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră.

Partea 2: Prescripții tehnice.

SR 1848-3/2011. Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră.

Partea 3: Scriere, mod de alcătuire.

- **SR 1848-5/82.** Semnalizare rutieră. Indicatoare luminoase pentru circulație.

- Condiții tehnice de calitate.

- **PD150-16.06.2009.** Referitor la parametrii înalți de reflectie.

I.1 INSTALAREA INDICATOARELOR DE SEMNALIZARE RUTIERĂ

Indicatoarele se vor instala pe partea dreaptă a drumului, în direcția de deplasare, pentru a asigura o bună vizibilitate

NOTĂ: În cazurile speciale, atunci când acest lucru este necesar pentru a asigura siguranța traficului, indicatoarele de semnalizare rutieră pot fi instalate în mod redundant și pe partea stângă a drumului sau pe console.

Locul de instalare a indicatoarelor rutiere se alege astfel încât să fie vizibile de la o distanță de minimum 50 m în localități și de minimum 100 m în afara acestora.

Indicatoarele reflectorizante vor fi instalate la un unghi de 80° față de axul drumului, cu excepția indicatoarelor din fig. F29, F30, F31, F32, F33, F34, F35, F36, F37, F38, G5 din SR 1848/1:2008, care trebuie poziționate vertical sau paralel față de axul drumului, în funcție de tipul intersecției.

Indicatoarele din fig. C38, C39, C40, C41, trebuie să fie verticale sau paralele cu axul drumului, de la caz la caz.



Următoarele recomandări trebuie respectate atunci când se instalează indicatoare de semnalizare rutieră cu folie reflectorizantă:

- unghiul orizontal format de suprafața frontală a indicatorului și perpendiculara pe axul drumului este de 5° pentru indicatoarele de avertizare și de 10° pentru indicatoarele de orientare și de deplasare înainte.

- înclinația frontală a indicatoarelor de semnalizare rutieră, față de verticală este de 2°.

Înălțimea măsurată până la marginea inferioară a indicatorului de semnalizare rutieră este:

- (1,50 – 2.50) m fata de cota caii in ax sau fata de nivelul bordurii trotuarului, cu excepția indicatoarelor instalate pe portaluri si console, care trebuie sa asigure gabaritul de libera trecere de 5.50 m.

- 0.75 m fata de cota marginii partii carosabile, la indicatoarele figura **A44 – Panouri suplimentare pentru trecerea la nivel cu o cale ferata**, figura **A45 – Panouri suplimentare la nodurile rutiere de pe autostrazi** si figurile **A46, A47 si A48 – Balize directionale** si respectiv, **Baliza bidirectionala**.

- (1,80 - 2,20) m de la nivelul trotuarului, în orașe.

- (0,60 – 2.50) m de la nivelul bordurilor, pentru indicatoarele de semnalizare rutieră amplasate în spații verzi centrale, pe insulele de dirijare din intersectii, precum și în refugiile pentru pietoni din stațiile de tramvai.

Indicatoarele de semnalizare rutieră cu folie reflectorizantă trebuie amplasate astfel încât partea lor inferioară, în raport cu nivelul axului părții carosabile, să fie:

- 1,50 m pentru indicatoarele de orientare triunghiulare, circulare, precum și pentru alte tipuri de indicatoare.

- 1,30 m pentru indicatoarele de semnalizare rutieră din localități și pentru cele de deplasare înainte, utilizate pentru orientare în marile intersecții pe drumurile care se îndreaptă spre localități.

- 0,60 m pentru indicatoarele de semnalizare rutieră amplasate în spații verzi sau în refugii de direcționare a traficului.

Indicatoarele de semnalizare rutieră instalate pe gurile de tunel sau pe console sunt o excepție, deoarece trebuie să asigure o un spațiu liber pe înălțime, pentru trecerea vehiculelor, de minim 5,50 m.

Distanța de instalare a indicatoarelor de semnalizare rutieră, în profilul transversal al drumului, de la marginea platformei și de la bordura trotuarului și până la marginea indicatorului este de min. 0,50 m și de max. 2,00 m. Stâlpii indicatoarelor trebuie amplasați în afara marginii exterioare a șanțurilor și a rigolelor.

În cazul rambleurilor înalte, stâlpii trebuie instalați pe marginea exterioară a acostamentului, având lungimea și lățimea stabilite în mod corespunzător.

În cazul rambleurilor înalte, procedura de instalare a indicatoarelor rutiere pentru care sunt necesari 2 stâlpi trebuie să înceapă de la marginea exterioară a acostamentului, adăugându-se o platformă corespunzătoare rambleului sau utilizându-se stâlpi mai înalți pe pante.

Pe nodurile rutiere indicatorii de trafic vor fi situați în conformitate cu standardele menționate în capitolul I Generalitati.

1.2 FOLIE REFLECTORIZANTA PE INDICATOARELE DE CIRCULATIE

Conditii tehnice generale :

Ofertantul / producatorul indicatoarelor rutiere trebuie sa prezinte :

- Acordul tehnic si Avizul tehnic pentru indicatoare rutiere emis de catre institutiile abilitate din Romania ;

- Acordul tehnic si Avizul tehnic pentru folia reflectorizanta folosita pentru confectionarea indicatoarelor rutiere , emis de institutiile abilitate din Romania ;

- Certificatul de atestare tehnica acordat de Asociatia Profesionala de Drumuri si Poduri din Romania pentru executia lucrarilor de semnalizare rutiera pe verticala.

- Acordul producatorului foliei reflectorizante – in original – pentru toate tipurile de folie reflectorizante solicitate , din care sa reiasa ca producatorul foliei va asigura tipurile de folie reflectorizanta necesara pentru producerea indicatoarelor rutiere solicitate in documentatie .

- Certificat pentru Sistemul de Management al Calitatii SR EN ISO 9001:2008 pentru producatorul de indicatoare rutiere .

- Certificate pentru Sistemul de Management al Calitatii SR EN ISO 9001:2008, Certificat pentru Sistemul de Management al Calitatii SR EN ISO 14001:2005 si Certificat pentru Sistemul de Management pentru Sanatatea si Securitatea muncii OHSAS 18001:2008 pentru producatorul de folii reflectorizante.

- Experienta similara : Recomandari din partea directiilor regioanle de drumuri si Poduri pentru lucrari executate anterior.

I.3 CONFECTIONAREA INDICATOARELOR RUTIERE

Suportul indicatoarelor rutier:

Suportul indicatoarelor rutiere va fi executat din tabla de otel zincata, protejata prin vopsire in camp electrostatic.

Fetele indicatoarelor rutiere

Fetele indicatoarelor rutiere se vor executa astfel :

- Cu folie reflectorizanta cu microbule din sticla sau structura microprismatica pentru Clasa 1 cu un coeficient de retroreflexie de minim 70 cd./lux * mp si o durata de serviciu garantata de 7 ani.
- Cu folie reflectorizanta cu o structura prismatica pentru Clasa 2 cu un coeficient de retroreflexie de minim 250cd./lux*mp si o durata de serviciu garantata de 10 ani ;
- Cu folie reflectorizanta cu o structura prismatica pentru Clasa 3 cu un coeficient de retroreflexie de minim 850 cd./lux*mp si o durata de serviciu garantata de 12 ani inscriptionata prin serigrafie si folie proceata pe calculator si prelucrata pe plotter-cutter.

Pe drumurile clasificate ca fiind drumuri europene se va utiliza folie reflectorizanta aferenta clasei 2 si 3

Pe drumurile clasificate ca fiind drumuri nationale se va utiliza folie reflectorizanta aferenta clasei 2.

In zonele cu multiple surse de iluminare (iluminat, stradal, vitrine, reclame, aglomeratii urbane, etc) se vor utiliza folii rlectorizante cu structura prismatica Clasa 2 sau clasa 3.

Pentru zonele de lucrari ,indicatoarele cu caracter temporar trebuie sa fie executate cu folie reflectorizanta din aceeasi clasa de retroreflexie cu semnalizarea curenta de pe sectorul de drum respectiv .

Foliile reflectorizante trebuie sa prezinte in structura acestora un marcaj de indentificare durabil si vizibil. Durabilitatea marcajului trebuie sa fie cel putin egal cu durata de viata a foliei retrirreflectorizante. Marcajul trebuie sa contina cel putin urmatoarele informatii :

- numele sau logo-ul producatorului
- clasa de retroreflexie / durata de serviciu
- codul de indentificare a lotului de productie.

Toate aceste informatii trebuie sa fie prezentate cel putin o data pe orice suprafata de 400mm x 400mm a foliei si cel putin o data pe suprafata fiecarui indicator.

Pe spatele indicatoarelor se aplica o eticheta greu indistructibial , inscriptionata cu denumirea producatorului sau furnizorului , numarul agrement tehnic , producatorul foliei reflectorizante , anul de fabricatie , seria indicatorului si cuvintele << indicator garantat >>.

Panoul indicator trebuie sa aiba o durata de exploatare garantata de 7 ani pentru indicatoarele cu folie Clasa 1, de 10 ani pentru indicatoarele cu folie Clasa 2 si de 12 ani pentru indicatoarele cu folie de Clasa 3 , dovedita prin agrementul tehnic .

Tipurile de material anti-reflectorizant aplicat pe semnele rutiere sunt:

Clasa 3 – „diamant” – pentru autostrăzi

Clasa 2 – „intensitate mare” – pentru drumurile europene

Clasa 1 – „gradul tehnic” – pentru alte drumuri

I.4 RIDICAREA STÂLPILOR

Lungimea stâlpilor va fi stabilită astfel încât să permită o încastrare de min 40 cm în fundația de beton C8/10 10, în conformitate cu prevederile NE 012-99, respectiv de min. 80 cm atunci când sunt montați direct în pământ.

În general, indicatoarele de semnalizare rutieră se montează sau pe stâlpi speciali, realizați în conformitate cu art. 3.4 din SR 1848/2:2011, pe stâlpi pentru semafoare, pe alt fel de stâlpi, pe console montate pe stâlpi și pe console încastrate în construcțiile existente, precum și pe guri de tunel și pe console proiectate special pentru indicatoarele de semnalizare rutieră din intersecții.

Contractantul poate propune spre aprobarea Inginerilor tipurile de stalpi pe care vrea să-i folosească.

II. CONTROLUL CALITĂȚII

Controlul calității pentru indicatoarele de semnalizare rutieră se va efectua în timpul executării și va fi considerat o parte a procedurii de recepție a lucrărilor.

Verificările ce urmează a fi efectuate includ:

- verificarea formei și a dimensiunilor, în conformitate cu prevederile SR 1848/1:2008. Abaterile admise sunt de +/- 1% pentru indicatoarele din metal.

- uniformitatea suprafeței frontale, abaterea admisă fiind de 1 mm pentru indicatoarele din metal.

 - verificarea rezistenței și a nedeformării elementelor de fixare.

 - verificarea aspectului și a acurateței simbolului.

- verificarea aplicării corecte a foliei reflectorizante, a aderenței acesteia, a netezimii, a posibilei apariții a unor umflături.

- verificarea aspectului și a acurateței inscripțiilor. toleranța admisă este de +/-1 mm și de +/- 2 mm pentru litere având înălțimea de până la și de peste 130 mm, respectiv, +/- 0,5 mm și +/- 1 mm pentru litere cu o grosime de până la sau de peste 18 mm.

Verificarea indicatoarelor de semnalizare rutieră după montare, constă în:

- verificarea conformității indicațiilor de amplasare, cu privire la distanțe și la cote.

- verificarea fixării corecte pe stâlpi.

- montarea unor panouri publicitare sau de alt fel nu este permisă pe suprafața de teren care se întinde de la marginea platformei rutiere și până la limita indicatorului de semnalizare rutieră, deoarece ar putea afecta vizibilitatea acestora și ar putea distrage atenția șoferilor.

II.1 ANALIZA FOTOMETRICĂ

Determinarea coeficientului de retro-reflecție R

Coeficientul de retro-reflecție R permite determinarea nivelului de vizibilitate pe durata perioadei de noapte. Se dă în Cd/lux/m².

Testările se vor efectua pe probe de 150 mm X 150 mm la un unghi de incidență β de sursa de lumină de 5°, 30° și 40° pe perpendiculara peliculei și la unghiul de recepție α de 0.2°, 0.33°, 1°, 2° către fascicolul incident.

Coeficientul de retro-reflecție R va fi măsurat în conformitate cu CIE nr. 54/1982 – Retro-reflecția pentru surda de lumină A (temperatura la culoarea 2856°K va fi dată în cd/lux/m²). Valoarea R va fi o medie a determinărilor în puncte diferite pe suprafața probei. Valoare minime permise sunt indicate în tabelele A1 și A2. Pentru peliculele albe cu culori transparente, R va fi cel puțin 70% din valorile R pentru pelicule colorate în tabelele A1 și A2.

Tabelul A1: raportul minim R al retro-reflecției [Cd/lux/m²]
Luminozitate CIE - Standardul de luminozitate A

α	β	Alb	Galben	Roșu	Verde	Albastru	Maro	Portocaliu
Pelicule de clasa 1								
0.2°	5°	70	50	14.5	9	4	1	25
	30°	30	22	6	3.5	1.7	0.3	7
	40°	10	7	4	1.5	0.5	0.1	2.2
0.33°	5°	50	35	10	7	2	0.6	20
	30°	24	16	4	3	1	0.2	4.5
	40°	9	6	1.8	1.2	0.4	-	2.2
1°	5°	12	7.5	2	1.5	0.5	0.2	1.7
	30°	6	3.5	1	0.7	0.2	0.1	1.0
	40°	2	1	0.7	0.5	0.1	-	0.7
2°	5°	5	3	0.8	0.6	0.2	-	1.2
	30°	2.5	1.5	0.4	1.3	0.1	-	0.6
	40°	1.5	1	0.3	0.2	-	-	0.4
Pelicule de clasa 2								
0.2°	5°	250	170	45	45	20	12	100
	30°	150	100	25	25	11	8.5	60
	40°	110	70	15	12	8	5	29
0.33°	5°	180	122	25	21	14	8.5	65
	30°	100	67	14	12	8	5	40
	40°	95	64	13	11	7	3	20
1°	5°	15	9	2.5	2	0.5	0.4	4.5
	30°	7.5	4.5	1.5	1	0.3	0.2	2.5
	40°	4.5	3	1	0.5	0.2	0.1	2
2°	5°	5	3	0.8	0.6	0.1	0.2	1.5
	30°	2.5	1.5	0.4	0.3	0.1	0.1	0.9
	40°	1.5	1	0.3	0.2	-	-	0.8

Tabelul A2: Coeficientul minim de retro-reflecție pentru culoarea albă – pelicule clasa 3

$\beta^\circ = 5^\circ$	α°	0.33	0.5	1.0	1.5	2.0
	R	310	280	70	18	6.2
$\beta^\circ = 15^\circ$	α°	0.33	0.5	1.0	1.5	2.0
	R	300	230	65	17	4.7
$\beta^\circ = 30^\circ$	α°	0.33	0.5	1.0	1.5	2.0
	R	150	100	31	9	3.5
$\beta^\circ = 40^\circ$	α°	0.33	0.5	1.0	1.5	2.0
	R	83	50	13	4	1.7

Coeficientul minim al retro-reflecției comparat cu culoarea albă pentru pelicula de clasa 3:

	Galben	Roșu	Portocaliu	Albastru	Verde	Verde 2
Raport la culoarea albă	0.8	0.25	0.5	0.05	0.1	0.07

Pentru peliculele galbene cu roșu transparent de email, R va fi cel puțin 50% din valoarea pentru culoarea roșie indicată în tabelele A1 și A2.

Scopul testărilor este de a :

Măsura vizibilitatea pe durata perioadei de noapte

Evalua deteriorarea în timp a retro-reflecției pentru diferite stări ale mediului

Stabili nivelul retro-reflecției la sfârșitul perioadei de răspundere pentru defecțiuni

Stabili frecvența înlocuirii semnelor

Evalua comportamentul general al peliculelor de retro-reflecție la serigraf cu cerneală transparentă

Culoare

Culoarea peliculelor de retro-reflecție va fi determinată pe probe de 50x50 mm aplicate la plăcile de aluminiu. Culoarea va fi măsurată folosind un colorimetru, în conformitate cu CIE nr. 15.2, 1986. Proba va fi iluminată folosind o sursă standard D65, la un unghi de 45° cu perpendiculara pe probă și cu o direcție de măsurare de 0° (geometri de măsurare 45/0).

Pentru peliculele reflectorizante de culori diferite, gama de culori este determinată din coordonatele punctelor de colț ale diagramei CIE 1931. Tabelele B1, B2 și B3 indică câmpul cromatic pentru noi pelicule retro-reflectorizante.

Coordonate cromatice

Tabelul B1 – Pelicule clasa 1 și 2

		Culoare cromatică			
		1	2	3	4
Alb	X	0.305	0.335	0.325	0.295
	Y	0.315	0.345	0.355	0.325
Galbe n	X	0.494	0.470	0.513	0.545
	Y	0.505	0.480	0.437	0.454
Roșu	X	0.660	0.610	0.638	0.690
	Y	0.340	0.340	0.312	0.310
Verde	X	0.110	0.170	0.170	0.110
	Y	0.415	0.415	0.500	0.500
Albast ru	X	0.130	0.160	0.160	0.130
	Y	0.090	0.090	0.140	0.140

Tabelul B2 – Pelicule clasa 3 – perioada de zi

		Culoare cromatică				Factor de luminozitate
		1	2	3	4	
Alb	Y	0.305	0.335	0.325	0.295	>/-0.40
	X	0.315	0.345	0.335	0.325	
Galben	Y	0.494	0.470	0.513	0.545	>/-0.24
	X	0.505	0.480	0.437	0.454	
Roșu	Y	0.735	0.700	0.610	0.660	>/- 0.03
	X	0.265	0.250	0.340	0.340	
Portocaliu	Y	0.610	0.535	0.506	0,570	>/0.12 >/- 0.03
	X	0.390	0.375	0.404	0.429	
Verde	Y	0.110	0.170	0.170	0.110	>/-0.01

	X	0.415	0.415	0.500	0.500	
Verde 2	X	0.170	0.220	0.245	0.210	>/-0.01
	Y	0.525	0.450	0.480	0.550	
Albastru	X	0.130	0.160	0.160	0.130	>/-0.01
	Y	0.090	0.090	0.140	0.140	

Tabelul B2 – Pelicule clasa 3 – perioada de noapte

		Culoare cromatică			
		1	2	3	4
Alb	Y	0.475	0.360	0.369	0.515
	X	0.452	0.415	0.370	0.409
Galben	Y	0.513	0.500	0.545	0.575
	X	0.487	0.470	0.425	0.425
Roșu	Y	0.652	0.620	0.712	0.735
	X	0.348	0.348	0.255	0.265
Portocaliu	Y	0.645	0.613	0.565	0,595
	X	0.355	0.355	0.405	0.405
Verde	Y	0.007	0.200	0.322	0.193
	X	0.570	0.500	0.590	0.782
Verde 2	X	0.007	0.200	0.322	0.193
	Y	0.570	0.500	0.590	0.782
Albastru	X	0.033	0.180	0.230	0.091
	Y	0.370	0.370	0.240	0.133

Tabelul C – coordonate cromatice pentru peliculele gri și negre non retro-reflectorizante

		Culoare cromatică				Factor de iluminare	
		1	2	3	4	Maxim	Minim
Gri	X	0.305	0.350	0.340	0.295	0.08	0.10
	Y	0.315	0.360	0.370	0.325		
Negru	X	0.300	0.385	0,345	0.260	<0.02	<0.02
	Y	0.270	0.355	0,395	0.320		

II.2 CARACTERISTICI MECANICE

Aderența la suport

Peliculele anti- reflectorizante trebuie să aibă o foarte bună aderență la suport. Testarea constă din verificarea probelor de 00X150 mm; pelicula va fi reînnoită cu o lamă pe o suprafață de 20x20 mm; restul peliculei va fi îndepărtată manual; aderența este considerată ca fiind satisfăcătoare dacă pelicula este distrusă pe durata îndepărtării.

Rezistența la șocuri

Testarea constă din verificarea probelor de 150x150 mm; o bilă de oțel cu diametru de 51 mm și 540 g de greutate cade de la o înălțime de 250 mm; pelicula este considerată a fi satisfăcătoare dacă nu există fisuri vizibile și/sau îndepărtări.

II.3 VERIFICAREA REZISTENȚEI ÎMPOTRIVA AGENȚILOR DE MEDIU

Rezistența la condiții meteo uscate și fierbinți

Probele cu 75x150 mm vor fi păstrate timp de 24 de ore în dulapul de uscare la temperatura de $71^{\circ} \pm 3^{\circ}$ C, apoi ele sunt re-condiționate timp de 2 ore la temperatura camerei, după care poate fi interpretată testarea. Se va considera satisfăcătoare dacă proba nu are defecțiuni cum ar fi fisuri, cojeli sau îndepărtări din suport.

Rezistența la frig

Probele, cu dimensiunile de 75X150 mm vor fi păstrate timp de 72 de ore în frigider la temperatura de $-35^{\circ} \pm 3^{\circ}$, apoi ele sunt re-condiționate timp de 2 ore la temperatura camerei, după care poate fi interpretată testarea. Se va considera satisfăcătoare dacă proba nu are defecțiuni cum ar fi fisuri, cojeli sau îndepărtări din suport.

Rezistența la coroziune

Un clorid de potasiu se dizolvă în apă distilată la o temperatură de $35^{\circ} \pm 3^{\circ}$. Probele de 150X150 mm vor fi stropite cu soluție sărată în 2 cicluri de 22 de ore fiecare. După fiecare ciclu, probele vor fi uscate la temperatura camerei timp de cel puțin 2 ore. Pentru a studia probele, acestea vor fi spălate cu apă distilată și apoi uscate. Pelicula este considerată a fi corespunzătoare dacă nu prezintă urme de deteriorare vizibilă pe suprafață și raportul retro-reflectorizant și câmpurile cromatice sunt în conformitate cu tabelele A, B și C.

Rezistența la acțiunea vremii nefavorabile

Probele vor fi așezate în zone climatice diferite pe o perioadă de 2 ani cu fața spre sud și înclinată la 45° . Suprafețele vor fi spălate periodic pentru a îndepărta praful.

Rezultatul testării este necorespunzător dacă deteriorarea suprafeței este vizibilă (i.e. bule, coji, crăpături și detașarea de suport).

Raportul retro-reflectorizant pentru unghiul $\alpha = 0.33^{\circ}$ și $\beta = 5^{\circ}$ este mai mic decât valorile din Tabelul A înmulțit cu următorii indici:

Peliculă Clasa 1 50%

Peliculă Clasa 2 80%

Peliculă Clasa 3 valorile raportului retro-reflectorizant sunt mai mici decât valorile din Tabelul D

α°	β°	Culoare						
		Alb	Galben	Roșu	Portocaliu	Albastru	Verde	Verde 2
0.33	5	248	198	62	124	12	25	17
0.33	30	120	96	30	60	6	12	8
1	5	56	45	14	28	3	6	4
1	30	25	20	6	13	1.3	2.5	1.8

Valorile cromatice sunt în afara câmpurilor de culori nr. 3 și 4.

Factorii de iluminare sunt mai mici decât valorile minimale din Tabelul C.

II.4 CONTROLUL EXECUȚIEI PANOURILOR

Antreprenorul va furniza Inginerului acordul tehnic și Certificatul de Calitate pentru fiecare tip de peliculă care trebuie aprobată de către Inginer.

La execuția semnelor de circulație făcute din pelicule retro-reflectorizante, vor fi aplicate pe suportul de aluminiu în conformitate cu recomandarea producătorului. În cazul în care există suporturi vopsite folosite, vopseaua va avea o rezistență mare la condițiile din exterior.

Certificatul de Calitate va indica rezultatele pentru testarea de aparență timp de 5 ani în condițiile atmosferice.

Pe partea din spate a panourilor de semnalizare, se vor marca în mod clar și durabil următoarele:
Datele de identificare ale producătorului sau ale vânzătorului
Tipul de material reflectorizant folosit
Data la care s-a asamblat panoul.

III. INSTALAREA INDICATOARELOR DE GHIDARE ȘI A CATADIOPTRILOR

Indicatoarele de ghidare și catadioptrii se instalează pe drumuri pentru ghidarea vehiculelor, în special pe timpul nopții, cu ajutorul unor dispozitive reflectorizante (conform STAS 1948/1-91).

Instalarea stâlpilor pentru indicatoare se va efectua pe acostamente, în poziție verticală, aceștia vor fi aliniați pe platformă, la 0,25 m față de marginea exterioară a acestuia, astfel încât dispozitivele reflectorizante să fie vizibile din ambele direcții de deplasare.

Stâlpii pentru indicatoarele de ghidare se vor amplasa pe ambele părți ale platformei drumului, acolo unde nu sunt necesare parapetele. În acest caz, stâlpii vor fi amplasați de-a lungul fiecărei părți a carosabilului, alternativ, în zig-zag.

Stâlpii pentru indicatoarele de ghidare se vor amplasa numai pe o parte a platformei drumului, iar acolo unde sunt necesare parapetele, pe cealaltă parte a platformei drumului. Catadioptrii se vor instala pe parapete, la același interval ca și indicatoarele de ghidare.

IV. RECEPȚIA LUCRARILOR

IV.1 RECEPȚIA PRELIMINARA

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

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

IV.2 RECEPȚIA FINALĂ

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

CAFE DESIGN

KIRK

Montarea bordurilor de încadrare carosabil

Încadrarea părții carosabile cu bordurile noi:

Bordurile vor fi din beton de ciment, clasă minimă C30/37, cu secțiunea de 20 x 25 cm așezate pe o fundație din beton C 16/20 cu secțiunea de 15 x 30 cm.

Aducerea la cotă a bordurilor comportă următoarele operațiuni:

- așternerea betonului pentru fundație
- așternerea pe poziție a bordurilor noi
- corectarea nivelului acestora
- rostuirea bordurilor cu mortar de ciment

Execuția încadrărilor trebuie să respecte condițiile impuse de STAS 1139-87 care reglementează tipurile de borduri utilizate, sistemul de notare, forme și dimensiuni, caracteristicile fizice ale betonului.

Condițiile privind aspectul îmbrăcăminților la partea carosabilă care trebuie să îndeplinească sunt următoarele:

- Abaterea de la planeitate (săgeata maximă) a fețelor văzute este de max. 3 mm
- Deformări pe fețele văzute mai mari de 2 mm nu se admit.
- Abaterea de la unghiul drept de 3 mm/m și max. 10 minute în gradația sexagesimală. Știrbituri de max. 3 mm la lungime și de 2 mm la adâncime la 25% din lot.

La muchiile rotunjite nu se admit știrbituri.

Verificarea calității bordurilor cade în sarcina producătorului și este reglementată de STAS 1139-87. Bordurile vor fi puse în operă de constructor numai în condițiile în care lotul este însoțit de certificatul de calitate.

Bordurile se depozitează în rânduri, pe stive de max 1,5 m înălțime. Între rânduri se recomandă a se așeza șipci de lemn.

Bordurile se transportă cu orice mijloc de transport, așezarea în vehicul trebuie să fie astfel încât să asigure integritatea în timpul transportului.

Este interzisă încărcarea sau descărcarea lor prin rostogolire sau aruncare.

Se va avea în vedere că la intrarea în curți și la intersecții bordurile de încadrare să se monteze în poziție semiîngropată, astfel ca să ușureze trecerea autovehiculelor și a persoanelor cu handicap ce se deplasează în scaune rulante conform detaliilor din documentația tehnică.

Formular F1

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta
Contract nr. 30545/12.11.2015

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv

Nr. crt.	Nr. cap./ subcap deviz pe obiect	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Valoarea, cheltuielilor / obiect exclusiv TVA	din care C + M	
0		1	2	3	4
6	4	Lucrari modernizare, reabilitare si extinderi alei str. Traian			5
6.1					
		TOTAL grupa 6			
		TOTAL valoare (exclusiv TVA)			
		Taxa pe valoarea adaugata			
		Total valoare (inclusiv TVA)			

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

Formular F2

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT
PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta
Contract nr. 30545/12.11.2015

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe categorii de lucrari, pt.obiectul 01 - STR. TRAIAN

Nr. crt.	Nr. cap./ subcap deviz obiect	Valoarea (exclusiv TVA)
0	1	2
1	I.	Lucrari de constructii
1	1	01 LUCRARI PREGATITOARE
2	2	02 STRUCTURA ALEI CAROSABILE
3	3	03 STRUCTURA ALEI PIETONALE
4	4	04 SCURGEREA APELOR
5	5	05 SIGURANTA CIRCULATIEI
TOTAL cap. I		
TOTAL valoare (exclusiv TVA)		
Taxa pe valoarea adaugata		
Total valoare (inclusiv TVA)		

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

Formular F3

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 01 STR.TRAIAN

Categorie: 01 LUCRARI PREGATITOARE

					[ron]
Nr.	Capitol lucrari	U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
Crt.	Simbol			a)materiale	
	Denumire resursa			b)manopera	
	Observatii			c)utilaj	
	Corectii			d)transport	
	Liste Anexe			Total(a+b+c+d)	
1	DA25C	99	BUCATA	5.00000	
DEFRISAREA MANUALA A ARBORILOR/ARBUSTILOR DE PE MA RGINEA DRUMURILOR/STRAZILOR, IZOLATI CU D=31-50 CM					
2	DG06A1	82	M CUB	60.00000	
SPARG SI DESFACERI ALEI PIETONALE DIN BETON 10 CM GROSIME 600MP X 0.10M = 60MC					
3	DG04B1	82	M	210.00000	
DESFACEREA DE BORDURI DE PIATRA SAU DE BETON ORICE DIMENSIUNE ASEZATA PE BETON					
4	DG06B1	82	M CUB	9.45000	
SPARGERI SI DESFACERI FUNDATII DE BETON LA BORDURI 0.045MC/ML X 210 ML =9.45 MC					
5	TSC03D1	82	SUTE MC	4.65300	
SAPAT.MEC.CU EXC.DE 0,41-0,7 MC IN PAM.CU UMIDITAT E.NATURAL DESC.DEP.TEREN CAT 4 90%					
6	TSA01C1	82	M CUB	51.70000	
SAP.MAN.IN SPATII INTINSE IN PAM.CU UMID.NAT.ARUNC .IN DEPOZ.SAU VEHIC.LA H<0,6M T.TARE 10 %					
7	TRI1AA01C1	82	TONE	292.30000	
INCARCAREA MATERIALELOR,GRUPA A-GRELE SI MARUNTE,P RIN ARUNCARE RAMPA SAU TEREN-AUTO CATEG.1 \$					

Nr.	Capitol lucrari	U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
Crt.	Simbol			a)materiale	
	Denumire resursa			b)manopera	
	Observatii			c)utilaj	
	Corectii			d)transport	
	Liste Anexe			Total(a+b+c+d)	
8	TRA01A05P	82	TONE	1,130.00000	

TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU MOLOZULUI CU

AUTOBASCULANTA DIST.= 5 KM \$

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

Formular F3

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,
Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 01 STR. TRAIAN

Categorie: 02 STRUCTURA ALEI CAROSABILE

[ron]

Nr. Crt.	Capitol lucrari Simbol Denumire resursa Observatii Corectii Liste Anexe	U/M	Cantitatea	Pretul unitar a)materiale b)manopera c)utilaj d)transport Total(a+b+c+d)	Valoare
1	DB01A1	82 MP	1,460.00000		
	CURATIREA PT APLIC IMBRAC SAU TRATAM BITUM A STRAT SUPPORT DIN BET CIM SAU PAV PIATRA BITUMATE MEC \$ 2 X 730MP				
2	DB02D1	82 SUTE MP	14.60000		
	AMORS SUPRAF STRAT BAZA SAU IMBRAC EXIST IN VEDER APLIC STRAT UZ MIX ASF CU EMULSIE CATIONICA				
3	TRA05A20	82 TONE	1.31400		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE HIC.SPECIALE (CISTERNA, BETON.ETC) PE DIST.DE 20 KM.\$ AMORSA				
4	TRA05A05	82 TONE	5.04000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE HIC.SPECIALE (CISTERNA, BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$ APA				
5	DB16H1	82 MP	730.00000		
	IMBRAC BET ASF CU AGREGAT MARUNT EXEC LA CALD IN GROS DE 4,0 CM ASTERN MECANICA				
6		2600271 TONE	70.00000		
	BETON ASFALTIC BA16				
7	DB12B1	82 TONE	104.00000		
	STRAT LEGAT BINDER DE CRIB EXEC LA CALD CU ASTERNE RE MECANICA				
8		2600008 TONE	104.00000		
	BINDER BAD20				

Nr. Crt.	Capitol lucrari Simbol Denumire resursa Observatii Corectii Liste Anexe	U/M	Cantitatea	Pretul unitar a)materiale b)manopera c)utilaj d)transport Total(a+b+c+d)	Valoare
9	TRA01A20	82 TONE	174.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$				
	MIXTURI				
10	DA12B1	82 M CUB	183.00000		
	STRAT FUND REPROF P SPARTA PT DRUM CU ASTERNERE MECANICA EXEC CU IMPANARE FARA INNOROIRE				
11	TRA01A20	82 TONE	390.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$				
	PIATRA				
12	TRA05A05	82 TONE	27.00000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE HIC.SPECIALE (CISTERNA, BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$				
	APA				
13	DA06B1	82 M CUB	183.00000		
	STRAT AGREG NAT CILINDRATE CU FUNC REZIST FILTRANT IZOLAT AERISIRE SI ANTICAP CU ASTER MEC BALAST				
14	TRA01A20	82 TONE	384.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$				
	BALAST				
15	TRA05A05	82 TONE	42.46000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE HIC.SPECIALE (CISTERNA, BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$				
	APA				
16	DE10A1	82 M	245.00000		
	BORDURI PREFABRICATE DIN BETON PT TROTUARE 20 X 25 CM, PE FUNDATIE DIN BETON 30 X 15 CM				
17	TRA06A20	82 TONE	27.60000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO BETONIERA DE 5,5MC DIST. =20KM \$				
	BETON				
18	TRA01A20	82 TONE	29.40000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$				
	BORDURI				

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

Formular F3

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 01 STR. TRAIAN

Categorie: 03 STRUCTURA ALEI PIETONALE

[ron]

Nr.	Capitol lucrari	U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
Crt.	Simbol			a)materiale	
	Denumire resursa			b)manopera	
	Observatii			c)utilaj	
	Corectii			d)transport	
	Liste Anexe			Total(a+b+c+d)	
1	DB01A1	82 MP	370.00000		
CURATIREA PT APLIC IMBRAC SAU TRATAM BITUM A STRAT SUPORT DIN BET CIM SAU PAV PIATRA BITUMATE MEC \$					
2	DB02D1	82 SUTE MP	3.70000		
AMORS SUPRAF STRAT BAZA SAU IMBRAC EXIST IN VEDER APLIC STRAT UZ MIX ASF CU EMULSIE CATIONICA					
3	TRA05A20	82 TONE	0.33000		
TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE HIC. SPECIALE (CISTERNA, BETON. ETC) PE DIST. DE 20 KM. \$ AMORSA					
4	TRA05A05	82 TONE	0.28000		
TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE HIC. SPECIALE (CISTERNA, BETON. ETC) PE DIST. DE 5 KM. \$ APA					
5	DB16H1	82 MP	370.00000		
IMBRAC BET ASF CU AGREGAT MARUNT EXEC LA CALD IN GROS DE 4,0 CM ASTERN MECANICA					
6	2600271 TONE		35.00000		
BETON ASFALTIC BA16					
7	TRA01A20	82 TONE	35.00000		
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$ MIXTURI					
8	DA15A1	82 MP	370.00000		
FUND BETON CIMENT 10 CM GROS LA TROT ALEI PIETONI CICLISTI EXEC DIRECT PE PAT DINAINTE PREGATIT					

Nr. Crt.	Capitol lucrari Simbol Denumire resursa Observatii Corectii Liste Anexe	U/M	Cantitatea	Pretul unitar a)materiale b)manopera c)utilaj d)transport Total(a+b+c+d)	Valoare
9	TRA06A20	82 TONE		93.50000	
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO BETONIERA DE 5,5MC DIST. =20KM \$				
	BETON				
10	TRA05A05	82 TONE		4.44000	
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE HIC.SPECIALA (CISTERNA, BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$				
	APA				
11	DA06B1	82 M CUB		37.00000	
	STRAT AGREG NAT CILINDRATE CU FUNC REZIST FILTRANT IZOLAT AERISIRE SI ANTICAP CU ASTER MEC BALAST				
12	TRA01A20	82 TONE		77.60000	
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$				
	BALAST				
13	TRA05A05	82 TONE		8.60000	
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE, SEMIFABRICATE CU AUTOVE HIC.SPECIALA (CISTERNA, BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$				
	APA				
14	DE11A1	82 M		220.00000	
	BORD MICI PREF BETON 10 X 15 CM PT INCADR TROTUARE SPATII VERZI ALEI ASEZATE FUND BETON 10 X 20 CM				
15	TRA06A20	82 TONE		11.00000	
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO BETONIERA DE 5,5MC DIST. =20KM \$				
	BETON				
16	TRA01A20	82 TONE		22.00000	
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$				
	BORDURI				

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

Formular F3

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,

Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 01 STR. TRAIAN

Categorie: 04 SCURGEREA APELOR

					[ron]
Nr.	Capitol lucrari	U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
Crt.	Simbol				a)materiale
	Denumire resursa				b)manopera
	Observatii				c)utilaj
	Corectii				d)transport
	Liste Anexe				Total(a+b+c+d)
Capitol		1 RIDICAREA LA COTA CAMINE DE VIZITARE			
1	DC04B1	82 M	16.00000		
TAIEREA CU MAS.CU DISC DIAMANT ROST CONTRACTIE SI DILATATIE BETON UZURA LA DRUMURI					
2 ML/BUC					
2	DG06B1	82 M CUB	0.80000		
SPARG SI DESF BET CIM PE SUPRAF LIMIT PT POZARE CABL COND POD GURI, SCURG IN ALEI FUND DRUM					
3	TRI1AA01C1	82 TONE	2.00000		
INCARCAREA MATERIALELOR,GRUPA A-GRELE SI MARUNTE,P RIN ARUNCARE RAMPA SAU TEREN-AUTO CATEG.1 \$					
4	TRA01A05P	82 TONE	2.00000		
TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU MOLOZULUI CU AUTOBASCULANTA DIST.= 5 KM \$					
5	RPAB01C1	82 BUCATA	8.00000		
RIDICARE LA NIVEL A CAPACELOR (I=20CM) CAMINELOR D E VIZITARE PINA LA 100KG PE PLACA PREF BET.ARMAT*					
6	TRA06A20	82 TONE	0.30000		
TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO BETONIERA DE 5,5MC DIST. =20KM \$					
MORTAR					
7	TRA01A20	82 TONE	2.40000		
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$					
PIESA RIDICARE LA COTA					

Nr. Crt.	Capitol Simbol Denumire resursa Observatii Corectii Liste Anexe	U/M	Cantitatea	Pretul unitar a)materiale b)manopera c)utilaj d)transport Total(a+b+c+d)	Valoare
8	DB02D1	82	SUTE MP	0.04000	
AMORS SUPRAF STRAT BAZA SAU IMBRAC EXIST IN VEDER APLIC STRAT UZ MIX ASF CU EMULSIE CATIONICA 0.5 mp/buc					
9	DB16H1	82	MP	4.00000	
IMBRAC BET ASF CU AGREGAT MARUNT EXEC LA CALD IN GROS DE 4,0 CM ASTERN MECANICA					
10		2600271	TONE	0.38000	
BETON ASFALTIC BA16					
11	TRA01A20	82	TONE	0.38000	
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$					
12	IFA08E1	82	M	16.00000	
ROSTUIRE PEREU DALE CU MORTAR BITUMINOS ADINC 4 CM SI NISIP PE REST ADINC PT DALE 20 CM.					
Total		1	BUCATA	8.00000	
RIDICAREA LA COTA CAMINE DE VIZITARE					
Capitol		2	GURI SCURGERE	INCLUSIV RACORD	
13	TSA14C1	82	M CUB	77.50000	
SAP.MAN.IN GROPI CU LARG.1,5-6M CU SPRIJ.EVAC.MAN. IN PAM.CU UMID.NAT.ADINC.0,0-2M,T.TARE					
14	TRI1AA01C1	82	TONE	139.50000	
INCARCAREA MATERIALELOR,GRUPA A-GRELE SI MARUNTE,P RIN ARUNCARE RAMPA SAU TEREN-AUTO CATEG.1 \$					
15	TRA01A05P	82	TONE	139.50000	
TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU MOLOZULUI CU AUTOBASCULANTA DIST.= 5 KM \$					
16	TSF05A1	82	MP	20.00000	
SPRIJ.MAL.CU DULAPI MET.ASEZ.ORIZ.,LAT.INTRE MAL.< 1,5M LA ADINC.SUB 4M; 0,0-0,2M INTRE DULAPI					

Nr. Crt.	Capitol lucrari Simbol Denumire resursa Observatii Corectii Liste Anexe	U/M	Cantitatea	Pretul unitar a)materiale b)manopera c)utilaj d)transport Total(a+b+c+d)	Valoare
17	ACE08A1	82 M CUB	1.00000		
	UMPLUTURA IN SANT.LA COND.DE ALIM.CU APA SI CANALI ZARE CU: NISIP		\$		
18	TRA01A20	82 TONE	1.64000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. NISIP		\$		
19	ACA11E3	82 M	50.00000		
	MONTARE TEAVA PVC TIP 3(M) IN PAMINT,IN EXTERIORUL CLADIRILOR,AVIND DN 160				
20		8813813 BUCATA	25.00000		
	TEAVA CANAL PVC CU MUFA SN4 D=160X4,0MM L=2M				
21	ACA17C1	82 BUCATA	10.00000		
	PIESA LEGATURA DIN POLIESTERI ARMATE CU FIBRE STIC LA AVIND GREUTATEA PE BUCATA > 20 LA INC. 50 KG				
22		6712643 BUCATA	10.00000		
	COT PVC NEPLAST.IMBIN.PRIN LIP.PN 10 DN 160 TIP G S7175				
23		6714940 BUCATA	10.00000		
	TEU PVC PT.IMBIN.PRIN LIP.PN 10 DN 160 STAS 717 4				
24		6713879 BUCATA	10.00000		
	REDUCTIE PVC IMBINATA PRIN LIPIRE TIP M D=150-1 60				
25		6712289 BUCATA	10.00000		
	COT PVC TIP U LA 45 GRADE DN 160 NII 2167				
26	ACE02A1	82 BUCATA	5.00000		
	GURA SCURGERE CU SIFON SI DEPOZIT STAS 6701-73 CAR OSABILA TIP A1		\$		

Nr. Crt.	Capitol lucrari Simbol Denumire resursa Observatii Corectii Liste Anexe	U/M	Cantitatea	Pretul unitar a)materiale b)manopera c)utilaj d)transport Total(a+b+c+d)	Valoare
27	TSD01C1	82 M CUB	50.00000		
IMPRASTIEREA CU LOPATA A PAMINT.AFINAT,STRAT UNIFO RM 10-30CM.GROS CU SFARIM.BULG.TEREN TARE					
28	TSD05B1	82 SUTE MC	0.50000		
COMPACTARE CU MAI.MEC.DE 150-200KG A UMPL.IN STRAT .DE 20-30CM EXCLUSIV UDARE STRAT DIN PAM.COEZIV					
29	TRA01A20	82 TONE	3.50000		
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$					
Total		2 BUCATA	5.00000		
GURI SCURGEREINCLUSIV RACORD					

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

Formular F3

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,

Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

LISTA cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 01 STR. TRAIAN

Categorie: 05 SIGURANTA CIRCULATIEI

					[ron]
Nr.	Capitol lucrari	U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
Crt.	Simbol			a)materiale	
	Denumire resursa			b)manopera	
	Observatii			c)utilaj	
	Corectii			d)transport	
	Liste Anexe			Total(a+b+c+d)	
1	TSH01A1	82	SUTE MP	0.15000	
DEGAJAREA TERENULUI DE CORPURI STRAINE					
2	H1B01B	82	MP	15.00000	
PREGATIREA SUPRAF.DE FUNDATIE IN COND.DE LUCRU NOR MALE, PRIN SUFLARE CU AER COMPRIMAT					
3	DF17A1	82	MP	15.00000	
MARCAJE LONGIT TRANSV SI DIVERSE EXECUTATE MECANIZ CU VOPSEA PE SUPRAFETE CAROSABILE					
4	TRA01A10	82	TONE	0.03000	
TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 10 KM. \$					
5	DF18A1	82	BUCATA	9.00000	
PLANTARE STILPI PENTRU INDICATOARE DE CIRCULATIE RUTIERA DIN METAL CONFECTIONATI INDUSTRIAL					
6	DF19A1	82	BUCATA	9.00000	
MONTAREA INDICATOARELOR PTR CIRC RUT DIN TABL OTEL SAU ALUM PE UN STILP GATA PLANTAT					
7	TRA06A20	82	TONE	2.25000	
TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTO BETONIERA DE 5,5MC DIST. =20KM \$					

Nr.	Capitol lucrari	U/M	Cantitatea	Pretul unitar	Valoare
Crt.	Simbol			a)materiale	
	Denumire resursa			b)manopera	
	Observatii			c)utilaj	
	Corectii			d)transport	
	Liste Anexe			Total(a+b+c+d)	
8	TRA01A20	82	TONE	1.00000	

TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR, SEMIFABRICATELO
R CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
 RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,
 Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta
SIGURANTA CIRCULATIEI

Recapitulatie

	Material	Manopera	Utilaj	Transport	Total
	M	m	U	t	T
Cheltuieli directe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
din care utilaje					
- Vut termice			0.00		
- Vut electrice			0.00		
- Vut altele			0.00		
Factor multiplicare	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	
Alte cheltuieli directe					
C.A.S.	0.000%	0.00			0.00
C.A.S.S.	0.000%	0.00			0.00
Ajutor somaj	0.000%	0.00			0.00
Acc. munca, boli profes.	0.000%	0.00			0.00
Fond garantare	0.000%	0.00			0.00
	0.000%	0.00			0.00
C.C.I.	0.000%	0.00			0.00
	Mo	mo	Uo	to	To
TOTAL CHELT. DIRECTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cheltuieli indirecte	= 0.000% x To				0.00
Profit	= 0.000% x (To+Io)				0.00
Valoare	= To+Io+Po				0.00
Total fara TVA					0.00
T.V.A.	= 0.000% x (V+OS)				0.00
TOTAL GENERAL categorii					0.00

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
 REȚEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,
 Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta
LUCRARI PREGATITOARE

Recapitulatie

	Material	Manopera	Utilaj	Transport	Total
	M	m	U	t	T
Cheltuieli directe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
din care utilaje					
- Vut termice			0.00		
- Vut electrice			0.00		
- Vut altele			0.00		
Factor multiplicare	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	
Alte cheltuieli directe					
C.A.S.	0.000%	0.00			0.00
C.A.S.S.	0.000%	0.00			0.00
Ajutor somaj	0.000%	0.00			0.00
Acc. munca, boli profes.	0.000%	0.00			0.00
Fond garantare	0.000%	0.00			0.00
	0.000%	0.00			0.00
C.C.I.	0.000%	0.00			0.00
	Mo	mo	Uo	to	To
TOTAL CHELT. DIRECTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cheltuieli indirecte	= 0.000% x To				0.00
Profit	= 0.000% x (To+Io)				0.00
Valoare	= To+Io+Po				0.00
Total fara TVA					0.00
T.V.A.	= 0.000% x (V+OS)				0.00
TOTAL GENERAL categorii					0.00

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
 REȚEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,
 Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

STRUCTURA ALEI CAROSABILE

Recapitulatie

	Material	Manopera	Utilaj	Transport	Total
	M	m	U	t	T
Cheltuieli directe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
din care utilaje					
- Vut termice			0.00		
- Vut electrice			0.00		
- Vut altele			0.00		
Factor multiplicare	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	
Alte cheltuieli directe					
C.A.S.	0.000%	0.00			0.00
C.A.S.S.	0.000%	0.00			0.00
Ajutor somaj	0.000%	0.00			0.00
Acc. munca, boli profes.	0.000%	0.00			0.00
Fond garantare	0.000%	0.00			0.00
	0.000%	0.00			0.00
C.C.I.	0.000%	0.00			0.00
	Mo	mo	Uo	to	To
TOTAL CHELT. DIRECTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cheltuieli indirecte	= 0.000% x To				0.00
Profit	= 0.000% x (To+Io)				0.00
Valoare	= To+Io+Po				0.00
Total fara TVA					0.00
T.V.A.	= 0.000% x (V+OS)				0.00
TOTAL GENERAL categoric					0.00

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
 REȚEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,
 Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

STRUCTURA ALEI PIETONALE

Recapitulatie

	Material	Manopera	Utilaj	Transport	Total
	M	m	U	t	T
Cheltuieli directe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
din care utilaje					
- Vut termice			0.00		
- Vut electrice			0.00		
- Vut altele			0.00		
Factor multiplicare	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	
Alte cheltuieli directe					
C.A.S.	0.000%	0.00			0.00
C.A.S.S.	0.000%	0.00			0.00
Ajutor somaj	0.000%	0.00			0.00
Acc. munca, boli profes.	0.000%	0.00			0.00
Fond garantare	0.000%	0.00			0.00
	0.000%	0.00			0.00
C.C.I.	0.000%	0.00			0.00
	Mo	mo	Uo	to	To
TOTAL CHELT. DIRECTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cheltuieli indirecte	= 0.000% x To				0.00
Profit	= 0.000% x (To+Io)				0.00
Valoare	= To+Io+Po				0.00
Total fara TVA					0.00
T.V.A.	= 0.000% x (V+OS)				0.00
TOTAL GENERAL categoric					0.00

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
 REȚEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,
 Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta
SCURGEREA APELOR

Recapitulatie

	Material	Manopera	Utilaj	Transport	Total
	M	m	U	t	T
Cheltuieli directe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
din care utilaje					
- Vut termice			0.00		
- Vut electrice			0.00		
- Vut altele			0.00		
Factor multiplicare	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	
Alte cheltuieli directe					
C.A.S.	0.000%	0.00			0.00
C.A.S.S.	0.000%	0.00			0.00
Ajutor somaj	0.000%	0.00			0.00
Acc. munca, boli profes.	0.000%	0.00			0.00
Fond garantare	0.000%	0.00			0.00
	0.000%	0.00			0.00
C.C.I.	0.000%	0.00			0.00
	Mo	mo	Uo	to	To
TOTAL CHELT. DIRECTE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cheltuieli indirecte	= 0.000% x To				0.00
Profit	= 0.000% x (To+Io)				0.00
Valoare	= To+Io+Po				0.00
Total fara TVA					0.00
T.V.A.	= 0.000% x (V+OS)				0.00
TOTAL GENERAL categoric					0.00

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
 RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,
 Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

Formularul C6

LISTA CUPRINZAND CONSUMURILE DE RESURSE MATERIALE

Nr. Crt.	Cod Denumire material Furnizorul	U/M	Consumurile cf. proiect	Pretul unitar	Val. (excl. TVA) (cf. factura)	Greutatea (tone)
1	2100024	KG	939.80000			0.940
	CIMENT PORTLAND	P 40 SACI S 388				
2	2100385	KG	44.15000			0.044
	CIMENT DE FURNAL CU ADAOSURI	F 25 SACI S 1500				
3	2100880	KG	5.28000			0.005
	FILER DE CALCAR	TIP 1 SACI S 539				
4	2100912	M CUB	53.69500			0.000
	BETON MARFA CLASA C20/16 (BC20/B250)					
5	2101145	M CUB	0.12000			0.271
	MORTAR DE ZIDARIE	M 100 NISIP S 1030				
6	2200240	M CUB	0.19750			0.316
	PIETRIS CIURUIT NESPALAT DE MAL	7-30 MM				
7	2200393	M CUB	288.42000			490.314
	BALAST NESPALAT DE RIU	0-70 MM				
8	2200513	M CUB	2.62000			3.537
	NISIP SORTAT NESPALAT DE RIU SI LACURI	0,0-3,0 MM				
9	2200525	M CUB	7.22332			9.751
	NISIP SORTAT NESPALAT DE RIU SI LACURI	0,0-7,0 MM				
10	2201658	M CUB	37.14900			55.724
	PIATRA SPARTA PT DRUMURI R.MAGMATICE	15-25 MM.				
11	2201672	M CUB	223.07700			334.616
	PIATRA SPARTA PT DRUMURI R.MAGMATICE	40-63 MM.				
12	2600008	TONE	104.00000			0.000
	BINDER BAD20					
13	2600218	KG	3.20000			0.003
	BITUM PT DRUMURI TIP D 120/180	STAS 754				
14	2600271	TONE	105.38000			105.380
	BETON ASFALTIC BA16					
15	2600323	KG	1,649.40000			1.649
	EMULSIE DE BITUM CATIONICA CU RUPERE RAPIDA	S8877				
16	2800246	M	246.22500			27.085
	BORDURA BETON PT TROTUARE 1000X250X200	A1 S 1139				
17	2800325	M	221.10000			7.296
	BORDURA BETON PT TROTUARE 750X150X100	B2 S 1139				
18	2804096	BUCATA	5.05000			1.389
	TUB BET.S.CIRC.FARA TALPA MUFA IMB.USC.	500X1000 S816				
19	2917685	M CUB	0.02800			0.022
	DULAP FAG LUNG TIVIT CLS C GR=50MM LUNG=2,50M	S 8689				
20	3421097	KG	12.14400			0.012
	OTEL PATRAT LAM.CALD S 334 OL37-1N	LT= 30				
21	3421358	KG	11.96000			0.012
	OTEL PATRAT LAM.CALD S 334 OL37-1N	LT= 36				
22	4203624	BUCATA	5.00000			0.750
	GRATAR CU RAMA FONTA PT.G.SCURG.TIP A CAROSAB.	S 3272				
23	5887001	KG	0.45600			0.000
	CUIE CU CAP CONIC	TIP A1 4 X100 OL34 S 2111				

Nr. Crt.	Cod Denumire material Furnizorul	U/M	Consumurile cf. proiect	Pretul unitar	Val. (excl. TVA) (cf. factura)	Greutatea (tone)
24	6001678	BUCATA	21.50000			0.000
	HARTIE SLEF.USC.STICLA FOI 23X30 GR 40	S1581				
25	6002737	BUCATA	0.05600			0.000
	DISC ARMAT CU SEGM.DIAMANT CREST.LARG.D=400MM 1A 1-R 55					
26	6108804	KG	10.95000			0.011
	EMAIL ALB II	E.109-5 NTR 1707-61				
27	6109418	KG	5.25000			0.005
	DILUANT PTR PRODUSE DE MARCARE D009-3 NI 1708-61 A9					
28	6110467	KG	0.73450			0.001
	CODEZ 100 ADEZIV	NII 4721-76				
29	6200573	LITRU	1.50000			0.002
	BENZINA AUTO NEETILATA TIP CO/R 75 NORMALA	S 176				
30	6200975	KG	1.60000			0.002
	COMBUSTIBIL LICHID USOR TIP 1	STAS 54				
31	6202806	M CUB	89.88530			89.885
	APA INDUSTRIALA PT.LUCR.DRUMURI-TERASAMENTE IN CISTERNE					
32	6202818	M CUB	3.71500			3.715
	APA INDUSTRIALA PENTRU MORTARE SI BETOANE DELA RETEA					
33	6301793	BUCATA	9.00000			0.135
	STILP METALIC CONFECTIONAT INDUSTRIAL					
34	6310108	BUCATA	0.11600			0.005
	DULAP METALIC PT.SPRIJINIREA SAPATURII 50X200X3000MM					
35	6418792	BUCATA	5.05000			3.505
	PIESA B.S. DN.500MM.PT.G.SC. S 816-71 P.2.1.10 F.19					
36	6420771	BUCATA	8.00000			2.384
	PIESA B.A. B250 SUPORT CAPAC S. 2448-73 P.3.3.3					
37	6619619	M	0.07500			0.000
	FURTUN PT.AER COMPRIMAT TIP.A PN=10 DN =25MM	S11354				
38	6700509	M	52.50000			0.263
	TEVI DIN P.V.C.RIGID TIP M 160X 7,7	STAS 6675/2				
39	6712289	BUCATA	10.00000			0.010
	COT PVC TIP U LA 45 GRADE DN 160	NII 2167				
40	6712643	BUCATA	11.01000			0.011
	COT PVC NEPLAST.IMBIN.PRIN LIP.PN 10 DN 160 TIP G S7175					
41	6713520	BUCATA	5.55500			0.006
	MUFA PVC TIP G	DN 160 NII 2167				
42	6713879	BUCATA	11.01000			0.011
	REDUCTIE PVC IMBINATA PRIN LIPIRE TIP M D=150-160					
43	6714940	BUCATA	11.01000			0.033
	TEU PVC PT.IMBIN.PRIN LIP.PN 10 DN 160	STAS 7174				
44	6827395	BUCATA	0.05600			0.002
	SPRAIT MET.TELESCOP.0,8MM(8TF)PT.SPRIJ.LUNG.0,60-1,50M					
45	7100017	BUCATA	9.00000			0.027
	INDIC.CIRCUL.TBL.OL+FOL.R. TRIUNGHI L= 700MM F 1	S1848				
46	7317232	KG	1.52500			0.002
	DICLORETAN (ADEZIV PVC)	CS. 17/73				
47	8813813	BUCATA	25.00000			0.000
	TEAVA CANAL PVC CU MUFA SN4 D=160X4,0MM L=2M					

Total M: 1,139.131

:

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
 RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,
 Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

Formularul C7

LISTA CUPRINZAND CONSUMURILE CU MANA DE LUCRU

Nr. Crt.	Cod Denumirea meseriei	Consumuri(om/ore) cu manopera directa	Tariful mediu	Valoarea (exclusiv TVA)	Procentul romani
1	0010112 ASFALTATOR 12	74.80366			100.00
2	0010122 ASFALTATOR 22	20.86520			100.00
3	0010132 ASFALTATOR 32	32.99376			100.00
4	0010152 ASFALTATOR 52	10.40408			100.00
5	0010212 BETONIST 12	43.56061			100.00
6	0010221 BETONIST 21	1.94985			100.00
7	0010222 BETONIST 22	6.95400			100.00
8	0010232 BETONIST 32	39.35320			100.00
9	0010242 BETONIST 42	5.71650			100.00
10	0010252 BETONIST 52	17.15320			100.00
11	0010621 DRENOR CANALIST 21	5.46245			100.00
12	0010641 DRENOR CANALIST 41	5.46245			100.00
13	0010711 DULGHER CONSTRUCTII 11	6.20000			100.00
14	0010721 DULGHER CONSTRUCTII 21	5.20000			100.00
15	0010731 DULGHER CONSTRUCTII 31	1.00000			100.00
16	0010821 DULGHER PODURI 21	1.97991			100.00
17	0012012 INSTALATOR ALIM.APA 12	9.54990			100.00
18	0012022 INSTALATOR ALIM.APA 22	3.00000			100.00
19	0012032 INSTALATOR ALIM.APA 32	5.50000			100.00
20	0012042 INSTALATOR ALIM.APA 42	5.54990			100.00
21	0012811 PAVATOR 11	129.63917			100.00
22	0012812 PAVATOR 12	89.97525			100.00
23	0012821 PAVATOR 21	61.27777			100.00
24	0012822 PAVATOR 22	28.57255			100.00

LISTA CUPRINZAND CONSUMURILE CU MANA DE LUCRU

Nr. Crt.	Cod Denumirea meseriei	Consumuri(om/ore) cu manopera directa	Tariful mediu	Valoarea (exclusiv TVA)	Procentul romani
25	0012832	28.57255			100.00
	PAVATOR 32				
26	0013331	0.71985			100.00
	ZUGRAV VOPSITOR 31				
27	0013351	0.71985			100.00
	ZUGRAV VOPSITOR 51				
28	0013411	6.68000			100.00
	ZIDAR 11				
29	0013422	6.68000			100.00
	ZIDAR 22				
30	0019621	299.50000			100.00
	SAPATOR 21				
31	0019622	61.84935			100.00
	SAPATOR 22				
32	0019911	19.08471			100.00
	MUNCITOR DESERV.CTII MONTJ. 11				
33	0019912	2.15985			100.00
	MUNCITOR DESERV.CTII MONTJ. 12				
34	0019920	33.60000			100.00
	MUNCITOR DESERV.CTII MONTJ. 2				
35	0019921	386.24920			100.00
	MUNCITOR DESERV.CTII MONTJ. 21				
36	0019922	16.27630			100.00
	MUNCITOR DESERV.CTII MONTJ. 22				
37	0019932	0.50000			100.00
	MUNCITOR DESERV.CTII MONTJ. 32				
38	0029932	0.01272			100.00
	MUNCITOR DESERV.CTII MASINI 32				
39	0099919	1.06050			100.00
	MUNCITOR DESV.GOSP.COM. 1B				
40	0319711	151.83000			100.00
	MUNCITOR INC/DESC.MAT. 11				
Total m:		1,627.61828			

:
PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI, RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI, Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

Formularul C8

LISTA CUPRINZAND CONSUMURILE DE ORE DE FUNCTIONARE A UTILAJELOR DE CONSTRUCTII

Nr. Crt.	Cod Denumirea utilajului de constructii	Consumurile (ore functionare)	Tariful orar	Valoarea (exclusiv TVA)
1	T 0002509 MOTOCOMPRESOR DE AER,MOBIL,JOASA PRES.,DEBIT 4-5,9MC/MIN	54.15000		
2	A 0002801 CIOCAN PNEUMATIC (EXCL.CONSUM AER) 8-15 KG	54.15000		
3	T 0003501 EXCAVATOR PE SENILE CU O CUPA, MOT.TERMIC, 0,40-0,70 MC	13.72635		
4	T 0003546 AUTOGREDER PINA LA 175CP	18.24600		
5	T 0003720 VIBRATOR UNIVERSAL CU MOT.TERMIC2,9 - 4 CP	5.55000		
6	T 0004005 COMPACTOR STATIC AUTOPROP.CU RULOURI(VALTURI),R8-14;DE 14TF	91.30120		
7	T 0004008 COMPACTOR STATIC AUTOPROP.PE PNEURI DE 10,1-16TF	10.42720		
8	T 0004021 MAI MECANIC CU MOT.TERMICDE 6CP 150-200 KGF	4.71500		
9	T 0004026 PERIE MECANICA PT CURATAT FUNDATII DE DRUMURI 6 CP	0.54900		
10	A 0004035 MALAXOR MANUAL PT.ASFALT CAPACITATE PINA LA 600 L	0.96000		
11	T 0004046 REPARTIZ.FINISOR MIXTURI ASFAL. MOT.TERM.FARA PALPATOR 92CP	10.42720		
12	T 0004047 AUTOGUDRONATOR 3500-3600 L	0.97202		
13	E 0004058 MASINA DE TAIAT ROSTURI CU DISC ABRAZIV 20KW	4.70400		
14	T 0004062 MASINA TRASAT BENZI CIRCULATIE MOTOR ARDERE INTER 40-45CP	0.72000		
15	T 0004701 MOTO Pompa 6- 8 CP	0.05000		
16	T 0005603 AUTOCISTERNA CU DISPOZITIV DE STROPIRE CU M.A.J. 5-8T	13.42800		
17	T 0007608 FIERASTRAU MECANIC, CU LANT TIP-DRUJBA-6U (3CP)	10.10000		
Total U:		294.17597		

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida

OBIECTIV: 0020 LUCRARI DE MODERNIZARE, REABILITARE SI EXTINDERE ALEI PIETONALE, CAROSABILE, PARCURI,
RETEA DE ILUMINAT PUBLIC ORNAMENTAL, SPATII VERZI SI MOBILIER URBAN LA ANSAMBLURI DE BLOCURI,
Strada Traian nr.20, Oras Techirgiol, Judet Constanta

Formularul C9

LISTA CUPRINZAND CONSUMURILE PRIVIND TRANSPORTURILE

Nr. crt.	Cod resursa	U/M	Tipul de transport	Elemente rezultate din analiza lucrarilor ce urmeaza sa fie executate		Valoarea (exclusiv TVA)
				Cantitatea aferenta UM	Tariful	
				Tone transportate	unitar / UM	
				Km parcursi	Tariful	
0	1	2	3	Ore de functionare	unitar/t x km	6
1. Transport auto din articole de lucrari						
8	TRA01A05P	TONE (Categorie 01)		1,130.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU			1,130.00000		
	MOLOZULUI CU AUTOBASCULANTA DIST.= 5 KM					
	\$					
3	TRA05A20	TONE (Categorie 02)		1.31400		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE,			1.31400		
	SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALE (
	CISTERNA,BETON.ETC) PE DIST.DE 20 KM.\$					
4	TRA05A05	TONE (Categorie 02)		5.04000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE,			5.04000		
	SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALE (
	CISTERNA,BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$					
9	TRA01A20	TONE (Categorie 02)		174.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			174.00000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM. \$					
11	TRA01A20	TONE (Categorie 02)		390.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			390.00000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM. \$					
12	TRA05A05	TONE (Categorie 02)		27.00000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE,			27.00000		
	SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALE (
	CISTERNA,BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$					
14	TRA01A20	TONE (Categorie 02)		384.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			384.00000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM. \$					
15	TRA05A05	TONE (Categorie 02)		42.46000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE,			42.46000		
	SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALE (
	CISTERNA,BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$					
17	TRA06A20	TONE (Categorie 02)		27.60000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-			27.60000		
	MORTARULUI CU AUTOBETONIERA DE 5,5MC					
	DIST. =20KM \$					
18	TRA01A20	TONE (Categorie 02)		29.40000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			29.40000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM. \$					

0	1	2	3	4	5	6
3	TRA05A20	TONE (Categorie 03)		0.33000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE,			0.33000		
	SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALA (
	CISTERNA,BETON.ETC) PE DIST.DE 20 KM.\$					
4	TRA05A05	TONE (Categorie 03)		0.28000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE,			0.28000		
	SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALA (
	CISTERNA,BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$					
7	TRA01A20	TONE (Categorie 03)		35.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			35.00000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM. \$					
9	TRA06A20	TONE (Categorie 03)		93.50000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-			93.50000		
	MORTARULUI CU AUTOBETONIERA DE 5,5MC					
	DIST. =20KM \$					
10	TRA05A05	TONE (Categorie 03)		4.44000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE,			4.44000		
	SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALA (
	CISTERNA,BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$					
12	TRA01A20	TONE (Categorie 03)		77.60000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			77.60000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM. \$					
13	TRA05A05	TONE (Categorie 03)		8.60000		
	TRANSPORT RUTIER MATERIALE,			8.60000		
	SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALA (
	CISTERNA,BETON.ETC) PE DIST.DE 5 KM.\$					
15	TRA06A20	TONE (Categorie 03)		11.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-			11.00000		
	MORTARULUI CU AUTOBETONIERA DE 5,5MC					
	DIST. =20KM \$					
16	TRA01A20	TONE (Categorie 03)		22.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			22.00000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM. \$					
4	TRA01A05P	TONE (Categorie 04)		2.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU			2.00000		
	MOLOZULUI CU AUTOBASCULANTA DIST.= 5 KM					
	\$					
6	TRA06A20	TONE (Categorie 04)		0.30000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-			0.30000		
	MORTARULUI CU AUTOBETONIERA DE 5,5MC					
	DIST. =20KM \$					
7	TRA01A20	TONE (Categorie 04)		2.40000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			2.40000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM. \$					
11	TRA01A20	TONE (Categorie 04)		0.38000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			0.38000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM. \$					
15	TRA01A05P	TONE (Categorie 04)		139.50000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU			139.50000		
	MOLOZULUI CU AUTOBASCULANTA DIST.= 5 KM					
	\$					

0	1	2	3	4	5	6
18	TRA01A20	TONE (Categorie 04)		1.64000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			1.64000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM.	\$				
29	TRA01A20	TONE (Categorie 04)		3.50000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			3.50000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM.	\$				
4	TRA01A10	TONE (Categorie 05)		0.03000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			0.03000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 10 KM.	\$				
7	TRA06A20	TONE (Categorie 05)		2.25000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-			2.25000		
	MORTARULUI CU AUTOBETONIERA DE 5,5MC					
	DIST. =20KM	\$				
8	TRA01A20	TONE (Categorie 05)		1.00000		
	TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,			1.00000		
	SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE					
	DIST.= 20 KM.	\$				
Total transport auto din articole de lucrari					2,616.56	
Total t:					2,616.56	

PROIECTANT,

S.C. SARGETIA PROIECT S.R.L.

Intocmit: Ing. R. Ionita

Aprobat: Ing. M. Ida