



Beneficiar: PRIMĂRIA SECTORULUI 6, BUCUREȘTI

**S.F. + P.T. + C.S.+D.E. MODERNIZARE SISTEM RUTIER ALEI FĂRĂ
DENUMIRE, ÎNTRE BLOCURI ÎN ZONA 4 - STR. ORȘOVA - SOS.
VIRTUȚII – BD. UVERTURII - STR. DREPTĂȚII
AMENAJARE TROTUARE BULEVARDUL UVERTURII**

PROIECT TEHNIC ȘI DETALII DE EXECUȚIE

VOLUM UNIC: PIESE SCRISE SI PIESE DESENATE



PROIECT NR. 41/2020

Proiectant General: S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

S.C. TOTAL ROAD S.R.L. Bucuresti, Str. Nucsoara, nr. 1, bl. 13, sc.3, ap. 115, sector 6.



Telefon,Fax : 0724.715.501/031/100.98.10;
E-mail : office@totalroad.ro
Registrul Comerțului : J40/15081/2005
Cod unic de înregistrare: 17918608
Cont deschis la BCR sucursala Tunari: RO77 RNCB0286001161920001

- August 2020 -

LISTA DE SEMNATURI

ELABORATOR GENERAL - S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

Director General

ing. Mircea Cătălin GRUIANU

Manager Proiect

ing. Mihai COROIAN

ELABORATORI DE SPECIALITATE – S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

- Departamentul Economic:

ing. Maria UTU

- Departamentul Tehnic:

Drumuri si Poduri

ing. Raul Lucian PUȘCĂ

ing. Mihai COROIAN

ing. Adrian NISTOR

ing. Vlad Iustin COROCEA

teh. Sorin VASILACHE

- Studii si alte documentatii:

- Studii geotehnice

Dr. ing. Geolog Mihai – Alexandru

SAMOILA

- Studii topografice

ing. Mihai PETROV

CUPRINS

Lista de semnături	1
PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE	4
I. DATE GENERALE	4
1. Denumirea obiectivului investitiei	4
2. Amplasamentul	4
3. Titularul investitiei	8
4. Beneficiarul investitiei	8
5. Elaboratorul proiectului	8
II. DESCRIEREA GENERALA A LUCRARILOR	8
1. DESCRIEREA LUCRARILOR	8
1.1. Amplasamentul	8
1.2. Topografia	8
1.3. Clima si fenomenele naturale specifice zonei	9
1.4. Geologia, seismicitatea	9
1.5. Prezentarea proiectului pe specialitati	13
1.6. Devierile si protejarile de utilitati afectate	13
1.7. Organizarea de santier	13
1.8. Sursele de apa, energie electrica, telefon, etc. pentru organizarea de santier si definitiva	13
1.9. Cile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea	13
1.10. Programul de executie a lucrarilor, graficele de lucru, programul de receptie	13
1.11. Protejarea lucrarilor	14
1.12. Masurarea lucrarilor	14
1.13. Laboratoarele constructorului	14
1.14. Curatenia in santier	14
1.15. Serviciile sanitare	14
1.16. Masuri de protectie a muncii + PSI	14
1.17. Relatiile dintre contractant (ofertant), consultant si persoana juridica achizitoare (investitor)	15
1.18. Trasarea lucrarilor	15
2. Memorii tehnice de specialitate	16
2.1. Lucrari de drumuri	16
2.1.1. Elemente generale	16
2.1.2. SITUATIA EXISTENTA A OBIECTIVULUI DE INVESTITII	16
Studiu de trafic – Consideratii finale	16
Date despre structura existenta a strazii	16
Starea tehnică, din punctul de vedere al asigurării cerințelor esențiale de calitate în construcții, potrivit legii	17
2.1.2.1. Bulevardul Uverturii	17
3. SITUATIA PROIECTATA	21
3.1 Generalitati	21
3.2 Clasificarea in categorii a aleilor:	21
3.3 Incadrarea constructiei in categorii de importanta:	21
3.4 Exigente de verificare:	21
3.5 TRASEUL IN PLAN ORIZZONTAL, PROFILUL LONGITUDINAL SI PROFILUL TRANSVERSAL	21
3.5.1. Sisteme rutiere	24
Calculul efectiv al dimensionării sistemului rutier	25
3.5.2. Spațiu verde	27



Beneficiar:

SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCURESTI

Elaborat:

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

3.5.3. Lucrări pentru colectarea, scurgerea și evacuarea apelor pluviale	27
3.5.4. Intersecții.....	27
3.5.5. Accese pentru persoane cu dizabilități.....	27
3.5.6. Semnalizare rutieră.....	27
Masuri de siguranta traficului	28
Semnalizări și marcaje	28
Semnalizarea orizontală	28
Semnalizarea verticală	28
III. Durata de realizare	29
IV. Plan de securitate si sanatate a muncii.....	29
V. Implicatii asupra mediului inconjurator	33

PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE

I. DATE GENERALE

1. DENUMIREA OBIECTIVULUI INVESTITIEI

„MODERNIZARE SISTEM RUTIER ALEI FĂRĂ DENUMIRE, ÎNTRE BLOCURI ÎN ZONA 4 – STR. ORȘOVA – ȘOS. VIRTUȚII – BD. UVERTURII – STR. DREPTĂȚII, SECTOR 6, BUCUREȘTI” - AMENAJARE TROTUARE BULEVARDUL UVERTURII

2. AMPLASAMENTUL

Țara: România
Regiunea: București - Ilfov
Localitatea: București
Sector: 6

Municipiul București are o suprafață de 228 km pătrați (0.8 % din suprafața României), din care suprafața construită este de 70%.

Orașul este așezat la 44°24'49" latitudine nordică (ca și Belgradul, Geneva, Bordeaux, Minneapolis) și 26°05'48" longitudine estică (ca și Helsinki sau Johannesburg), în sudul României la o distanță de 64 km nord de fluviul Dunăre, la 100 km sud de Carpații Orientali, și 250 km vest de Marea Neagră.

Bucureștii este situat în Câmpia Română, având o altitudine maximă de 96.3 m și este străbătut de două râuri, Dâmbovița și Colentina. Cele două văi formate în jurul râurilor, împart orașul în cateva zone, sub formă de platouri cu meandre și terase. Prezența a două terase locale (2 - 4 m și 8 -12 m) de-a lungul celor două văi oferă varietate peisajului din centrul orașului.

Lunca Dâmboviței a fost modificată prin lucrări de canalizare.

Caracteristicile geomorfologice ce definesc regiunea sunt rezultatul acțiunii de eroziune, transport și depunere a cursului inferior al râului Dâmbovița care străbate zona mediană a Bucureștiului pe direcția aproximativă NV-SE, precum și a râului Colentina.

Solul din centrul Bucureștiului s-a format și dezvoltat sub influența factorilor naturali și umani.

În zona orașului și a împrejurimilor, defrișarea excesivă din ultimele două secole a Codrului Vlăsiei, a permis extinderea agriculturii pe bogatele soluri brune. În condițiile bioclimatice actuale ale zonei dintre cele două râuri, solul a devenit argilos. Cea de-a doua categorie de sol este cel aluvionar, format prin erodarea humusului datorită acțiunii apei de suprafață.



Din punct de vedere litologic, zona Bucureștiului face parte din tipul de câmpie joasă cu terase, caracterizată prin prezența numeroaselor terase desfășurate de-a lungul râurilor ce o drenează, zonă alcătuită din depozite exclusiv cuaternare reprezentate prin loess și depozite loessoide.

Deși este așezat într-o zonă de climă temperată, Bucureștiul este afectat de masele de aer continental, provenite din zonele învecinate. Curenții de aer estici dau variații excesive de temperatură, de până la 70°C, între verile călduroase și iernile geroase.

Estul și sudul orașului au toamne lungi și călduroase, ierni blânde și primăveri timpurii.

Media anuală a temperaturii în București este în jur de 10 - 11°C.

Cea mai înaltă temperatură medie anuală s-a înregistrat în anul 1963, de 13.1° C și cea mai mică, în anul 1875, de 8.3° C.

Din observațiile și analizele efectuate, rezultă că Bucureștiul are ani alternativi cu temperaturi joase (1973, 1977, 1979) și ridicate (1976, 1978, 1980).

Cea mai friguroasă lună este ianuarie, cu o medie de - 2.9° C iar cea mai călduroasă este iulie cu o medie de 22.8° C. În general, variațiile de temperatură dintre noapte și zi sunt de 34 - 35 ° C, iarna și de 20 - 30° C, vara.

Cea mai înaltă temperatură, de 41.1° C a fost înregistrată în data de 20 august 1945 și cea mai joasă temperatură de -30°C, în ianuarie 1888.

Zona centrală având cea mai mare concentrare de cladiri, străzi înguste, largi bulevarde și câteva zone verzi, are o temperatură medie anuală de 11° C, vânt sub 2 m/s, umiditatea de 3-6 %, mai mică decât în alte zone și cea mai lungă perioadă de vegetație, de 220 zile fără ger, pe an.

Zona mediană care cuprinde vechea zona industrială cu mici fabricuțe, gări (Gara de Nord este cel mai mare nod feroviar), este definită printr-un grad mare de poluare, zile cu ceață, ploi abundente, câteva zile însorite, având o temperatură medie anuală sub 11° C și un volum de precipitații de 600 mm pe an.

Noua zonă rezidențială (Băneasa, Floreasca, Tei, Pantelimon, Balta Albă, Berceni, Drumul Taberei), are o temperatură medie anuală de 10.5° C, cu vânturi puternice uneori, cu un grad scăzut de poluare comparativ cu centrul, un grad de umiditate în jurul valorii de 77%, cu frecvente apariții ale ceții și un volum de precipitații sub 550 - 600 mm pe an.

Zona periferică este influențată de construcțiile joase (1 - 2 nivele) cu suprafețe verzi și mari zone industriale; această zonă urbană este în mare măsură expusă vântului, valurilor de căldură și de frig, dar cu contraste mici, o umiditate ridicată și aer curat. Volumul precipitațiilor este sub 500 mm pe an.

Sectorul 6 este al doilea sector ca mărime din cadrul Municipiului București. Este străbătut de râul Dâmbovița, care odinioară se revărsa din matcă, provocând mari inundații. Reamenajarea cursului Dâmboviței, prin ample lucrări hidrotehnice, a dus la captarea apei într-un lac de acumulare, denumit Lacul Morii, cu o suprafață de 241.5 hectare. Acest rezervor de apă asigură debitul curat al Dâmboviței, previne inundațiile și totodată reprezintă potențialul de energie pentru centralele electrice.



Situat în Vestul Capitalei, cu o suprafață de 37 kmp (din totalul de 228 km ai Capitalei), echivalent a 3.690 hectare și cu o populație de peste 360.000 de locuitori, Sectorul 6 se învecinează la nord cu Sectorul 1 (de la Podul Cotroceni și Calea Plevnei spre Giulești), la sud cu Sectorul 5 (de la Palatul Cotroceni spre Drumul Sării și Bulevardul Ghencea), iar în extremitatea sa vestică cu Județul Ilfov.

Principalele cartiere ale sectorului sunt: Drumul Taberei, Militari, Giulești și Crângași.

Legătura Sectorului 6 cu celelalte sectoare ale capitalei se face prin următoarele artere principale: Splaiul Independenței, Calea Crângași, Bulevardul Timișoara și Bulevardul Ghencea. De asemenea, Bulevardul Uverturii face legătura cu comuna Roșu, iar Bulevardul Iuliu Maniu se prelungește cu autostrada București-Pitești (E70).

Primăria Sector 6 intenționează să continue programul de modernizare a infrastructurii de transport prin **"MODERNIZARE SISTEM RUTIER ALEI FĂRĂ DENUMIRE, ÎNTRE BLOCURI ÎN ZONA 4 – STR. ORȘOVA – ȘOS. VIRTUȚII – BD. UVERTURII – STR. DREPTĂȚII, AMENAJARE TROTUARE BULEVARDUL UVERTURII, SECTOR 6, BUCUREȘTI"**

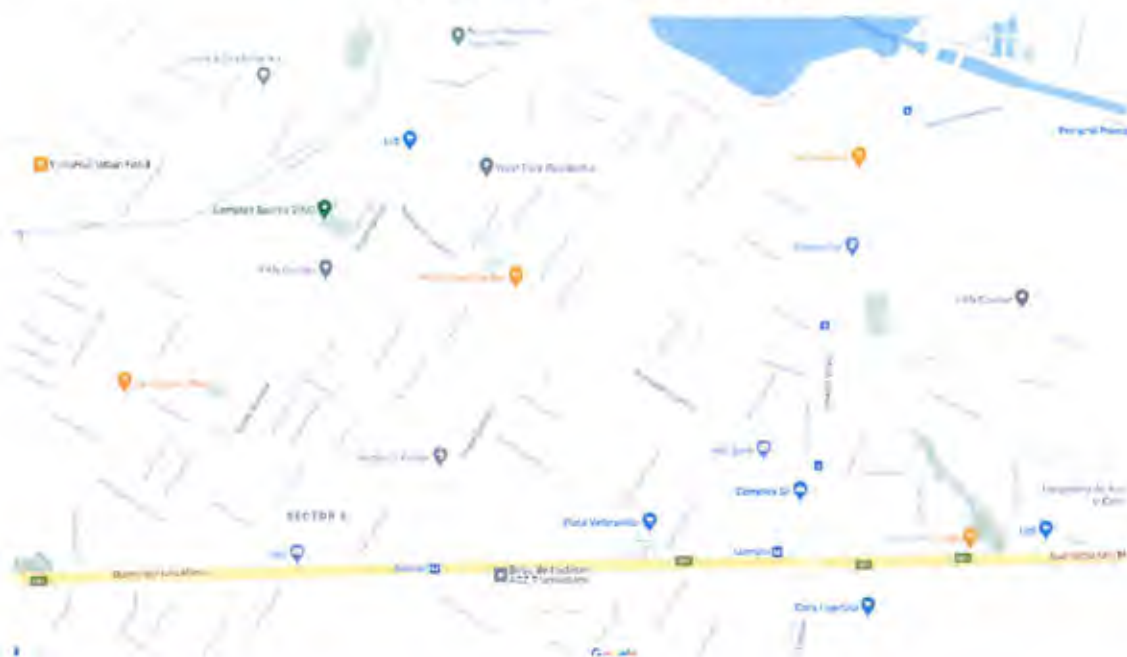
Obiectul vizat spre modernizare este amplasat între blocuri în zona 4, Strada Orșova, Șoseaua Virtuții, Bulevardul Uverturii și Strada Dreptății.

Trotuarul propus pentru modernizare are o lungime de aproximativ 1740 m, este amplasat pe partea dreapta între Șoseaua Virtutii și Drumul Manastirea Sihastria, în Sectorul 6 al Municipiului București.

Obiectivul propus pentru "MODERNIZARE SISTEM RUTIER ALEI FĂRĂ DENUMIRE, ÎNTRE BLOCURI ÎN ZONA 4 – STR. ORȘOVA – ȘOS. VIRTUȚII – BD. UVERTURII – STR. DREPTĂȚII, AMENAJARE TROTUARE BULEVARDUL UVERTURII, SECTOR 6, BUCUREȘTI", este așezată în partea central-sudică a Sectorului 6, și se învecinează:

- la sud de Bulevardul Uverturii;
- la vest de Strada Dreptății;
- la nord de Strada Orșova;
- la est de Șoseaua Virtuții.

PLAN DE AMPLASAMENT



Din punct de vedere funcțional, trotuarele de pe bulevardul Uverturii, în conformitate cu prevederile STAS 10144/3 face parte din rețeaua stradală secundară asigurând accese și legături locale.

În conformitate cu „Ordinul nr.49 din 27 ianuarie 1998 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localitățile urbane”, aleile din zona fac parte din categoria străzilor de categoria a IV-a. Străzile de categoria a IV-a sunt străzi de folosință locală care asigură accesul la locuințe și servicii curente sau ocazionale din zonele cu trafic foarte redus.

Având în vedere acest aspect, conform ordinului amintit, strada se încadrează în strada de categoria IV și trebuie să:

- ☐ asigure prin elementele geometrice în plan, profil longitudinal și transversal o viteză de proiectare de 50 km/h;
- ☐ asigure un număr de 2 benzi de circulație, cu circulație în sens unic sau dublu sens;
- ☐ benzile de circulație să fie prevăzute cu o lățime minimă de 3 m.

La ora actuală aleile prezintă numeroase deficiențe. Dintre acestea amintim: o stare de degradare accentuată cu defecțiuni cu grad de severitate medii și grave care afectează în principal straturile din mixtura asfaltică ale îmbracamintii dar și sistemul rutier, evacuarea ineficientă sau zone cu bălțiri ale apelor pluviale, racordări defectuoase între zona de parte carosabilă și parcuri, viteze mici de deplasare și un sistem de drenare a apelor pluviale cu probleme în asigurarea scurgerii apelor către emisari.

Beneficiar:

SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Elaborat:

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

Starea de degradare existentă prezintă în fapt un sistem rutier cu durată de viață expirată care necesită reabilitare.

3. TITULARUL INVESTITIEI

Autoritatea contractantă: **SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI**, str. Plevnei nr. 147-149, sector 6, tel./fax : 021.529.89.19 / 021.529.84.64.

E-mail: prim6@primarie6.ro

4. BENEFICIARUL INVESTITIEI

SECTORUL 6 AL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI, str. Plevnei nr. 147-149, sector 6, tel./fax : 021.529.89.19 / 021.529.84.64

5. ELABORATORUL PROIECTULUI

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

Adresa: Str. Nucsoara, nr. 1, bl. 13, sc. 3, ap. 115, et. 5, Sector 6, București

Tel: 0724 715 501, Fax: 031 100 98 10

E-mail: office@totalroad.ro

Cod CAEN: 7112 - Activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea.

II. DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRARILOR

1. DESCRIEREA LUCRARILOR

1.1. Amplasamentul

Aleile propuse pentru modernizare au o lungime de aproximativ **2.710,30 m**, sunt amplasate în Sectorul 6 al Municipiului București și sunt delimitate de următoarele artere:

- **Strada Orșova,**
- **Șoseaua Virtuții,**
- **Bulevardul Uverturii,**
- **Strada Dreptății.**

1.2. Topografia

Pentru întocmirea proiectului, în scopul reabilitării sistemului rutier pe Aleile fără denumire, a fost necesar să se facă studii topografice. Prin studiile respective s-a obținut situația reală din teren și sunt concretizate în planuri de situație, profile longitudinale și transversale, în care se redau toate detaliile existente între limitele de desfășurare a proiectului.

Studiile topografice cuprinzând planurile topografice cu amplasamentele reperilor și listele cu repere în sistemul de referință național se regăsesc în piesele scrise și piesele desenate ce fac parte integrantă a proiectului tehnic, acestea fiind realizate cu stații totale.

Se menționează că planurile de situație s-au realizat în sistemul de coordonate x,y

STEREO 70, iar cotele de nivel au fost stabilite având ca referință reperii de nivel National – Marea Neagră 1975.

În documentația cu studiile topografice sunt prezentate amplasamentele reperelor cât și listele cu reperele respective în coordonatele x,y,z, în sistemul national.

Lucrările de ridicare a detaliilor s-au executat cu stația totală și au cuprins două faze:

- 1) ridicarea profilelor transversale;
- 2) ridicarea detaliilor suplimentare.

Lucrările de ridicare a profilelor transversale și a detaliilor suplimentare se vor executa pe cel puțin 15m înainte și 15m după sfârșitul proiectului.

- 1) Profilele transversale se vor executa în sensul de creștere a kilometrajului de la stânga la dreapta în toți pichetii.
- 2) Prin ridicări suplimentare au fost culese toate detaliile privind cotele și pozițiile necesare pentru alcătuirea planului de situație.

Ridicările topografice au cuprins zona traseului tramei drumurilor și lățime stânga - dreapta axului circa 15m. Acestea au permis trasarea amplasamentului tramei stradale, trotuarelor etc. Pentru întocmirea proiectului s-a trasat planul de situație, profilul în lung și s-au întocmit profilele transversale curente.

Studiul topografic a stat la baza realizării tuturor planselor din partea desenată.

1.3. Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Zona studiată aparține sectorului cu climă continentală, fiind situat în partea centrală a tinutului climatic din S și SE României.

Valoarea temperaturii medii anuale este de 10.5°C, iar valoarea diurnă a temperaturii aerului este de 1.0 – 2.0°C. Temperatura medie a lunii ianuarie prezintă valori care scad sub 2.5°C. Temperatura medie a lunii iulie este de 22.5°C. Înghețul este prezent într-un interval mediu de 95 – 100 zile pe an. Temperaturile extreme absolute certifică caracterul de continentalism mai accentuat al climatului. Ca urmare, amplitudinile termice diurne ating în medie valori, cuprinse între 34.0 și 35.0°C, vara și între -20.0 și -23.0°C, iarna.

Cantitățile medii anuale ale precipitațiilor depășesc 600 mm. Cantitățile medii din luna ianuarie însumează valori care depășesc 50 mm, iar cantitățile medii din iulie depășesc 70 mm. Prima ninsoare cade aproximativ în ultima decada a lunii noiembrie, iar ultima către sfârșitul lunii martie. Vânturile bat predominant din direcțiile nord-est cu o frecvență de 23.2% și o viteză medie de 3.5 m/s, est cu frecvență de 12% și viteză medie de 3.2 m/s precum și din sud-vest cu frecvență de 8.1% și viteză medie de 1.8 m/s.

Adâncimea maximă de îngheț, conform STAS 6054-84, este de 80 - 90 cm.

1.4. Geologia, seismicitatea

DATE GEOMORFOLOGICE

Unitatea de relief din care face parte zona studiată este reprezentată de Câmpul Cotroceni -

Berceni, parte a Campiei Bucureștiului. Campia Bucureștiului face parte la randul sau din Campia Vlasiei, subunitate a Campiei Romane.

Campul Cotroceni - Berceni se afla în sudul Campiei Bucureștiului, desfasurandu-se între raurile Dambovită și Sabar, prezentând altitudini cuprinse între 70 și 95 m. Sectorul vestic (Drumul Taberei – Progresul) apare ca o treaptă mai înaltă față de sectorul estic (Vacaresti – Berceni) care este ceva mai jos.

Relieful, cu energie relativ redusă, nu favorizează dezvoltarea unui număr prea mare de procese geomorfologice. Intensitatea unor procese geomorfologice și accelerarea degradării solului în anumite sectoare este o consecință a intervenției antropice.

DATE GEOLOGICE

Din punct de vedere geologic regiunea amplasamentului este situată pe un bazin de subsidență cu sedimente puternic dezvoltate, (cca. 2000 m grosime) de vârstă miocenă, pliocenă și cuaternară, dispuse discordant peste fundamentul cretacic al Campiei Romane.

Suita sedimentară se încheie cu depozite cuaternare, foarte variate din punct de vedere litologic, reprezentate prin alternanțe de argile, prafuri și diverse tipuri de nisipuri și pietrisuri. Peste aceste depozite de tip lacustru și fluviatil, în zonele de terasă au fost depuse depozite loessoide de tip eolian, ce ating pe alocuri grosimi de până la 20 m. Dezvoltarea în suprafață a depozitelor cuaternare este prezentată în extrasul din harta geologică.

Cuaternarul prezintă în regiune următoarea alcătuire:

- primul orizont este unul de pietrisuri și nisipuri dispuse în regim fluviatil, cunoscut sub numele de „Strate de Fratești” (Pleistocen superior - qp_{2-1}). Acest orizont cuprinde în zona Bucureștiului trei suborizonturi (A, B, C), separate între ele de două strate de argile și prezintă grosimi de 100 – 180 m;
- deasupra pietrisurilor de Fratești se întâlnește „complexul marnos” (argile lacustre), dispuse în fațes de mică adâncime (Pleistocen mediu - qp_{1-2}). Complexul marnos are o grosime de 70 – 80 m, este constituit în bază dintr-o succesiune de marne și argile puțin nisipoase, cu intercalatii de nisipuri fine, trecând la partea superioară la o succesiune de nisipuri în alternanță cu depuneri argiloase;
- în continuarea „complexului marnos” se întâlnesc „Depozitele superioare ale Cuaternarului” (Pleistocen superior qp_3).

Depozitele superioare cuaternare sunt alcătuite din următoarele tipuri litologice:

- imediat deasupra complexului marnos se dezvoltă un orizont de nisipuri medii și fine, depuse

în bancuri subțiri într-un regim fluvial-deltaic, cu o grosime de 5 – 20 m, cunoscut sub numele de „Nisipuri de Mostistea”;

- nisipurile de Mostistea suporta un strat de argile, argile nisipoase, cu rare intercalatii de nisipuri fine denumite „Depozitele intermediare lacustre” cu grosimi de 5 – 12 m;
- peste depozitele intermediare se intalneste un orizont de nisipuri cu pietrisuri denumite „Strate de Colentina (qp_{2-3}), acoperite local de depozite loessoide – luturi, constand din prafuri argiloase, nisipoase si argile cu concretiuni calcaroase (qp_{3-3}), care prezinta grosimi cuprinse între 2 si 20 m;
- depozitele recente ale Cuaternarului (Holocen inferior si superior) se regasesc pe terasele joase si aluviale din luncile raurilor si sunt reprezentate prin argile, prafuri, pietrisuri, nisipuri, maluri, cu o mare variatie granulometrica.

Trebuie mentionat si faptul ca pe suprafete importante din zona se regasesc umpluturi formate din depozite antropice si materiale coezive care în general sunt cuprinse între 0 si 5 m grosime.

DATE HIDROLOGICE SI HIDROGEOLOGICE

Din punct de vedere hidrogeologic zona se caracterizeaza prin prezenta a trei acvifere:

- un acvifer de adancime, cantonat în stratele de Fratesti, cu trei orizonturi (A, B, C), avand acoperisul la circa 130 m si baza la aproximativ 250 m. Apa are un caracter ascendent cu nivele situate la adancimi de 30 - 40 m. Acviferul este exploatat, apa avand caracter potabil;
- un acvifer de medie adancime, situat în nisipurile de Mostistea. Stratul are caracter sub presiune, cu nivel ascendent, care se ridica pana la 5-6 m adancime de la suprafata terenului;
- acviferul freatic (cu nivel liber) existent în pietrisurile de Colentina. Nivelul apei se afla la 2 – 5 m de la suprafata terenului în zona de lunca si 5 – 10 m în zona de interfluviu. În unele zone aceste nivele corespund cu cele ale acviferului de medie adancime (al nisipurilor de Mostistea) datorita legaturii hidraulice dintre acviferele mentionate. În mod normal, conditiile naturale precum si cele artificiale existente în zona studiata (acviferul freatic este influentat si de pierderile de apa din retelele hidroedilitare), pot determina o fluctuatie a nivelului hidrostatic cu ± 1.50 m. Permeabilitatea stratelor acvifere variaza în limite foarte largi ($K = 1 \div 3 \times 10^{-2}$ cm/s).

DATE SEISMICE

Conform hartii de macrozonare seismica a teritoriului Romaniei, anexa la SR 11100/1-93, perimetrul cercetat se încadreaza în macrozona de intensitate 8₁, cu perioada de revenire de 50 de ani (fig. 3).



Fig. 3: Zonarea seismică a teritoriului României

Conform hărților anexe la normativul P100-1/2006, valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare, pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR = 100 ani, este: $a_g = 0.24\text{ g}$, iar perioada de control (colt) a spectrului de răspuns $T_c = 1.6\text{ sec}$ (fig. 4 și 5).



Fig. 4: Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru cutremure

Fig. 5: Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt), T_c a spectrului de răspuns

1.5. Prezentarea proiectului pe specialitati**VOLUM UNIC****Piese scrise****Piese desenate****1.6. Devierile si protejarile de utilitati afectate**

Nu sunt necesare devieri si/sau relocari de utilitati luand in considerare ca lucrarile se vor realiza pe actuala ampriza a strazii. Nu detinem nici o informatie cu privire la eventuale subtraversari la mai putinde 1.20 – 1.50 m adancime care ar face obiectul unui studiu de relocare. Insa in cazul in care s-ar gasi in timpul executiei lucrarilor Executantul este obligat sa ia legatura cu Proiectantul, Beneficiarul dar si cu detinatorul de utilitati, pentru a remedia problema. In cazul in care Executantul nu respecta aceste conditii acesta este obligat sa suporte pe cont propriu toate costurile remedierii.

1.7. Organizarea de santier

In incinta organizarii de santier trebuie sa se asigure scurgerea apelor meteorice, care spala o suprafata mare, pe care pot exista diverse substante de la eventualele pierderi, pentru a nu se forma balti, care in timp se pot infiltra in subteran, poluand solul si stratul freatic. Evacuarea lor poate fi facuta la cel mai apropiat emisar sau chiar pe terenul inconjurator dupa trecerea printr-un bazin-decantor.

Apele uzate menajere provenite de la organizarea de santier trebuie introduse intr-o fosa septica care va fi vidanjata periodic si evacuata la o statie de epurare din apropiere cu care s-a incheiat in prealabil un contract de servicii.

Pentru perioada de executie constructorul are obligatia de a realiza toate masurile de protectie a mediului pentru obiectivele poluatoare sau potential poluatoare (bazele de productie, depozitele de materiale, organizariile de santier, carierele de pamant). Constructorul are de asemenea obligatia reconstructiei ecologice a terenurilor ocupate sau afectate.

1.8. Sursele de apa, energie electrica, telefon, etc. pentru organizarea de santier si definitiva

Sursa de apa pe perioada de executie si definitiva se va realiza prin racordarea la conductele de alimentare cu apa ale strazii.

Surse de energie pe perioada executiei vor fi asigurate prin racorduri la instalatiile existente in zona sau surse proprii ale constructorului.

1.9. Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea

Caile de acces la obiectivul propus se constituie din strazile existente in imediata vecinatate a obiectivului de investitie propus si amenajarile suplimentare sunt incluse in investitie, avand caracter definitiv. Pentru comunicatii se recomanda folosirea aparatelor mobile de radio sau telefon.

1.10. Programul de executie a lucrarilor, graficele de lucru, programul de receptie

Investitia se va realiza in durata de lucru propusa de antreprenorul general, graficele de lucru se vor intocmi de comun acord intre antreprenor si beneficiar, astfel ca termenul de finalizare a

lucrarilor sa fie respectat, asigurandu-se astfel receptia lucrarilor si punerea in functiune conform proiectului.

Executia lucrarilor se va face respectandu-se caietele de sarcini, putând fi atacate simultan mai multe obiecte, in functie de disponibilitatile financiare ale beneficiarului si de eliberarea terenului.

1.11. Protejarea lucrarilor

Protejarea lucrarilor si a materialelor din santier cade in sarcina antreprenorului pana vor fi predate beneficiarului.

1.12. Masurarea lucrarilor

Masurarea lucrarilor s-a facut in unitati specifice fiecarei lucrari (lungime, suprafata, volum, greutate, timp).

Cantitatile de lucrari cu unitatile lor de masura sunt prezentate in listele de cantitati de lucrari. Receptia cantitativa a lucrarilor se va face pe baza proceselor verbale de receptie calitativa, a buletinelor de incercari, a buletinelor de atestare a calitatilor materialelor de la furnizor. Receptia cantitativa va fi facuta pe baza caietelor de masuratori, a releveelor elementelor de constructie gata executate.

Antreprenorul are obligatia de a respecta toate prevederile contractului de executie, a caietelor de sarcini, a prevederilor proiectului, a dispozitiilor de santier si a dispozitiilor tuturor institutiilor si organelor in drept.

Urmărirea lucrarilor se va face de catre consultant, numit de catre Beneficiar.

1.13. Laboratoarele constructorului

Vor trebui sa realizeze probele cerute de tehnologia de executie: probe de compactare la fundatii ale sistemului rutier, de rezistenta pentru betoanele folosite, etc, se vor realiza o serie de carotaje pentru a verifica exactitatea cerintelor de calitate impuse pe santier in ceea ce priveste caracteristicile minime si maxime cerute in Caietele de sarcini pentru toate materialele folosite si in special pentru bitum, mixturi asfaltice etc., in laboratoarele proprii sau alte laboratoare atestate sinominalizate la ofertare.

1.14. Curatenia in santier

Cade integral în sarcina antreprenorului protejarea si conservarea mediului si în mod deosebit se va respecta tehnologia de executie pentru afectarea a cât mai putin teren sau de alte categorii de imobile.

1.15. Serviciile sanitare

Se vor asigura de Spitalul Municipal si serviciile de urgenta teritoriale.

1.16. Masuri de protectie a muncii + PSI

La executie se vor respecta:

- *Legea protectiei muncii nr. 319/2006*
- *L319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca*

- *HG 1425/2006 – Norme metodologice de aplicare a legii securitatii si sanatatii in munca nr. 319/2006*
- *HG 300/2006 – Cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile*
- *HG 1051/2006 - Cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor care prezinta riscuri pentru lucratori.*

Executia lucrarilor se va face cu muncitori calificati pentru astfel de lucrari, precum si cu utilajele specifice necesare. La sapaturile executate cu taluz cu o declivitate mai mica de 1:1 se vor folosi - obligatoriu sprijiniri. Toate utilajele prevazute cu motor electric se vor lega la pamant. Lucrările proiectate nu necesita masuri speciale PSI.

1.17. Relatiile dintre contractant (ofertant), consultant si persoana juridica achizitoare (investitor)

Avand in vedere prevederile Legii nr.10/1995 privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare, Proiectantul va avea obligatia sa participe la fazele determinante ale proiectului in vederea verificarii concordantei lucrarilor executate cu proiectul. Mai detaliat, relatiile Investitor-Executant si Investitor-Proiectant, sunt descrise in contractele de executie si prestari servicii.

1.18. Trasarea lucrarilor

Trasarea lucrarilor se va realiza in functie de axele de trasare si reperul de nivelment la inceputul executiei lucrarilor si numai in prezenta proiectantului.

Trasarea lucrarilor a fost realizata in cadrul proiectului tehnic, prin coordonatele de trasare ale axului strazii, coordonatele amenajarii in plan orizontal a axului, a amenajarii in plan vertical a axului si sunt cuprinse in planurile de situatie, profilele longitudinale, profile transversale curente, precum si in amenajarile verticale ale intersectiilor cu drumurile laterale.

Materializarea punctelor din reseaua de indesire si de ridicare s-a executat conform temei de proiectare prin picheti si borne dispuse astfel incat sa existe vizibilitate intre ele.

Sistemul de coordonate folosit la realizarea retelei este Stereografic 1970. Proiectia stereografica 1970 este proiectia oficiala folosita in prezent in Romania.

In reseaua planimetrica au fost incluse puncte ale retelei de triangulatie de ordin superior, aflate in zona lucrarilor. La stabilirea amplasarii punctelor s-au avut in vedere toate prescriptiile normativelor referitoare la stabilitate, eficienta pentru ridicare, accesibilitate usoara. Amplasamentele au fost stabilite astfel incat sa existe posibilitatea orientarii instrumentelor pentru masurat pe minim 2 puncte ale retelei.

Sistemul de cote folosit la realizarea retelei este Marea Neagra 1975. Planul de referinta Marea Neagra 1975 este cel oficial folosit in prezent in Romania. Reteaua de sprijin altimetrica este formata din punctele retelei planimetrice de sprijin.

Punctele retelei planimetrice de sprijin si cele ale retelei altimetrice au fost materializate pe teren conform detaliilor din tema de proiectare. Măsurătorile topografice au fost efectuate in sistem de referinta „Stereo 1970”.

La birou au fost determinate coordonatele tuturor punctelor culese în teren și s-a realizat planul de situație. Planul de situatie a fost realizat cu programe CAD.

Pregătirea și trasarea axului și fixarea reperilor de nivelment, necesari în perioada de execuție a lucrărilor se va face în sistem de coordonate STEREO 70, conform schițelor de reperaj, în prezența unui inginer topometru.

2. MEMORII TEHNICE DE SPECIALITATE

2.1. Lucrări de drumuri

2.1.1. Elemente generale

Integrarea infrastructurii românești în rețelele europene de transport are în vedere promovarea interconectării și interoperativității rețelelor existente prin concentrarea atenției asupra unor "artere de infrastructuri specifice" care străbat zone geografice și leagă principale centre economice și sociale.

Construcția și repararea rețelelor de infrastructură contribuie la integrarea graduală a regiunii și respectiv a țării în familia țărilor continentului european și pune în valoare resursele economice și turistice, rețelele de infrastructuri devenind astfel adevărate „artere hrănitoare” ale pieței economice și sociale.

Proiectul concurează la atingerea obiectivelor de dezvoltare a transportului prin modernizarea și dezvoltarea infrastructurii rutiere, prin realizarea unor căi de comunicație moderne.

Proiectul tehnic verificat, avizat și aprobat potrivit prevederilor legale reprezintă documentația scrisă și desenată pe baza căreia se execută lucrarea. Proiectul tehnic a fost elaborat în mod clar, și asigură informații complete, astfel încât autoritatea contractantă va obține datele tehnice și economice complete privind această lucrare, care va răspunde cerințelor sale tehnice, economice și tehnologice.

De asemenea proiectul tehnic este complet și suficient de clar, astfel încât se vor putea elabora pe baza lui detaliile de execuție în conformitate cu materialele și tehnologia de execuție propusă, fără să fie necesară suplimentarea cantităților de lucrări respective și fără a se depăși costul lucrării, stabilit în faza de ofertă pentru execuția lucrărilor.

2.1.2. SITUAȚIA EXISTENTĂ A OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII

Studiu de trafic – Considerații finale

Nu au fost efectuate studii de circulație. S-au luat în considerare observațiile privind natura și valoarea traficului estimat. Nivelul actual al traficului fiind ușor și mediu.

Analizând starea actuală a străzii se poate concluziona că investiția este necesară și oportună. Necesitatea și oportunitatea elaborării proiectului rezultă din următoarele considerente:

- starea de degradare a îmbrăcămînții străzii, apărută ca urmare a realizării necorespunzătoare a lucrărilor de reparații la nivelul utilităților;
- disconfortul creat în circulație și poluarea fonică, produse ca urmare a degradării dalelor de beton;

Date despre structura existentă a străzii

Lucrările propuse prin prezentul proiect se încadrează în prevederile Regulamentului Local de

Urbanism aferent PUG-Bucuresti, pe de o parte si totodata se are in vedere continuarea investitiilor realizate in ultimii ani in Municipiul Bucuresti in domeniul modernizarii infrastructurii rutiere.

Prin prezentul proiect se propune reabilitarea sistemului rutier pe Aleile fara denumire intre blocuri, zona Militari si are in componenta urmatoarele obiecte care alcatuiesc lucrarile de baza ale investitiei respective:

- reabilitare sistem rutier, parcare și trotuare;
- asigurarea scurgerii si evacuării apelor pluviale;
- realizarea sigurantei circulatiei prin semnalizari verticale, semnalizari orizontale, marcaje pietonale, etc.

Starea tehnică, din punctul de vedere al asigurării cerințelor esențiale de calitate în construcții, potrivit legii

Obiectivul acestui proiect reprezinta imbunatatirea conditiilor de viata al locuitorilor din Zona Sectorului 6 al Municipiului Bucuresti prin reabilitarea sistemului rutier al trotuarului de pe Bulevardul Uverturii o lungime de aproximativ **1740 m** ce este delimitat de Drumul Manastirii Sihastria si Soseaua Virtutii.

2.1.2.1. Bulevardul Uverturii

I.1. În planul de situație, Bulevardul Uverturii este amenajat din punct de vedere al geometriei traseului.

În conformitate cu STAS 10144/3-91 "Strazi – ELEMENTE GEOMETRICE – Prescripții de proiectare, valoarea vitezei de bază pentru categoria străzii III, în care se încadrează și strada analizată este de $V = 50$ km/h.

I.2. În profil longitudinal, Bulevardul Uverturii se înscrie în relieful zonei, prezentând declivități mici, de maxim 1% și racordări pe verticală cu raze mari. Din punct de vedere al geometriei în plan vertical nu au fost identificate probleme.

I.3. În secțiune transversală, Bulevardul Uverturii prezintă o lățime constantă de 12.00 m, cu parcuri laterale cu lungimea de cca. 1740 m.

De-a lungul traseului, partea carosabilă în profil transversal prezintă o variație mare la nivelul elementelor prezente. Astfel partea carosabilă poate apărea încadrată de trotuare sau de parcuri sau este încadrată de trotuare și parcuri.



I.4. Evaluarea stării de degradare a sistemului rutier

Aprecierea stării de degradare a îmbrăcăminții bituminoase se face utilizând indicii de degradare calculați pe baza « Instrucțiunilor tehnice pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne », ind. 155.

Clasificarea defecțiunilor a ținut cont și de precizările din „**NORMATIV PENTRU PREVENIREA ȘI REMEDIEREA DEFECȚIUNILOR LA ÎMBRĂCĂMINȚILE RUTIERE MODERNE**”-AND 547-99” și „**NORMATIV PENTRU EVALUAREA STĂRII DE DEGRADARE A ÎMBRĂCĂMINȚII PENTRU STRUCTURI RUTIERE SUPLE ȘI SEMIRIGIDE**” –ind AND 540-2003.

În vederea evaluării stării de degradare au fost luate în considerare următoarele tipuri de degradări, conform: « Instrucțiunilor tehnice pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne », ind. 155.

- tipul D1 = suprafață afectată de gropi și plombe;
- tipul D2 = suprafață afectată de faianțări, fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite;
- tipul D3 = suprafață afectată de fisuri și crăpături transversale și longitudinale, rupturi de margine;
- tipul D4 = total suprafață poroasă, cu ciupituri, suprafață încrețită, suprafață șiroită, suprafață exudată.
- tipul D5 = suprafață afectată de făgase longitudinale.

Aprecierea stării de degradare a îmbrăcăminții bituminoase se face utilizând indicii de degradare calculați pe baza « Instrucțiunilor tehnice pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne », ind. 155, cu relația:

Suprafața degradată ($S_{degr. m^2}$)

$ID = \frac{S_{degr. m^2}}{S_{m^2}}$, unde

Suprafața benzii de circulație (S, m^2)

$S_{degr} = D1 + 0,7 D2 + 0,7 \times 0,5 D3 + 0,2 \times D4 + D5$ (m^2)

Coeficientul 0,7 ține cont de ponderea defecțiunii respective, iar coeficientul 0,5 ține cont de lățimea pe care este afectată suprafața îmbrăcăminții de degradările tip D3, pentru a fi exprimate în m^2 .

I.5. Trotuare

Trotuarele sunt amenajate și prezintă o lățime de 1.50 - 2.50 m având o îmbrăcămințe din beton asfaltic în stare degradată. Trotuarele sunt delimitate de partea carosabilă cu borduri din beton care sunt degradate.

Se impune amenajarea de trotuare dimensionate din punct de vedere al structurii rutiere conform „Normativ privind alcătuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru străzi”- indicativ NP 116-04 și al lățimii conform STAS 10144/3 - „Trotuare, alei de pietoni și piste de cicliști”.



I.6. Scurgerea apelor

Scurgerea apelor se realizează printr-un sistem de canalizare pluvial. Gurile de scurgere nu sunt aduse la cota corespunzătoare și nu funcționează corect și prezintă defecte.

La vizita în amplasament sau întâlnit probleme la nivel de scurgere a apelor pluviale. Aceste probleme constau în:

- Probleme la nivel de colectare a apei din zona părții carosabile cauzate în principal de starea de degradare accentuată a îmbrăcăminții rutiere care prezintă denivelări și gropi, nemaexistând practic panta în profil transversal care să conducă apele pluviale către gaigărele de scurgere a apelor pluviale;
- Probleme la nivelul gurilor de scurgere a apei pluviale, gaigăre colmatate care nu mai asigură o scurgere a apelor pluviale din zona părții carosabile către emisar;
- De asemenea pentru unele guri de scurgere se remarcă o poziționare necorespunzătoare față de cota părții carosabile și față de pantele transversale din profilul transversal.

I.7. Intersecții cu drumurile laterale

Intersecțiile cu aleile nu sunt semnalizate. Circulația nu este sistematizată și reglementată prin semnalizare orizontală sau verticală.

Se recomandă a se:

- analiza posibilitatea reglementării circulației prin indicatoare;
- analiza vizibilitatea în zona acestor intersecții sub aspectul siguranței circulației

Intersecțiile cu străzile sunt semnalizate dar necesită completări și înlocuiri.

Se va solicita Beneficiarului lucrării un răspuns privitor la existența sau nu (în derulare sau nu) a unor programe de îmbunătățire a siguranței circulației/resistematizări de circulație etc. la nivelul rețelei stradale din zona proiectului, în vederea corelării cu acestea.

I.8. Semnalizare verticală și orizontală

Semnalizarea orizontală și verticală existentă nu mai îndeplinește cerințele tehnice minim admisibile și de asemenea necesită unele completări.

I.9. Dotare edilitară

În zona părții carosabile au fost identificate utilități de: apă, canal, electricitate și gaze.

Planul de situație cu situația proiectată se va citi împreună cu planul coordonator.

În planul coordonator se vor indica toate traseele rețelelor edilitare de care constructorul va trebui să țină seama.

La începerea lucrărilor, se vor face sondeaje pentru stabilirea exactă a traseului rețelelor edilitare indicate în planul coordonator și confirmate de reprezentanții întreprinderilor edilitare pe baza de proces verbal.

3. SITUAȚIA PROIECTATĂ

3.1 Generalități

Lucrarile propuse prin prezentul proiect se încadrează în prevederile Regulamentului Local de Urbanism aferent PUG-București, pe de o parte și totodată se are în vedere continuarea investițiilor realizate în ultimii ani în Municipiul București în domeniul modernizării infrastructurii rutiere.

Prin proiectul tehnic se realizează reabilitarea sistemului rutier pe **trotuarul de pe bulevardul Uverturii, cuprins între Soseaua Virtutii și Drumul Manastirea Sihastria** și are în componența următoarele obiecte care alcatuiesc lucrările de bază ale investiției respective:

- reabilitare sistem rutier la trotuare;

3.2 Clasificarea în categorii a aleilor:

În conformitate cu prevederile STAS 10144/3-91 „STRAZI - ELEMENTE GEOMETRICE, prescripții de proiectare”, capitolul 2, Aleile din Sectorul 6 al Municipiului București se încadrează în categoria IV, strada cu o bandă de circulație în sens unic sau în ambele sensuri.

În conformitate cu STAS 10144/1-90 „STRAZI - PROFILURI TRANSVERSALE, prescripții de proiectare”, capitolul 2, trotuarele pentru strazile de categoria III vor avea lățimea de 1.50 - 3.50m.

3.3 Încadrarea construcției în categorii de importanță:

Lucrarile proiectate în prezenta documentație, în conformitate cu HG nr. 766/21.11.1997, se încadrează în categoria C de importanță, adică lucrări de importanță normală.

3.4 Exigente de verificare:

Prezenta documentație trebuie să fie verificată pentru exigentele de performanță esențiale, de personal atestat de MLPAT, în conformitate cu HG nr. 925/1995 și anume:

- A4 – rezistență și stabilitate la solicitări statice, dinamice, inclusiv seisme;
- B2 – siguranță în exploatare;
- D2 – sănătatea oamenilor și protecția mediului.

3.5 TRASEUL ÎN PLAN ORIZONTAL, PROFILUL LONGITUDINAL ȘI PROFILUL TRANSVERSAL

Elementele geometrice ale strazilor și trotuarelor ce se vor moderniza, sunt proiectate în conformitate cu prevederile următoarelor stasuri și normative în vigoare

- STAS 10144/3-91 - "Strazi - ELEMENTE GEOMETRICE, Prescripții de proiectare";
- STAS 10144/1-90 - "Strazi - PROFILURI TRANSVERSALE, Prescripții de proiectare";
- STAS 10144/2-91 - "Strazi - TROTURE, ALEI DE PIETONI ȘI PISTE DE CICLISTI, Prescripții de proiectare";
- SR 10144/4/1995 - "AMENAJAREA INTERSECȚIILOR DE STRAZI, Clasificare și prescripții de proiectare";

- NORME TEHNICE PRIVIND PROIECTAREA ȘI REALIZAREA STRAZILOR ÎN LOCALITĂȚILE URBANE, aprobate cu ORDINUL MINISTERULUI TRANSPORTURILOR nr. 49/27.01.1998.

În cele ce urmează se prezintă, succint, unele din aceste elemente geometrice, de importanță majoră, pe care le-am avut în vedere la stabilirea traseelor strazilor și aleilor în plan orizontal, profil longitudinal și în profil transversal.

La proiectarea elementelor geometrice ale strazilor, în plan orizontal s-au avut în vedere următorii parametri principali:

- viteza de bază (de proiectare);
- intensitatea circulației;
- rolul funcțional în cadrul rețelei stradale și categoria strazii;
- creșterea siguranței, fluentei și confortului circulației și reducerea noxelor provenite de la autovehicule în timpul circulației;
- condițiile locale existente din punct de vedere: topografic, geotehnic, hidrologic, etc;
- condiții de încadrare urbanistică.

După cum am mai arătat, trotuarul de pe Bulevardul Uverturii, în conformitate cu prevederile STAS 10144/3-91- "Strazi - ELEMENTE GEOMETRICE, prescripții de proiectare", se încadrează în:

- **categoria strazi de circulație cu 2 (două) benzi de circulație;**

Viteza de bază, plecând de la aceste elemente, s-a putut stabili conform prevederilor aceluiași STAS și anume:

- pentru strazile de categoria III, cu două benzi de circulație, s-a luat în calcul $V=25 \text{ km/h} - 50 \text{ km/h}$;

Se poate face afirmația că în zona Militari, după modernizarea strazilor, viteza de bază poate fi identică cu viteza de circulație, deoarece nu sunt motive de diminuare a vitezei de bază prin frânare sau datorită unor elemente geometrice în plan foarte strânse (curbe cu raze mici), și în concluzie coeficienții de fluentă a circulației se pot apropia de coeficienții recomandați de stas.

Intensitatea traficului (a circulației), în prezent și în perspectiva de 10 ani, pe strazile din zona Militari, a fost analizată pe baza elementelor furnizate de:

- STAS 10144/3-91- "Strazi - Elemente geometrice, prescripții de proiectare";
- Norme tehnice privind proiectarea și realizarea strazilor în localitățile urbane, aprobate cu Ordin al Ministerului Transporturilor nr. 49/27.01.1998, publicat în Monitorul Oficial nr. 138 bis/06.04.1998.

În conformitate cu prevederile normelor tehnice, anexa 1, se consideră că pe strazile din categoria IV, cu două benzi de circulație, intensitatea traficului nu poate să fie decât medie, și anume de 160 – 360 vehicule etalon (autoturisme) pe ora și bandă, iar după prevederile STAS 10144/3-91, intensitatea medie de trafic este aceeași.

Dacă vrem să ne exprimăm în intensitatea de trafic Medie Zilnică Anuală, conform STAS 10144/3-91 (subcap.2.6; 2.7, tabel 4) atunci:

- pentru strazile de categoria III, intensitatea de trafic este medie și este cuprinsă între 1001 ... 2000 vehicule fizice;

Traseele strazilor/aleilor în plan orizontal (axele strazilor), au fost proiectate avându-se în vedere starea tehnică actuală a strazilor și aleilor, care, așa cum se poate constata pe teren, au îmbrăcăminte asfaltică sau îmbrăcăminte din beton de ciment;

Mai trebuie arătat că toată rețeaua stradală este sistematizată rectangular, cu excepția unora din aleile din interiorul cartierului.

În consecința, axele strazilor și aleilor au fost stabilite, în general, funcție de distanțele dintre fronturile limitelor construite așa cum vom vedea în continuare.

Ca principii de proiectare, după cum s-a mai aratat, traseele strazilor în plan orizontal s-au stabilit avându-se în vedere cerințele STAS 10144/3-91 "Strazi - Elemente geometrice, prescripții de proiectare" și precizările din "Normele tehnice privind proiectarea și realizarea strazilor în localitățile urbane", aprobate cu Ordin al Ministerului Transporturilor nr. 49/27.01.1998.

Axele au fost determinate ca fiind acele drepte care unesc mijloacele distanțelor dintre limitele construite, iar la strazile cu îmbracaminte asfaltică sau din beton de ciment, s-au menținut axele existente, cu mici îmbunătățiri.

În situația dreptelor care s-au intersectat sub unghiuri mai mari sau egale cu 197° , intersecțiile respective au fost socotite ca frânturi, iar în situația în care unghiurile au fost mai mici, au fost introduse curbe de racordare între dreptele respective (STAS 10144/3-91 subcap.3.7, pag.6).

Cum majoritatea strazilor din cartier sunt sistematizate rectangular, situații de intersecții între aliniamente sub unghiuri mai mici de 197° au fost foarte rare.

În cazurile în care unghiurile la varfuri au fost sub 197° , razele de racordare în plan orizontal au fost stabilite în funcție de viteza de bază și de modul cum va fi amenajată partea carosabilă în profil transversal: profil convertit cu panta de până la 2.5 %, sau profil suprainaltat cu panta de până la 6% (STAS 10144/3-91 subcap.3.4, tabelul 6, pag.5 terenuri plate).

În consecință, în toate situațiile în care au fost necesare racordări în plan orizontal, s-au proiectat arcele de cerc cu mărimea razelor adecvate, la capetele acestora proiectându-se arcele progresive de racordare cu aliniamentele, avându-se în vedere că racordările progresive (clotoidele) trebuie să aibă o lungime minimă, pe de-o parte, iar arcul de cerc central rămas după introducerea curbilor progresive, trebuie să aibă o lungime minimă de $C = \frac{V}{3.6}$, pe de alta parte.

Lungimea minimă a curbei progresive s-a calculat cu formula:

$$S_c = \frac{V^3}{aR}, \text{ unde:}$$

- V = viteza de bază (km/h);
- a = 24 (coeficient de confort recomandat);
- R = raza arcului de cerc

Elementele geometrice în profilul longitudinal au fost calculate în conformitate cu același STAS 10144/3-91, avându-se în vedere că respectivul oraș este situat într-o zonă de ses.

În consecința problema cea mai importantă, într-un astfel de relief, a fost modul de scurgere a apelor de pe partea carosabilă, în lungul strazilor. În acest sens s-a avut în vedere că declivitatea minimă, recomandată de stas, este de 0.2%; totuși datorită orizontalității terenului au fost proiectate și declivități a căror valoare au 0.15%.

Mai în detaliu, principiul de bază pe care l-am avut în vedere, la proiectarea liniei roșii, a fost acela ca linia roșie respectivă să se afle, pe cât posibil, la cotele de nivel ale suprafețelor actuale de circulație, pe fiecare stradă în parte, sau altfel spus, linia roșie a fost astfel stabilită încât să nu se afecțeze cotele de nivel existente ale strazilor respective.

Mai trebuie aratat că valoarea pasului de proiectare al liniei roșii este mai mare de 100 m, pentru strazile de categoria IV.

Razele proiectate, pentru curbele de racordare în plan vertical, convexe sau concave, depășesc valorile minime prevăzute în STAS 10144/3-91 subcap.4.7;4.8 tabelele 13 și 14, pag.10.

Elementele geometrice în profil transversal au fost proiectate în conformitate cu prevederile următoarelor stasuri:

- STAS 10144/3-91 - "Strazi - ELEMENTE GEOMETRICE, prescripții de proiectare";
- STAS 10144/1-90 - "Strazi - PROFILURI TRANSVERSALE, prescripții de proiectare";
- STAS 10144/2-91 - "Strazi - TROTURE, ALEI DE PIETONI ȘI PISTE DE CICLISTI, prescripții de proiectare";
- "Norme Tehnice privind proiectarea și realizarea strazilor în localitățile urbane", aprobate cu ordinul Ministerului Transporturilor nr.49/27.01.1998;

La strazile de circulație locală, conform prevederilor stasurilor menționate mai înainte, au fost proiectate trotuare de 1.50 – 3.50 m, cu spații verzi de și fără spații verzi, trotuarele fiind situate la marginea părții carosabile.

Având în vedere sistemele rutiere noi proiectate, cât și lățimile trotuarelor și a spațiilor verzi, pe întreg cartierul au rezultat mai multe profile transversale tip.

Se menționează ca la marginile părții carosabile s-au prevăzut borduri prefabricate de 20 cm x 25 cm, pe fundație din beton C12/C15, fundația respectivă fiind amplasată pe fundația din balast, a sistemului rutier, prelungită sub borduri.

Bordurile se vor executa în conformitate cu prevederile STAS 1139-87 "Borduri de beton", iar racordările acestora, la intersecțiile dintre strazi, se vor realiza conform prevederilor STAS 10144/3-91 (subcap.3.8, tabel 8), adică la intersecția strazilor de categoria III, mărimea razelor de racordare va fi de $R=9.00\text{ m} \div 15.00\text{ m}$, iar pentru strazile de categoria IV de $R=6.00\text{ m} \div 12.00\text{ m}$.

Se mai menționează că lățimea părții carosabile se masoară între fetele laterale văzute ale bordurilor ridicate, iar în lățimea trotuarelor se include lățimea de 20 cm a bordurii ridicate cât și lățimea de 10 cm a bordurii de încadrare; în situația spațiilor verzi lățimile se masoară similar.

La marginile trotuarelor și spațiilor verzi, opuse bordurilor de 20 cm x 25 cm, s-au prevăzut borduri de 10 cm x 15 cm amplasate pe fundație din beton de ciment C12/C15.

3.5.1. Sisteme rutiere

Pentru stabilirea sistemelor rutiere noi s-a avut în vedere "Normativul privind alcatuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru strazi", indicativ NP – 116/05, publicat în Monitorul Oficial, numărul 438 bis din 24 mai 2005.

Conform precizarilor din acest normativ, sistemele rutiere respective se stabilesc pe baza vehiculului greu notat cu V.G. care reprezintă un vehicul cu o greutate pe osie mai mare sau egală cu 50 kN, acesta fiind caracteristic pentru circulația urbană și este un element de referință pentru traficul urban.

Autovehiculele cu greutatea pe osie mai mare de 50 kN (V.G.), fac parte din categoria vehiculelor grele, care definesc traficul greu și foarte greu, motiv pentru care la estimarea traficului urban de calcul se ajunge la o încadrare în clase de trafic diferite față de clasele de trafic stabilite pe baza vehiculului etalon N115, care se folosește pentru calculul sistemelor rutiere la drumurile naționale, județene și autostrăzi.

După cum se știe, volumul de trafic N_c este redat în milioane osii standard (m.o.s.) pentru vehiculul cu sarcină pe osie de 115 kN, în timp ce traficul pentru strazi, conform normativului menționat mai înainte, este redat în Vehicule Grole de 50 kN pe osie, în media zilnică anuală (M.Z.A. – 50 kN V.G.).

Pentru exemplificare și pentru o mai bună înțelegere a modului de stabilire a sistemelor rutiere pentru strazi, se prezintă tabelul extras din "Normativul privind alcatuirea structurilor rutiere rigide și suple pentru strazi", indicativ NP – 04. În tabelul respectiv se precizează volumul de trafic pentru o perioadă de perspectivă de 10 ani, pentru drumuri naționale exprimat în N_c milioane osii standard (m.o.s.) 115 kN, pe de o parte și **volumul de trafic pentru strazi exprimat în milioane osii**

standard vehicul 115 kN, echivalat cu volumul de trafic pentru strazi exprimat, ca medie zilnica anuala (M.Z.A), Vehicule Grele (V.G.) de 50 kN, tot pentru o perioada de perspectiva de 10 ani, pe de alta parte.

TRAFIC DRUMURI OSII 115 kN CD 155 – 2001 (publicat cu ordinul nr. 625/2003 în Monitorul Oficial nr. 786/2003)		TRAFIC STRAZI CORELARE CU ECHIVALARE CU VEHICULE GRELE (V.G.)		
Clasa trafic	Volum trafic Nc m.o.s.	Clasa trafic	Volum trafic Nc 115 kN m.o.s.	M.Z.A 50 kN (V.G.)
1	2	3	4	5
Exceptional	3,0...10,0	T0	>3,0	>660
Foarte greu	1,0...3,0	T1	1,0...3,0	220...660
Greu	0,3...1,0	T2	0,5...1,0	110...220
Mediu	0,1...0,3	T3	0,3...0,5	70...110
Usor	0,03...0,1	T4	0,15...0,3	35...70
Foarte usor	<0,03	T5	<0,15	<35

În continuare vom explicita legaturile între categoriile de strazi III și IV și intensitatea de trafic pentru categoriile respective, cu scopul de a stabili clasa de trafic necesara stabilirii sistemelor rutiere noi.

Având în vedere "Normele tehnice privind proiectarea și realizarea strazilor în localitățile urbane" - Anexa 1, aprobate cu Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 49/27.01.1998, publicat în Monitorul Oficial nr. 138 bis/06.04.1998, pe de o parte, cât și prevederile STAS 10144/3 – 91 "Strazi – ELEMENTE GEOMETRICE, prescripții de proiectare", pe de alta parte, se prezintă mai jos intensitățile de trafic în vehicule etalon pe ora și banda și intensitățile în vehicule fizice, ca Medie Zilnică Anuală, pe de alta parte.

Calculul efectiv al dimensionării sistemului rutier

Dimensionarea sistemului rutier nou s-a realizat pentru vehiculul cu sarcina pe osie 11.5t la un trafic de perspectiva pentru 10 ani. Pentru dimensionarea sistemului rutier s-a ținut cont de prevederile tehnice în vigoare și se va utiliza Metoda analitică de calcul conforma cu „Normativul pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide-Indicativ PD 177- 2001 — pentru modernizări de drumuri pietruite existente. Sistemele rutiere dimensionate conform Normativului menționat s-au verificat din punct de vedere at rezistenței la acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet, conform prevederilor STAS 1709/2.

Sistemul rutier respectiv a fost dimensionat luându-se în calcul caracteristicile fizico-mecanice ale pământului din patul drumului, condițiile hidrologice existente, influența apelor freatice asupra acestor pământuri care sunt argiloase și foarte sensibile la fenomenul de îngheț-dezghet, în același timp luându-se în considerare și condițiile climatice existente cât și adâncimea de îngheț.

Dimensionarea sistemului rutier respectiv s-a făcut în conformitate cu prevederile din NORMATIVUL PD 177-2001, folosind programul CALDEROM 2000.

Principalele etape de calcul au fost următoarele:

- stabilirea traficului de calcul;
- stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului;
- stabilirea componentei sistemului rutier;
- stabilirea comportării subtrafic a sistemului rutier;

Pentru a putea face calculele am folosit, așa cum am aratat, elemente din Studiul geotehnic: tipurile de pamant, tipul climatic, regimul hidrologic, modulul de elasticitate dinamic al pamantului de fundare și tot pe baza tipului de pamant am stabilit coeficientul lui Poisson.

Dupa cum se stie programul CALDEROM permite calcularea in coordonate axe-simetrice asociate sarcinii, a urmatoarelor componente ale tensorului deformatiilor specifice (e) in punctele critice ale sistemului rutier:

- deformatia specifica verticala de compresiune (ez) la nivelul pamantului de fundare.

Principiul de dimensionare a fost acela ca sistemul rutier este solicitat de o sarcina circulara cu presiunea verticala uniforma, reprezentand greutatea semi-osiei standard cu roti gemene, transmisia facandu-se pe o suprafata circulara echivalenta suprafetei de contact pneu – drum.

Caracteristicile sarcinii luata in considerare sunt:

- sarcina pe roti duble: 57.5 kn;
 - presiunea de contact: 0.625 mpa;
 - raza suprafetei circulare echivalente suprafetei de contact pneu – drum: 0.171 m,
- acestea fiind date primare, constante, ale programului CALDEROM.

Deasemenea s-a mai avut in vedere ca: sistemul rutier este considerat un mediu multistrat (maximum 3 straturi), in care fiecare strat rutier este considerat un solid elastic liniar, izotrop si omogen, infinit in plan orizontal si cu sectiune finita, cu exceptia pamantului de fundare considerat semi infinit.

- intre straturile rutiere exista aderenta;
- punctele de calcul ale deformatiilor specifice sunt situate intr-un profil vertical in centrul sarcinii, la limita intre straturi.
- indeplinirea concomitenta a criteriilor: deformatia specifica de intindere admisibila la baza straturilor bituminoase si, deformatia specifica de compresiune admisibila la nivelul pamantului de fundare;
- rata de degradare prin oboseala a straturilor bituminoase sa fie cel mult egala cu 1;
- deformarea permanenta a pamantului de fundare sa nu depaseasca o valoare admisibila, pe perioada de perspectiva.

Ca atare in conformitate cu prevederile din "Normativul privind alcatuirea structurilor rutiere rigide si suple pentru strazi", indicativ NP 116 – 2005, au fost stabilite urmatoarele solutii privind alcatuirea structurii rutiere:

Avand in vedere starea de degradare a trotuarelor, este necesara realizarea lucrarilor de modernizare a acestora.

- **pentru trotuare, conform aceluasi Normativ privind alcatuirea structurilor rutiere rigide si suple pentru strazi, indicativ NP 116 – 05, s-a prevazut urmatoarea structura:**
 - o 4 cm strat de uzura din beton asfaltic BA 8 rul 50/70 conform SR EN 13108;
 - o 10 cm strat de beton de ciment C12/15;
 - o 10 cm fundatie de balast.

Pentru siguranta pietonilor la limita cu partea carosabila se vor monta bolarzi din granit.

În zonele de traversare pietonală bordurile s-au proiectat la cote mai joase pentru accesul persoanelor cu handicap, în conformitate cu normativele MTCT.

Zonele de acces de la trotuar la trecerile de pietoni se vor executa conform planurilor avizate de Comisia de Circulație, adică după stabilirea poziției exacte a trecerilor de pietoni.



În profil transversal, carosabilul va avea una sau doua pante de 2,5%, iar trotuarele vor avea pante de 1,0 - 2,0% spre partea carosabila.

Se atrage atentia ca toate straturile care alcatuiesc sistemele rutiere noi cat și cele de la trotuare, se vor executa și vor corespunde calitativ conform prevederilor din Caietele de sarcini la faza urmatoare de proiectare (Proiect Tehnic).

3.5.2. Spațiu verde

Se vor desface bordurile 10 x 15 cm care incadreaza spatiile verzi si se vor monta borduri noi de aceleasi dimensiuni.

Portiunile cu spatii verzi existente se completeaza cu pamant vegetal si se insamanteaza dupa caz.

3.5.3. Lucrări pentru colectarea, scurgerea și evacuarea apelor pluviale

În vederea asigurării unei bune colectări și evacuări a apelor pluviale pe Aleile din zona Militari, apa va fi colectată și evacuată prin rețeaua pluvială existentă către emisar (canalizare).

În urma lucrărilor de drum se prevăd noi cote de sistematizare ceea ce impune aducerea la noile cote ale strazii a tuturor capacelor caminelor de vizitare, grătarelor gurilor de scurgere existente, a rasuflatorilor de gaze.

Aducerea la cota a capacelor caminelor de vizitare, hidranților și grătarelor, gurilor de scurgere se va face înaintea turnării stratului de uzură.

În profil longitudinal, linia roșie a fost proiectată astfel încât declivitățile rezultate să asigure scurgerea apelor pluviale către gurile scurgere existente și introducerea de guri de scurgere noi acolo unde linia roșie o impune.

3.5.4. Intersecții

S-au tratat toate intersecțiile cu strazile și aleile laterale, amenajarea lor ținând cont de clasa de importanță a acestor drumuri precum și accesele la obiective de interes public (benzinării și alte societăți comerciale).

Strazile laterale au fost amenajate cu racordări simple la strazile incluse în proiect, tipul de îmbracaminte rutieră adoptat fiind în funcție de importanța lor sugerată de tipul de îmbracaminte actuală.

3.5.5. Accese pentru persoane cu dizabilități

La intersecții, bordurile de încadrare a carosabilului se vor monta în poziție semiîngropată pentru a ușura trecerea persoanelor cu handicap locomotor care se deplasează în scaune cu roți.

Latimea rampei de trecere va fi de minim 1,50 m, panta va fi de 5 – 8 %, iar bordura îngropată va avea lumina de 3 cm. conform normativului 051/2001 aprobat cu ordinul MLPAT 649/2001.

3.5.6. Semnalizare rutieră

Semnalizarea punctelor de lucru la lucrările de reparare a strazilor, precum și asigurarea circulației pe timpul executiei lucrărilor, se vor face în conformitate cu „Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și /sau pentru protejarea drumului” – emise de Ministerul de Interne și Ministerul Transporturilor în octombrie 2000 și constau din măsuri privind siguranța și controlul circulației rutiere prin dirijarea temporară a traficului.

Pentru siguranța rutieră după finalizarea lucrărilor va fi realizată semnalizarea verticală conform SR 1848-1, SR 1848-2, SR 1848-3. Marcajul rutier va fi realizat conform SR 1848-7/2004 „Siguranța circulației. Marcaje rutiere”

Amenajarea intersecțiilor de strazi a presupus următoarele etape:

1. Identificarea pe un plan general de încadrare în zona a intersecțiilor;

2. Amenajarea propriu zisă a intersecțiilor.

Amenajarea propriu zisă a intersecțiilor a avut în vedere existența a două tipuri de intersecții:

- a) Intersecții între străzi care au fost tratate în proiect;
- b) Intersecții între străzi în care una a fost tratată în prezentul proiect, cealaltă fiind existența sau tratată în alt proiect al primăriei.

Intersecții între străzi care au fost tratate în proiect

În vederea tratării acestor intersecții, local, a fost definită ca strada principală strada care își păstrează profilul transversal în zona intersecției și ca strada secundară strada care se racordează prin convertirea profilului transversal la cotele aferente pentru marginea părții carosabile a străzii principale. Trecerea de la profilul transversal de tip „acoperis” la profilul transversal determinat de cotele marginii părții carosabile a străzii principale, se face pe o lungime de 7 m.

Intersecții între străzi în care una a fost tratată în proiect, cealaltă fiind existența sau tratată în alt proiect al primăriei.

În cazul intersecției dintre o strada tratată în proiect și o strada existentă, asemănător cu cazul intersecțiilor descrise mai sus, strada tratată în proiect a fost considerată strada secundară care se racordează la cotele margine carosabilă strada existentă.

Intersecțiile cu drumurile laterale se vor amenaja până în dreptul tangentei de ieșire a curbei de racordare. Acestea se vor amenaja în funcție de zestre sistemul rutier din care sunt alcătuite. Dacă sistemul rutier al drumurilor laterale este mediocru acesta va avea aceeași alcatuire ca în cazul străzii care se modernizează.

Măsuri de siguranță traficului

Semnalizări și marcaje

Proiectarea sistemului de semnalizare și marcaj este efectuată atât pentru traseul studiat cât și pentru caile de comunicații rutiere cu acces la aceasta. Au fost respectate prevederile SR 1848/7.

O atenție deosebită a fost acordată la proiectarea sistemului de semnalizare și marcaj în apropierea parcarilor, unde se vor efectua lucrări de marcaje la sol și de amplasare a indicatoarelor de circulație de toate categoriile.

O proiectare atentă a sistemului de semnalizare și marcaje concure la sporirea siguranței circulației atât pe traseul studiat cât și pe drumurile cu acces la aceasta, ducând în final la sporirea fluentei traficului având în vedere faptul că traficul va crește simțitor după realizarea acestei investiții. O avertizare și o informare corectă, vizibilă, sporește confortul conducătorului auto, duce la eliminarea stresului acestuia, eliminându-se confuziile și a manevrelor periculoase, în final a accidentelor și blocajelor.

Semnalizarea orizontală

O componentă principală a sistemului de orientare și dirijare a traficului auto o constituie marcajele realizate pe suprafața părții carosabile și pe alte elemente situate în apropierea acestora.

În acest proiect au fost detaliate și vom departaja aceste lucrări în funcție de rolul pe care acestea îl au în dirijarea și orientarea circulației: marcaje longitudinale, care cuprind liniile de direcție și marcaj lateral, liniile obligate de racordare. Cu acest marcaj se va realiza separarea sensurilor de circulație, delimitarea benzilor de circulație și a părții carosabile. Marcajele transversale se vor utiliza pentru a marca locurile de oprire, pentru avertizare privind reducerea vitezei la apropierea de zonele cu potențial periculos.

Semnalizarea verticală

Sistemul de semnalizare pe verticală se va studia cu atenție pentru a avea o concordanță între acesta și la sistemul de marcare orizontală, pentru a nu crea confuzii și interpretări gresite, pentru a fi citit cu ușurință atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte.

Realizarea unei semnalizări verticale eficiente trebuie să cuprindă indicatoare de avertizare, de obligativitate și indicatoare de informare și orientare.

Se vor proiecta lucrări de marcare pentru avertizare privind delimitarea spațiilor interzise, pentru interzicerea staționării, furnizarea de informații prin utilizarea unor săgeți sau inscripții care oferă indicații privind încadrarea corectă pe benzile care corespund itinerarului ales în adoptarea unor viteze corespunzătoare traseului care urmează.

Aceste inscripții și săgeți vor avea dimensiunile în funcție de locul unde se aplică și vor fi în concordanță cu viteza de apropiere.

Vopseaua utilizată pentru realizarea marcajelor trebuie să aibă în proprietate antiderapante reflectorizante și să aibă o durată de viață cât mai ridicată (rezistentă la uzură).

Pentru a împiedica apariția circulației necontrolate de oameni, trebuie luate măsuri prin prevederea de treceri de pietoni mai dese unde se observă aglomerări de pietoni.

Toate materialele utilizate (vopseaua de marcaj, portalele, indicatoare etc.) vor fi agrementate conform HGR 766/1997 și cele care nu sunt agrementate vor fi însoțite de Certificate de Calitate.

Se recomandă folosirea de vopsele cu microbule pentru o mai bună vizibilitate pe timp de noapte.

III. DURATA DE REALIZARE

Se propune o durată de realizare a investiției de **6 luni**, lucrarea putând fi astfel programată încât să se poată întrerupe pe timpul iernii când accesul la amplasamentul lucrării este foarte dificil.

Se propune o esalonare a lucrărilor în două etape, cu întreruperea lucrărilor pe timpul iernii.

IV. PLAN DE SECURITATE ȘI SANATATE A MUNCII

Proiectul trebuie realizat fără întreruperea traficului pe toată lungimea traseului. În aceste condiții pot apărea un număr important de potențiale riscuri. Acolo unde se vor identifica posibile riscuri se vor aplica următoarele măsuri:

- Evitarea riscului
- Eliminarea riscului
- Înlocuirea cu un risc mai mic
- Procese administrative (permise de lucru, scolarizare, sisteme de lucru sigure)
- Echipament de protecție personal

În toate situațiile vor fi aplicate următoarele măsuri de control:

- Prezentarea datelor de identificare a șantierului pentru toți angajații și subcontractorii implicați în proiect
- Identificare zilnică a pericolelor
- Verificarea echipamentului de protecție personal
- Scolarizarea/ instruirea la zi a personalului
- Existența permiselor de admitere la lucru

Prezentul "Plan de securitate și sănătate în muncă" trebuie respectat pe toată durata execuției lucrărilor ce se efectuează pentru lucrarea: **„MODERNIZARE SISTEM RUTIER ALEI FĂRĂ DENUMIRE, ÎNTRE BLOCURI ÎN ZONA 4 – STR. ORȘOVA – ȘOS. VIRTUȚII – BD. UVERTURII – STR. DREPTĂȚII, AMENAJARE TROTUARE BULEVARDUL UVERTURII SECTOR 6, BUCUREȘTI”** și este elaborat în conformitate cu prevederile următoarelor acte normative:

- Legea 319/2006 – „Legea securității și sănătății în muncă”;
- **HOTĂRÂRE nr. 1425/2006** de aprobare a normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- **HOTĂRÂRE nr. 300 din 2 martie 2006** privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- **HOTĂRÂRE nr. 1048 din 9 august 2006** privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- **HOTĂRÂRE nr. 1051 din 9 august 2006** privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- **HOTĂRÂRE nr. 971 din 26 iulie 2006** privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- **HOTĂRÂRE nr. 1875 din 25 decembrie 2006** privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
- **HOTĂRÂRE nr. 493 din 12 aprilie 2006** privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;
- Instrucțiune proprie de securitatea muncii pentru lucrări de dezvoltare și reparații a infrastructurii rutiere, elaborată de contractor;
- Pentru buna desfășurare a activităților de execuție a lucrărilor mai sus amintite, în condiții de securitate și de menținere a sănătății lucrătorilor în procesul muncii, se vor respecta următoarele cerințe:

Cerințe de securitate și sănătate aplicabile pentru locurile de muncă din șantier

- Materialele, echipamentele și, în general, orice element care, la o deplasare oarecare, poate afecta securitatea și sănătatea lucrătorilor, trebuie fixate într-un mod adecvat și sigur.
- Accesul pe orice suprafață de material care nu are o rezistență suficientă nu este permis decât dacă se folosesc echipamente sau mijloace corespunzătoare, astfel încât lucrul să se desfășoare în condiții de siguranță.
- Posturile de lucru mobile ori fixe, situate la înălțime sau în adâncime, trebuie să fie solide și stabile, ținându-se seama de:
 - a) numărul de lucrători care le ocupă;
 - b) încărcăturile maxime care pot fi aduse și suportate, precum și de repartiția lor;
 - c) influențele externe la care pot fi supuse.

Dacă suportul și celelalte componente ale posturilor de lucru nu au o stabilitate intrinsecă, trebuie să se asigure stabilitatea lor prin mijloace de fixare corespunzătoare și sigure, pentru a se evita orice deplasare intempestivă sau involuntară a ansamblului ori a părților acestor posturi de lucru.

- Instalațiile electrice trebuie utilizate astfel încât să nu prezinte pericol de incendiu sau explozie, iar lucrătorii să fie protejați corespunzător contra riscurilor de electrocutare prin atingere directă ori indirectă.
- Instalațiile de distribuție a energiei care se află pe șantier, în special cele care sunt supuse influențelor externe, trebuie verificate periodic și întreținute corespunzător.
- Lucrătorii trebuie să fie protejați împotriva influențelor atmosferice care le pot afecta securitatea și sănătatea.
- Lucrătorii trebuie să fie protejați împotriva căderilor de obiecte, de fiecare dată când aceasta este tehnic posibil, prin mijloace de protecție colectivă.
- Platformele de lucru, pasarelele și scările schelelor trebuie să fie construite, dimensionate, protejate și utilizate astfel încât persoanele să nu cadă sau să fie expuse căderilor de obiecte.
- Toate schelele trebuie să fie concepute, construite și întreținute astfel încât să se evite prăbușirea sau deplasarea lor accidentală.

- Scările trebuie să aibă o rezistență suficientă și să fie corect întreținute. Acestea trebuie să fie corect utilizate, în locuri corespunzătoare și conform destinației lor.
- Schelele mobile trebuie să fie asigurate împotriva deplasărilor involuntare.
- Toate instalațiile de ridicat și accesoriile acestora, inclusiv elementele componente și elementele de fixare, de ancorare și de sprijin, trebuie să fie:
 - a) suficient de rezistente pentru utilizarea căreia îi sunt destinate;
 - b) corect instalate și utilizate;
 - c) întreținute în stare bună de funcționare;
 - d) verificate și supuse încercărilor și controalelor periodice, conform dispozițiilor legale în vigoare;
 - e) manevrate de către lucrători calificați care au pregătirea corespunzătoare.
- Toate instalațiile de ridicat și toate accesoriile de ridicare trebuie să aibă marcată în mod vizibil valoarea sarcinii maxime.
- Instalațiile de ridicat, precum și accesoriile lor nu pot fi utilizate în alte scopuri decât cele pentru care sunt destinate.
- Toate vehiculele și mașinile pentru excavații și manipularea materialelor trebuie să fie:
 - a) menținute în stare bună de funcționare;
 - b) utilizate în mod corect.
- Conducătorii și operatorii vehiculelor și mașinilor pentru excavații și manipularea materialelor trebuie să aibă pregătirea necesară.
- Trebuie luate măsuri preventive pentru a se evita căderea în excavații sau în apă a vehiculelor și a mașinilor pentru excavații și manipularea materialelor.
- Când este necesar, mașinile pentru excavații și manipularea materialelor trebuie să fie echipate cu elemente rezistente, concepute pentru a proteja conducătorul împotriva strivirii în cazul răsturnării mașinii și al căderii de obiecte.
- Instalațiile, mașinile și echipamentele, inclusiv uneltele de mână, cu sau fără motor, trebuie să fie:
 - a) menținute în stare bună de funcționare;
 - b) folosite exclusiv pentru lucrările pentru care au fost proiectate;
 - c) manevrate de către lucrători având pregătirea corespunzătoare.
- Instalațiile și aparatele sub presiune trebuie să fie verificate și supuse încercărilor și controlului periodic.
- Intrările și perimetrul șantierului trebuie să fie semnalizate astfel încât să fie vizibile și identificabile în mod clar.
- În caz de pericol, toate posturile de lucru trebuie să poată fi evacuate rapid și în condiții de securitate maximă pentru lucrători.
- Căile și ieșirile de urgență trebuie să fie în permanență libere și să conducă în modul cel mai direct posibil într-o zonă de securitate.
- Dacă șantierul are zone de acces limitat, aceste zone trebuie să fie prevăzute cu dispozitive care să evite pătrunderea lucrătorilor fără atribuții de serviciu în zonele respective. Trebuie luate măsuri corespunzătoare pentru a proteja lucrătorii abilitați să pătrundă în zonele periculoase. Zonele periculoase trebuie semnalizate în mod vizibil.
- Angajatorul trebuie să se asigure că acordarea primului ajutor se poate face în orice moment. De asemenea, angajatorul trebuie să asigure personal pregătit în acest scop. Trebuie luate măsuri pentru a asigura evacuarea, pentru îngrijiri medicale, a lucrătorilor accidentați sau victime ale unei îmbolnăviri neașteptate.
- Trebuie asigurate materiale de prim ajutor în toate locurile unde condițiile de muncă o cer. Acestea trebuie să fie semnalizate corespunzător și trebuie să fie ușor accesibile. Un panou de semnalizare amplasat în loc vizibil trebuie să indice clar adresa și numărul de telefon ale serviciului de urgență.

Organizare

Obiect: „MODERNIZARE SISTEM RUTIER ALEI FĂRĂ DENUMIRE, ÎNTRE BLOCURI ÎN ZONA 4 – STR. ORȘOVA – ȘOS. VIRTUȚII – BD. UVERTURII – STR. DREPTĂȚII, AMENAJARE TROTUARE BULEVARDUL UVERTURII SECTOR 6, BUCUREȘTI”,
Faza: P.T.+D.D.E.

Cerinte minime de securitate privind semnalizarea de securitate si/sau sanatate la locul de munca Conform Hotararii de Guvern nr. 971/2006 privind Cerinte minime pentru semnalizarea de securitate si/sau sanatate la locul de munca, Anexa I, locurile in care exista risc de coliziune cu obstacole si de cadere a persoanelor trebuie sa fie semnalizate permanent cu o culoare de securitate si/sau cu panouri. Caile de circulatie trebuie sa fie marcate permanent cu o culoare de securitate. Astfel, se vor folosi după necesități panouri de semnalizare ca în exemplele de mai jos:

- **Panouri de interdicție:**

interzisă stingerea cu apa;



fumatul și focul deschis interzise;



accesul interzis persoanelor neautorizate;



a nu se atinge;

- **Panouri de avertizare:**

pericol de împiedicare;



pericol electric;



greutati suspendate;



cădere cu denivelare;

- **Panouri de obligativitate:**



protecție obligatorie a mainilor;



protecție individuală obligatorie
împotriva căderii de la înălțime;



protecție obligatorie a capului;



protecție obligatorie a picioarelor ;

- Panouri de salvare și acordarea primului ajutor:



centru de prim ajutor;



cale (ieșire) de salvare;

- Panouri privind materialele sau echipamentele necesare pentru prevenirea și stingerea incendiilor:



extintor;



furtun de incendiu;

V. IMPLICATII ASUPRA MEDIULUI INCONJURATOR

Potrivit Ordinului Ministrului Apelor și Protecției Mediului nr. 860/2002 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului, construirea și modernizarea de drumuri sunt activități cu impact redus asupra mediului care nu se supun procedurii de evaluare a impactului asupra mediului.

Ca urmare a lucrărilor proiectate de reparatii a drumurilor, principalii factori de poluare sunt:

- Poluarea specifică lucrărilor de construcție (reabilitare) de drumuri;
- Poluarea permanentă pe perioada de exploatare a drumului;
- Poluarea sezonieră;
- Poluarea accidentală.

Poluarea pe perioada de execuție a lucrărilor are impactul negativ cel mai mare asupra mediului. **Poluarea** este **temporară** și este strict legată de perioada de execuție, dar poate fi redusă prin măsuri luate de constructor.

Poluarea permanentă este specifică traficului și are un impact mai puțin important asupra mediului. Factorii de poluare care sunt preluați de pe carosabil de apele pluviale și deversați în apele de suprafață au aceeași concentrație cu cei care, în condiții similare nu ating valorile limită admise pentru ape reziduale. Concentrațiile factorilor de poluare ai aerului, ca urmare a traficului actual și viitor se situează sub limitele admisibile. Pe viitor vehiculele vor trebui să respecte standardele

europene, prin urmare factorii de poluare vor fi reduși foarte mult. Pe durata perioadei de exploatare prezența drumului va avea un impact redus asupra solului, vegetației și faunei.

În prima faza a proiectului s-a ținut cont și de prevenirea eroziunii și a sedimentării necontrolate. Reconstituirea în totalitate a sistemului de colectare și deversare a apelor pluviale va reduce eroziunea solului. Pe durata execuției lucrărilor vor fi adoptate soluții adecvate pentru limitarea eroziunii solului: stabilirea de sectoare de lucru de 1 km, decaparea se va realiza în straturi succesive, atât pe teren cât și în cazul gropilor de împrumut, protejarea terenului prin însămânțarea cu iarba, reconstrucția ecologică a suprafețelor expuse eroziunii pe parcursul lucrărilor.

În vederea conservării cadrului natural s-au prevăzut lucrări de înierbare la terminarea lucrărilor, precum și aducerea la stadiul inițial a platformelor utilizate temporar pe durata execuției.

Poluarea aerului și poluarea fonică au fost analizate în cadrul proiectului, desprinzându-se următoarele:

- Pe perioada lucrărilor de execuție, prin identificarea corectă a zonelor afectate și adoptarea de măsuri de protecție adecvate se va reduce durata de timp și suprafața afectată de efectele inerente ale poluării aerului cu noxe, praf, precum și poluarea fonică;
- Reconstrucția ecologică a zonelor, gropilor de împrumut și a carierelor este indispensabilă.

În aceeași situație se află și platformele depozitelor cu materiale, organizarea de șantier.

În ceea ce privește impactul pe care îl vor avea activitățile de construcție a drumurilor asupra mediului și populației, evaluarea impactului a fost atât pentru perioada de execuție cât și pentru perioada de exploatare. Au fost evaluate sursele de poluare ale apei, aerului, poluarea fonică și vibrațiile, managementul deșeurilor și a substanțelor toxice și periculoase. S-a analizat și s-a cuantificat impactul produs asupra factorilor de mediu cum ar fi aerul, apa etc. și asupra așezămintelor omenești și asupra altor obiective. Măsurile ce vor fi propuse în cadrul proiectului tehnic vor fi menite să diminueze sau să elimine impactul negativ produs asupra mediului și să încadreze efectele adverse în limitele admisibile.

Pentru protecția mediului înconjurător se vor respecta prevederile actelor normative cu privire la organizarea de șantier, depozitarea combustibililor, materialelor de construcții în locuri special amenajate. Excedentul de pământ se va depozita în spațiile puse la dispoziție de către constructor sau administrația publică locală.

La executarea lucrărilor se vor folosi numai utilaje și mijloace de transport ce corespund din punct de vedere tehnic în vederea evitării poluării mediului cu noxe sau materiale de construcție în vrac. Se interzice deversarea pe sol sau în rețeaua hidrografică de produse petroliere, uleiuri uzate etc.

Deșeurile rezultate în perioada execuției obiectivului vor fi gestionate cu respectarea prevederilor Ordonanței nr. 78/2000, respectiv Legii 426/2001. La finalizarea lucrărilor suprafețele de teren ce se ocupă temporar se vor reda folosinței anterioare în starea inițială.

La executarea investiției se va avea în vedere respectarea normelor de protecția muncii, specifice tehnologiilor de lucru folosite și stipulate în actele normative ce reglementează aceste activități: Ord.34 – Norme republicane de protecția muncii și Norme generale de protecție împotriva incendiilor.

Surse de poluanți și protecția factorilor de mediu

Funcție de intensitatea și durata ei, poluarea specifică drumurilor și traficului rutier este de următoarele tipuri:

Poluare manifestată pe durata execuției lucrărilor

Acest tip de poluare are caracter temporar, atingând valori ridicate în perioadele în care baza de producție funcționează la capacitate maximă. În categoria surselor de poluare specifice perioadei de execuție sunt incluse:

- surse liniare: reprezentate de traficul zilnic desfasurat în cadrul santierului și pentru asigurarea materiilor prime, materialelor, transportului muncitorilor etc.;
- surse de suprafață: reprezentate de funcționarea utilajelor în zona fronturilor de lucru;
- surse punctiforme: reprezentate de funcționarea echipamentelor în cadrul bazei de producție, respectiv a stațiilor de asfalt și betoane.

Referitor la impactul exercitat în perioada de construcție (identificarea surselor, estimarea impactului și măsurile de protecție), menționăm că cele prezentate în cadrul acestui document sunt informații cu caracter general. Impactul va fi influențat direct de tehnologiile, utilajele, echipamentele, vehiculele de transport pe care le va utiliza Constructorul, de modul în care se va organiza (și va amenaja sau nu o Organizare de santier, Baza de producție etc.).

Poluare cronică manifestată în perioada operațională a obiectivului, ca urmare a desfasurării traficului zilnic

Acest tip de poluare are caracter cronic, nivelul de poluare în perioada operațională a drumului putând atinge diferite intensități funcție de volumul și tipul traficului desfasurat.

Poluarea accidentală, ca rezultat al accidentelor de circulație în care sunt implicate autovehicule ce transporta hidrocarburi lichide sau alte produse toxice sau corozive

Aceste substanțe prin dispersia rapidă în mediu pot degrada straturi acvifere, pot schimba calitatea apelor de suprafață și a solului.

Poluare sezonieră care apare ca rezultat al lucrărilor executate pentru menținerea circulației în condiții de siguranță pe perioada iernii, pe drumurile cu polei și gheață.

Protecția calității apelor

Perioada de construcție

Surse de poluare

În perioada de execuție a lucrărilor de construcție, sursele posibile de poluare a apelor pot fi:

- execuția propriu-zisă a lucrărilor;
- traficul de santier rezultat din circulația vehiculelor grele pentru transport de materiale și personal la punctele de lucru, utilajele;
- organizările de santier care pot avea în componența lor stații de asfalt și betoane, stații de întreținere a utilajelor și mașinilor de transport, cantine, spații pentru dormitoare, birouri etc.

În perioadele ploioase, poluanții din aer sunt transferați în ceilalți factori de mediu (apa de suprafață și subterană, sol etc.).

Impactul asupra mediului

- Execuția lucrărilor

Manipularea și punerea în opera a materialelor de construcție (beton, bitum, agregate etc.) determină emisii specifice fiecărui tip de material și fiecărei operații de construcție. Ploile care spală suprafața santierului pot antrena depunerile și astfel, indirect, acestea ajung în stratul freatic.

Manevrarea defectuoasă, în apropierea cursurilor de apă, a autovehiculelor care transporta diverse tipuri de materiale sau a utilajelor reprezintă surse potențiale de poluare ca urmare a unor deversări accidentale de materiale, combustibili, uleiuri.

- Traficul de santier

Traficul greu, specific santierului, determină diferite emisii de substanțe poluante în atmosfera rezultate din arderea combustibilului în motoarele vehiculelor (Nox, CO, Sox, COV, particule în suspensie etc.). Pe de altă parte, traficul greu este sursa de particule sedimentabile datorită antrenării particulelor de praf de pe drumurile nepavate. De asemenea, pe perioada lucrărilor de execuție particule rezultă și din procesele de frecare a căii de rulare și din uzura a pneurilor. Atmosfera este spălată de ploaie, astfel încât poluanții din aer sunt transferați în ceilalți factori de mediu (apa subterană, sol etc.).

- Organizarea de santier și baza de producție

Dacă stațiile de asfalt și betoane sunt amplasate în apropierea unui curs de apă, ele pot constitui surse de poluare prin spălarea poluanților specifici din atmosfera sau de pe sol de către apele meteorice. De asemenea, o atenție deosebită trebuie acordată zonelor unde nivelul apelor freatice este ridicat, aici putându-se produce poluări în cazul pierderilor de carburanți sau bitum.

Rezervoarele de carburanți pot constitui o sursă de poluare în cazul în care ele nu sunt etanșe. De la stațiile de întreținere a utilajelor și mașinilor de transport rezultă uleiuri, carburanți, apă uzată de la spălarea mașinilor.

De la Organizarea de santier rezultă ape uzate menajere de la cantină, spațiile igienico-sanitare. În general aceste ape sunt încărcate biologic normal, încadrându-se din punct de vedere calitativ cerințelor Normativului NTPA 002/2002. Apele meteorice rezultate pe amplasamentul Organizărilor de santier sunt considerate ape convențional curate, în cazul în care nu se produc pierderi de substanțe poluante, care să fie spălate de apele pluviale.

Măsuri de protecție a mediului

- Organizarea de santier nu va fi amplasată în apropierea cursurilor de apă;
- Pentru Organizarea de santier și Baza de producție se va proiecta un sistem de colectare a apelor menajere, apelor tehnologice și a apelor meteorice. Apele colectate pot fi introduse în bazine etanșe vidanjabile sau în construcții de epurare. În acest ultim caz, apa epurată poate fi descărcată într-un emisar sau pe terenul înconjurător.

Perioada de funcționare

Surse de poluare

Sursele de poluare ale apei sunt apele meteorice care spală platforma drumului, antrenând substanțele poluante depuse pe aceasta.

Tipurile de poluanți sunt de natură chimică diferită, funcție de originea lor diversă:

- Reziduri provenite de la arderea carburanților: hidrocarburi, plumb;
- Reziduri provenite de la uzura pneurilor vehiculelor: substanțe hidrocarbonice macromoleculare, zinc, cadmiu;
- Reziduri metalice provenite de la coroziunea vehiculelor: fier, crom, nichel, cupru, cadmiu și de la parapetii galvanizați: zinc;
- Uleiuri și grăsimi minerale;
- Reziduri provenite de la uzura îmbrăcămintii drumului: materii solide.

Impactul asupra mediului

Lucrarile de constructie propuse vor avea un efect benefic in zona analizata.

Circulatia fluanta, cu viteza constanta va conduce la reducerea emisiilor si a concentratiilor de poluanti in aer si implicit a celor antrenati de apele pluviale de pe platforma drumului.

Concentratiile de poluanti in apa descarcata intr-un receptor (care poate fi un emisar sau terenul inconjurator) trebuie sa fie inferioare celor maxim admisibile conform:

- NTPA 001/2002 – Normativ privind stabilirea limitelor de incarcare cu poluanti a apelor uzate industriale si orasenesti la evacuarea in receptorii naturali si Hotararea nr.352/2005 – privind modificarea si completarea HG nr.188/2002 pentru aprobarea unor norme privind conditiile de descarcare in mediul acvatic a apelor uzate – daca apa este deversata intr-o apa de suprafata;
- STAS 9450-1988 – Conditii tehnice de calitate a apelor pentru irigarea culturilor agricole – daca apa este deversata pe terenul inconjurator. In acest caz, dintre poluantii caracteristici traficului rutier, exista limitari numai pentru metalele grele: Pb si Zn.

Protectia aerului

Perioada de constructie

Surse de poluare

In perioada executiei lucrarilor emisiile de substante poluante evacuate in atmosfera provin de la urmatoarele surse:

- sursele liniare, reprezentate de traficul rutier zilnic desfasurat in cadrul santierului;
- sursele de suprafata, reprezentate de functionarea utilajelor in zona fronturilor de lucru;
- sursele punctiforme, reprezentate de functionarea statiilor de asfalt si betoane.

Efectele generate de sursele punctiforme si de suprafata mentionate se fac resimtite pe arii mai restranse decat in cazul surselor liniare de tipul traficului.

Impactul asupra mediului

Activitatea de constructie poate avea, temporar (pe durata executiei) un impact local apreciabil asupra calitatii atmosferei. Impactul negativ asupra calitatii aerului este mai semnificativ in zona unde functioneaza statiile de asfalt si betoane.

Actiunea poluantilor atmosferici asupra sanatatii umane se manifesta cand acestia depasesc un nivel maxim al concentratiilor, numit prag nociv. Nocivitatea poluantilor depinde de concentratia lor, dar si de durata expunerii.

Masuri de protectie

- acoperirea depozitelor de materii prime si materiale reprezinta o masura de protectie impotriva actiunii vantului;
- pentru limitarea disconfortului iminent ce poate apare mai ales pe timpul verii se vor alege trasee optime pentru vehiculele ce deservesc santierul, mai ales pentru cele care transporta materii prime si materiale de constructie ce pot elibera in atmosfera particule fine. Drumurile de santier vor trebui udate periodic;
- transportul materialelor de constructie in vrac, care pot fi antrenate in aer, se va face in mijloace de transport cu bena acoperita;

- utilajele, echipamentele, stațiile de asfalt și betoane vor fi periodic verificate din punct de vedere tehnic în vederea constatării eventualelor defecțiuni care pot produce emisii ridicate de poluanți.
- O altă posibilitate de limitare a emisiilor de substanțe poluante constă în folosirea de utilaje, vehicule, echipamente de generație recentă, prevăzute cu sisteme performante de reținere a poluanților.

Perioada de funcționare

Surse de poluare

În perioada de operare a drumului județean, nu vor apărea surse suplimentare de poluare a aerului față de situația existentă. Sursa de poluare va fi aceeași ca și în prezent, și anume traficul rutier care se desfășoară pe drumul județean.

Poluarea atmosferică în cazul traficului rutier este rezultatul arderii carburanților în motoare, pe de o parte, iar pe de altă parte este rezultatul uzurii prin frecare a materialelor diferitelor suprafețe de contact.

Acest tip de poluare se manifestă ca urmare a:

- evacuării în atmosferă a produsilor de ardere;
- producerii de pulberi de diferite naturi din uzura căii de rulare și a pneurilor, a dispozitivelor de frânare și de ambreiaj, precum și a elementelor caroseriei.

Impactul asupra mediului

Emisiile de poluanți în atmosferă vor scădea în condițiile creșterii fluentei circulației.

Emisia substanțelor poluante în aer scade odată cu creșterea vitezei de deplasare a vehiculelor.

Protecția împotriva zgomotului și vibrațiilor

Perioada de construcție

Surse de poluare

Lucrările de construcție implică următoarele surse de zgomot și vibrații și anume:

- procesele tehnologice, pentru care este necesar să funcționeze unele grupuri de utilaje. Aceste utilaje în lucru reprezintă tot atâtea surse de zgomot;
 - circulația mijloacelor de transport în cadrul șantierului;
 - funcționarea instalațiilor, utilajelor, echipamentelor în cadrul Bazei de Producție.
- Nivelul sonor depinde în mare măsură de următorii factori:
- fenomenele meteorologice și, în particular, viteza și direcția vântului, gradientul de temperatură și de vânt;
 - absorbția undelor acustice de către sol, fenomen denumit "efect de sol";
 - absorbția în aer, dependentă de presiune, temperatură, umiditatea relativă, componenta spectrală a zgomotului;
 - topografia terenului;
 - vegetație.

Impactul asupra mediului

Evoluția nivelului sonor depinde de evoluția lucrărilor și mutarea fronturilor de lucru.

Afectată de zgomot și vibrații va fi populația care locuiește sau își desfășoară activitatea în clădirile aflate în apropierea șantierului.

Toate aceste surse de zgomot în timpul execuției lucrărilor de construcție a centurii vor avea caracter temporar.

Măsuri de protecție

- programul de lucru al Antreprenorului va fi stabilit astfel încât să afecteze cât mai puțin perioada de odihnă a populației rezidente în zonă;
- se recomandă ca, în măsura posibilităților, traseele utilajelor, vehiculelor de transport etc. să evite zonele locuite;
- în zona șantierului este necesar să se lua toate măsurile de protecție antifonică pentru personalul care muncește.

Perioada de funcționare

Surse de poluare

În perioada de funcționare a obiectivului analizat nu vor apărea surse suplimentare de poluare sonoră față de situația existentă. Sursa de poluare va fi aceeași ca și în prezent: traficul rutier care se desfășoară pe drumurile județene.

Estimarea nivelului de zgomot se va face ținând seama de următoarele elemente:

- caracteristicile traficului (valori, componente);
- viteza de circulație;
- topografia zonei;
- distanțele, înălțimile la care se afla receptorii față de sursă.

Măsuri de protecție

Se apreciază că valorile nu vor depăși 50 dB(A) în apropierea drumului județean valoarea maximă admisibilă la o distanță de 2 m de fațada clădirilor de locuit, conform prevederilor STAS 10009-88 Acustică – Limite admisibile ale nivelului de zgomot.

Protecția împotriva radiațiilor

Nu este cazul.

Protecția solului și subsolului

Perioada de construcție

Surse de poluare

Pe perioada execuției lucrărilor, sursele de poluare a solului sunt următoarele:

- surse liniare, reprezentate de traficul de vehicule grele și utilaje. O parte din emisiile de substanțe poluante degajate în atmosfera din arderea combustibilului, atât datorită traficului, cât și funcționării utilajelor în zona șantierului, ajung să se depună pe sol. Realizarea lucrărilor va implica realizarea unor volume de terasamente, manevrarea unor cantități de pământ, agregate, materiale etc. Poluarea se va manifesta pe o perioadă limitată de timp (pe durata lucrărilor de construcție) și, spațial, pe o arie restrânsă;
- surse de suprafață, reprezentate de funcționarea utilajelor în zona șantierului. Suplimentar, există riscul pierderilor accidentale de ulei sau combustibil ca urmare a apariției unor defecțiuni tehnice survenite la utilaje;
- sursele punctiforme, reprezentate de Organizarea de șantier.

Depozitarea necorespunzătoare a materialelor și/sau deșeurilor rezultate din activitățile de construcție poate constitui o sursă de poluare a solului.

Impactul asupra mediului

Principalul impact asupra solului în perioada de construcție este consecința ocupării temporare de terenuri pentru drumuri provizorii, platforme, bază de aprovizionare și producție, halde de deșuri etc. Reconstrucția ecologică a zonei după încheierea lucrărilor reprezintă o măsură obligatorie.

Impactul manifestat de traficul desfasurat în cadrul șantierului are un caracter temporar și se exercită ca urmare a antrenării poluanților de către apele de precipitații, care se infiltrează apoi în straturile superioare ale solului.

Impactul determinat de pierderile de carburanți sau ulei de la funcționarea defectuoasă a utilajelor poate fi apreciabil, manifestându-se însă tot pe arii restrânse. Depoluarea solurilor este costisitoare și necesită un timp îndelungat.

Impactul asupra solului produs de depozitele de deșuri neorganizate este cu atât mai intens cu cât substanțele depozitate au un caracter mai agresiv. Precipitațiile spală depozitele de deșuri încărcându-se, în special, cu substanțe organice. O mare problemă în cazul depozitelor necontrolate sunt apele uzate rezultate din descompunerea substanțelor organice. Aceste ape sunt caracterizate de un debit redus, dar sunt foarte încărcate cu substanțe organice, motiv pentru care sunt greu de epurat.

Apele uzate menajere și tehnologice rezultate pe amplasamentul Organizării de șantier se infiltrează cu ușurință în sol în cazul în care nu există platforme betonate sau sisteme de scurgere, colectare și epurare a acestora.

Măsuri de protecție

- terenurile ocupate temporar vor fi redată în circulație. În cazul în care se constată o degradare a acestora vor fi aplicate măsuri de reconstrucție ecologică;
- depozitarea provizorie a pământului excavat este recomandată a se face pe suprafețe cât mai reduse. Decaparea solului vegetal se va face în limita strictului necesar;
- deșeurile rezultate din activitatea de construcție trebuie colectate în pubele tipizate, amplasate în locuri special destinate acestui scop. Este necesar ca pubelele să fie preluate periodic de către serviciile de salubritate din zonă, pe baza de contract;
- scurgerile de ulei rezultate accidental în zona fronturilor de lucru de la funcționarea defectuoasă a utilajelor pot avea un impact redus asupra solului în cazul în care există un program de prevenire și combatere a poluării accidentale. În acest sens, instruirea personalului reprezintă o măsură eficientă în prevenirea și/sau reducerea efectelor poluării.

Perioada de funcționare

Surse de poluare

Sursele de poluare pot fi:

- emisiile de poluanți rezultate de la traficul rutier;
- apele pluviale încărcate cu poluanți proveniți de la traficul rutier, descărcate necontrolat.

Impactul asupra mediului

Se apreciază că nu se va exercita un impact negativ asupra solului întrucât poluanții rezultati de la traficul rutier nu vor depăși concentrațiile maxim admisibile, iar apele pluviale vor fi colectate și descărcate controlat.

Măsuri de protecție

Nu este cazul.

Protectia ecosistemelor acvatice si terestre**Perioada de constructie****Surse de poluare**

Sursele de poluare pot fi:

- emisiile de poluanti generate de traficul de santier: masinile care transporta materiale, muncitori la punctele de lucru etc;
- emisiile de poluanti rezultate din activitatea utilajelor de constructie;
- depozitarea necontrolata a deseurilor, materiilor prime si materialelor de constructii etc.

Impactul asupra mediului

Impactul negativ produs de depunerile de poluanti pe vegetatia aflata in apropierea santierului va avea caracter temporar. Dimensiunile impactului vor depinde de tehnologiile care vor fi alese de Antreprenor.

Un impact important il reprezinta faptul ca pentru executia lucrarilor va fi necesar sa se taie arbori din padurile aflate in imediata apropiere a soselei de centura.

Masuri de protectie

Dupa incheierea lucrarilor Antreprenorul are obligatia de a lua o serie de masuri in sensul refacerii mediului afectat.

In ceea ce priveste taierea de copaci, va fi respectata legislatia in vigoare referitoare la masurile de compensare.

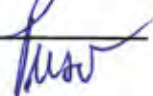
Perioada de functionare

Surse de poluare

Sursa de poluare pentru flora in perioada operationala va fi aceeași ca și în prezent: emisiile de poluanti rezultate din traficul rutier care se desfasoara pe centura. Apreciem ca reducerea emisiilor ca urmare a fluidizarii circulatiei reprezinta un impact pozitiv.

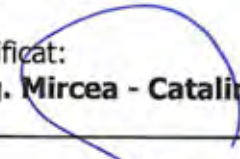

Intocmit:

Ing. Raul PUSCA



Verificat:

Ing. Mircea - Catalin GRUIANU

DEVIZ GENERAL

Conform nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru ale documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, privind cheltuielile necesare realizării obiectivului:

MODERNIZARE SISTEM RUTIER ALEI FĂRĂ DENUMIRE, ÎNTRE BLOCURI ÎN ZONA 4 – STR. ORȘOVA – ȘOS. VIRTUȚII – BD. UVERTURII – STR. DREPTĂȚII, SECTOR 6, BUCUREȘTI
AMENAJARE TROTUARE BULEVARDUL UVERTURII

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare* (fara TVA)	TVA	Valoare cu TVA
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
CAPITOLUL 1 Cheltuieli pentru obtinerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pt.protecția mediului și aducerea la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilitatilor	0.00	0.00	0.00
Total Capitol 1		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 2 Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului				
Total Capitol 2		0.00	0.00	0.00
CAPITOLUL 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	12,984.00	2,466.96	15,450.96
	3.1.1. Studii de teren	12,984.00	2,466.96	15,450.96
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
	3.1.3. Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.3	Expertizare Tehnică	2,596.80	493.39	3,090.19
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare	354,859.00	67,423.21	422,282.21
	3.5.1. Tema de proiectare	0.00	0.00	0.00
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	25,968.00	4,933.92	30,901.92
	3.5.4. Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	3,895.20	740.09	4,635.29
	3.5.5. Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	6,492.00	1,233.48	7,725.48
	3.5.6. Proiect tehnic și detalii de execuție	318,503.80	60,515.72	379,019.52
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță	0.00	0.00	0.00
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	0.00	0.00	0.00
	3.7.2. Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistență Tehnică	280,283.35	53,253.84	333,537.19
	3.8.1. Asistență tehnică din partea proiectantului	152,881.83	29,047.55	181,929.38
	3.8.1.1. pe perioada de execuție a lucrărilor	152,881.83	29,047.55	181,929.38
	3.8.1.2. pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul de Stat în Construcții	0.00	0.00	0.00
	3.8.2. Dirigentie de șantier	127,401.52	24,206.29	151,607.81
Total Capitol 3		660,723.15	125,537.40	786,260.55
CAPITOLUL 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				

4.1	Constructii si instalatii	12,740,152.12	2,420,628.90	15,160,781.02
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice si functionale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care necesita montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice si functionale care nu necesita montaj si echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotari	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
Total Capitol 4		12,740,152.12	2,420,628.90	15,160,781.02
CAPITOLUL 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizarea de santier	127,401.52	24,206.29	151,607.81
	5.1.1. Lucrari de constructii si instalatii aferente organizarii de santier	127,401.52	24,206.29	151,607.81
	5.1.2. Cheltuieli conexe organizarii santierului	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	142,943.09	0.00	142,943.09
	5.2.1. Comisiunile si dobanzile aferente creditului bancii finantatoare	0.00	0.00	0.00
	5.2.2. Cota aferenta ISC pentru controlul calitatii lucrarilor de constructii	77,205.32	0.00	77,205.32
	5.2.3. Cota aferenta ISC pentru controlul statului in amenajarea teritoriului, urbanism si pentru autorizarea lucrarilor de constructii	0.00	0.00	0.00
	5.2.4. Cota aferenta Casei Sociale a Constructorilor - CSC	64,337.77	0.00	64,337.77
	5.2.5. Taxe pentru acorduri, avize conforme si autorizatia de construire/desfiintare	1,400.00	0.00	1,400.00
5.3	Cheltuieli diverse si neprevazute	1,340,087.53	254,616.63	1,594,704.16
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	0.00	0.00	0.00
Total Capitol 5		1,610,432.14	278,822.92	1,889,255.06
CAPITOLUL 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregatirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice si teste	0.00	0.00	0.00
Total Capitol 6		0.00	0.00	0.00
TOTAL GENERAL		15,011,307.41	2,824,989.22	17,836,296.63
din care: C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)		12,867,553.64	2,444,835.19	15,312,388.83

* In preturi la data de 19.08.2020; 1 euro=4.8390 lei

Proiectant,

Catalin GRUIANU

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

Beneficiar,

PRIMARIA SECTORULUI 6, BUCURESTI

Formular F1

Obiectiv: 005Z Modernizare trotuar Uverturii

CENTRALIZATORUL cheltuielilor pe obiectiv

Nr. cap./ subcap deviz general	Denumirea capitolelor de cheltuieli	Val., chelt. / obiect exclusiv TVA		din care C + M	
		ron	2	ron	3
		1			
4	Cheltuieli pentru investitia de baza				
01	Modern.trot. Uverturii-dreapta				
	TOTAL capitol/ subcapitol				

TOTAL valoare (exclusiv TVA)

Taxa pe valoarea adaugata

Total valoare (inclusiv TVA)



Formular F3

Obiectiv: 005Z Modernizare trotuar Uverturii

LISTA

cu cantitatile de lucrari pe categorii de lucrari

Obiect: 01 Modern.trot. Uverturii-dreapta

Categorie: 01 Trotuar partea Dreapta

					[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	TSC20A1 82	SUTE MC	4.36000		
SAPAT.IN PROFIL MIXT CU BULD.PE TRACT.81-180CP INCLUS.IMPING.PIN.LA 10 M TER.CAT.1 SAU 2					
2	TSA07C1 82	M CUB	108.90000		
SAP.MAN.IN SPATII LIMIT.PESTE 1M CU SPRIJ.SI EVAC.MAN.IN PAM.CU UMID.NAT.ADINC.0,0-2M,T.TARE					
3	DG05XA 82	MP	5,445.00000		
DECAPAREA IMBRACAMINTII CU STRATUL PINA LA 3 CM FORMAT DIN COVOARE ASFALT PARMANENTE,BETOANE ASF.DTG					
4	DG05XA 82	MP	5,445.00000		
DECAPAREA IMBRACAMINTII CU STRATUL PINA LA 3 CM FORMAT DIN COVOARE ASFALT PARMANENTE,BETOANE ASF.DTG					
Asimilat cu spargere beton					
5	DG04B1 82	M	3,114.00000		
DESFACEREA DE BORDURI DE PIATRA SAU DE BETON ORICEDIMENSIUNE ASEZATA PE BETON					
6	TSC35B31 82	SUTE MC	9.80000		
INCARC. AUTO CU INCARC. PE PNEURI CUPA 2,6-3,9 MC TEREN CATEG 2 LA DIST. 11-20 M					
7	TRI1AA01C2 82	TONE	1,358.12000		
INCARCAREA MATERIALELOR,GRUPA A-GRELE SI MARUNTE,PRIN ARUNCARE RAMPA SAU TEREN-AUTO CATEG.2					
\$					
8	TRA01A18P 82	TONE	3,449.00000		
TRANSPORTUL RUTIER AL PAMINTULUI SAU MOLOZULUI CU AUTOBASCULANTA DIST.=18 KM					
\$					

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	TSE01C1 82	SUTE MP	54.45000		
---	------------	---------	----------	--	--

NIVELAREA MANUALA A TERENURILOR SI A PLATFORMELOR CU DENIVELARI DE 10-20 CM IN TEREN TARE

10	DE10A1 82	M	1,852.00000		
----	-----------	---	-------------	--	--

BORDURI PREFABRICATE DIN BETON PT TROTUARE 20 X 25CM,PE FUNDATIE DIN BETON 30 X 15 CM

11	DE11A1 82	M	1,262.00000		
----	-----------	---	-------------	--	--

BORD MICI PREF BETON 10 X 15 CM PT INCADR TROTUARESPATII VERZI ALEI ASEZATE FUND BETON 10 X 20 CM

12	2100945	M CUB	108.58000		
----	---------	-------	-----------	--	--

BETON DE CIMENT B 150-BC10 STAS 3622

13	DA06A1 82	M CUB	108.90000		
----	-----------	-------	-----------	--	--

STRAT AGREG NAT(BALAST)CILINDR CU FUNCT REZIST FILTRANT IZOL AERISIRE ANTICAP CU ASTERNERE MANUALA

14	DA06B1 82	M CUB	435.60000		
----	-----------	-------	-----------	--	--

STRAT AGREG NAT CILINDRATE CU FUNC REZIST FILTRANTIZOLAT AERISIRE SI ANTICAP CU ASTER MEC BALAST

15	DA11XA 82	M CUB	544.50000		
----	-----------	-------	-----------	--	--

FUNDATIE DIN BETON DE CIMENT 10CM GR.LA TROTUARE ALEI PIET.,CICL

16	DB01A1 82	MP	5,445.00000		
----	-----------	----	-------------	--	--

CURATIREA PT APLIC IMBRAC SAU TRATAM BITUM A STRATSUPORT DIN BET CIM SAU PAV PIATRA BITUMATE MEC \$

17	DB02D1 82	SUTE MP	54.45000		
----	-----------	---------	----------	--	--

AMORS SUPRAF STRAT BAZA SAU IMBRAC EXIST IN VEDER APLIC STRAT UZ MIX ASF CU EMULSIE CATIONICA

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
----------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----	------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	---------

18	DB16F1 82	MP	5,445.00000		
----	-----------	----	-------------	--	--

IMBRAC BET ASF CU AGREGAT MARUNT EXEC LA CALD IN GROS DE 3,0CM ASTERN MECANICA

19	7802152	TONE	517.28000		
----	---------	------	-----------	--	--

BETON ASFALTIC BOGAT IN CRIBLURA (B.A. 8)

20	TRA01A51 82	TONE	1,213.53000		
----	-------------	------	-------------	--	--

TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 51 KM. \$

21	TRA05A05 82	TONE	128.80000		
----	-------------	------	-----------	--	--

TRANSPORT RUTIER MATERIALE,SEMIFABRICATE CU AUTOVEHIC.SPECIALE(CISTERNA,BETON.ETC)PE DIST.DE 5 KM.\$

22	TRA01A20 82	TONE	517.28000		
----	-------------	------	-----------	--	--

TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 20 KM. \$

23	TRA06A02 82	TONE	1,580.46000		
----	-------------	------	-------------	--	--

TRANSPORTUL RUTIER AL BETONULUI-MORTARULUI CU AUTOBETONIERA DE 5,5MC DIST. =2 KM \$

24	TRA01A26 82	TONE	267.67000		
----	-------------	------	-----------	--	--

TRANSPORTUL RUTIER AL MATERIALELOR,SEMIFABRICATELOR CU AUTOBASCULANTA PE DIST.= 26 KM. \$

25	DF24A1 82	BUCATA	68.00000		
----	-----------	--------	----------	--	--

SEMNALIZARE RUTIERA ASIG CONTINU CIRCULATIEI IN TIMP EXECUT LUCRARI CU INDICATOARE METALICE

26	RPAB01C1 91	BUCATA	19.00000		
----	-------------	--------	----------	--	--

RIDICARE LA NIVEL A CAPACELOR (l=20CM) CAMINELOR DE VIZITARE PINA LA 100KG PE PLACA PREF BET.ARMAT*

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	DTG125	BUCATA			1,157.00000

MONTARE BOLARD

Cheltuieli directe		0.00	0.00	0.00
Alte cheltuieli directe				
Contrib. Asig. Munca	2.2500%		0.00	
TOTAL CHELT. DIRECTE		0.00	0.00	0.00
Cheltuieli indirecte	Io =	10.0000% x To		
Profit	Po =	12.0000% x (To+Io)		
TOTAL GENERAL categorie Vo	= To+Io+Po			

PROIECTANT



Beneficiar:

SECTORUL 6 AL PRIMĂRIEI MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Elaborat:

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

CAIET DE SARCINI

- 1 - TERASAMENTE

LUCRĂRI DE TERASAMENTE

CUPRINS



CAPITOLUL I.....	3
GENERALITĂȚI.....	3
ART.1. DOMENIU DE APLICARE.....	3
ART.2. PREVEDERI GENERALE	3
CAPITOLUL II.....	4
MATERIALE FOLOSITE	4
ART.3. PĂMÂNT VEGETAL	4
ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE	4
ART.5. APA DE COMPACTARE	7
ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRĂTURI DE PROTECTIE.....	7
ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR.....	7
CAPITOLUL III	9
EXECUTAREA TERASAMENTELOR	9
ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR	9
ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE	9
ART.10. MISCAREA PĂMÂNTULUI	10
ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT	11
ART. 12. EXECUTIA DEBLEURILOR	12
ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI	14
ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR.....	14
ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR	19
ART.16. FINISAREA PLATFORMEI.....	19
ART.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL.....	19
ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE	20
ART.19. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE	20
ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR	20
CAPITOLUL IV	23
RECEPTIA LUCRĂRII.....	23
ART.21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE	23
ART.22. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	24
ART. 23. RECEPTIA FINALĂ.....	24
ANEXĂ.....	25
DOCUMENTE DE REFERINTA	25

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

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

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

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

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

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

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

CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE

ART.3. PĂMÂNT VEGETAL

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

ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.

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

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

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

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

Beneficiar:
Elaborat:

SECTORUL 6 AL PRIMĂRIEI MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

Materiale pentru terasamente
Categoriile si tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Denumirea si caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate Continut în părți fine în % din masa totală pt:			Coeficient de neuni- formitate	Indice de plasticitate Ip pentru fractiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă UI%	Calitate material pentru terasa- mente
		d<0,005 min	d<0,05 min	d<0,25 min				
1. Pământuri necoezive grosiere fractiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovănis, pietris	1a		<1	<20	>5	0		Foarte bună
	1b				≤5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii si fine (fractiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietris, nisip mare mijlociu sau fin	2a		<6	<20	>5	≤10		Foarte bună
	2b				≤5			Bună
3. Pământuri necoezive medii si fine (fractiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietris, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	3a		≥6	≥20	-	>10	≤40	Mediocră
	3b				-		>40	Mediocră

NOTă: În terasamente se poate folosi si material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul tabel.

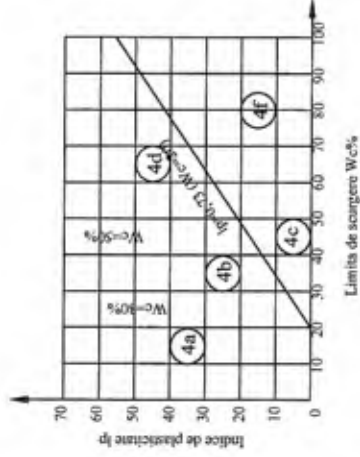
Beneficiar:
Elaborat:

SECTORUL 6 AL PRIMĂRIEI MUNICIPIULUI BUCUREȘTI
S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

Tabel 1b

Materiale pentru terasamente
Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate		Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U1%	Calitate material pentru terasamente
			Conform nomogramului Casagrande				
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă		4a	<p>Limita de scurgere Wc%</p> <p>Indice de plasticitate Ip</p>				
		4b					
		4c					
		4d					
		4e					
		4f					



*: Materiile organice sunt notate cu MO

Pentru pământurile argiloase, simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, vaar-ciment, stabilizatori chimici, etc. pe o grosime de minimum 15 cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă $W_o > 0,55$ se va executa un strat de separatie din geotextil, rezistent si permeabil.

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

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

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

ART.5. APA DE COMPACTARE

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

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

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

ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE

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

ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR

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

Tabel 2

Nr. crt	Caracteristici care se verifică	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1	Granulozitate	În functie de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 mc	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitate uscată maxima		1913/3-76
4	Coeficientul de neuniformitate		730-89
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor si pământurile folosite	1913/13-83

Beneficiar:

SECTORUL 6 AL PRIMĂRIEI MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Elaborat:

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

6	Umflare libera	la protectia rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc	1913/12-88
7	Sensibilitate la înghet, dezghet	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum in debleu	1709/3-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

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

CAPITOLUL III EXECUTAREA TERASAMENTELOR

ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

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

8.2. 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.

8.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. 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 pichetii din pichetajul inițial.

8.4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin țărusi și sabloane următoarele:

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

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

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

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

ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ART.10. MISCAREA PĂMÂNTULUI

10.1. Miscarea terasamentelor se efectuează prin utilizarea pământului provenit din săpături, în profilurile cu umplutură ale proiectului. La începutul lucrărilor, Antreprenorul trebuie să prezinte Consultantului spre aprobare, o diagramă a cantităților ce se vor transporta (inclusiv un tabel de miscare a terasamentelor), precum si toate informatiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante, etc.).

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

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

10.4. Recurgerea la debleuri si rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării Beneficiarului.

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

10.6. La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

10.7. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de mișcare a pământului" care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ține cont de "Tabloul de corespondență a pământului" stabilit de Beneficiar, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării Beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT ȘI DEPOZITE DE PĂMÂNT

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

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

11.2. La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- creștele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a Beneficiarului, 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 santului 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;
- 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 nici un fel de banchetă, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

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

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat și taluzat conform prescripțiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafața superioară a acestor rambleuri suplimentare va fi nivelată la o cotă cel mult egală cu cota muchiei platformei rambleului drumului proiectat;
- la mai mult de 10 m 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.

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

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

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

ART. 12. EXECUTIA DEBLEURILOR

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

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

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

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

12.4. La săparea în terenuri sensibile la umezeală, 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 ca lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

12.5. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanță prevăzută, se va putea prescrie realizarea unui strat de formă pe cheltuiala Beneficiarului. Compactarea acestui strat de formă se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal. În acest caz se va limita pentru stratul superior al debleurilor, gradul de compactare la 97% Proctor Normal.

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

12.7. Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
--------------------------------	------------------------

Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri mărmuroase	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 consola

În debleuri mai adânci de 12,00 m sau amplasate în condiții hidrologice nefavorabile (zone umede, infiltrații, zone de bălțiri) indiferent de adâncimea lor, înclinarea taluzurilor se va stabili printr-un calcul de stabilitate.

12.8. 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.

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

12.10. Debleurile în terenuri moi, ajunse la cotă, se vor compacta până la 100% Proctor Normal, pe o adâncime de 30 cm (conform prevederilor din tabelul 5 pct. c).

12.11. 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.

12.12. 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 executia 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.

12.13. Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lățime de 3 m sunt date în tabelul 4.

Tabel 4

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

12.14. 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.14.

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

- în perioada ploioasă: extragerea verticală

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

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

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

ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

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

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

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

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

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

ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescripții generale

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

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

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

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

14.2. Modul de executie a rambleurilor

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

Dacă dificultățile speciale, recunoscute de "Beneficiar", impun ca executia 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, urmărind ca decalarea în înălțime între două benzi alăturate să nu depășească grosimea maximă impusă.

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

Suprafata 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 suprafata ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 16.

14.2.3. La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00 m, se pot folosi, la baza acestora, blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea maximă de 0,50 m cu condiția respectării următoarelor măsuri:

- împănarea golurilor cu pământ;
- asigurarea tasărilor în timp și luarea lor în considerare;
- realizarea unei umpluturi omogene din pământ de calitate corespunzătoare pe cel puțin 2,00 m grosime la partea superioară a rambleului.

14.2.4. La punerea în operă a rambleului se va ține seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinări ale umidității la sursă și se vor lua măsurile în consecință pentru punerea în operă, respectiv asternerea și necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-și reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului asternut pentru a-l aduce la valoarea umidității optime.

14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform tabelului 5.

Tabel 5

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

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de

pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

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

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

14.3.3. Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămintele din beton de ciment și de 4% sub celelalte îmbrăcăminti și se acceptă în max. 10% din numărul punctelor de verificare.

14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- controlul va fi pe fiecare strat;
- frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

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

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

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

14.5 Profiluri și taluzuri

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

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici 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 dispozitive contrare în caietul de sarcini speciale.

14.5.2 Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 7.

Tabel 7

Natura materialului în rambleu	H (max m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6

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

Panta taluzurilor trebuie verificată și asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 5.

14.5.3. În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 7, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

14.5.4. La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum și la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor și în bălți, unde terenul de fundație este alcătuit din particule fine și foarte fine, înclinarea taluzurilor se va determina pe baza unui calcul de stabilitate, cu un coeficient de stabilitate de 1,3....1,5.

14.5.5. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h_{max} , pe verticală indicate în tabelul 8, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

Tabel 8

Panta terenului de fundatie	Caracteristicile terenului de fundatie								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5°		10°			15°			
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h max. (m)								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

14.5.6. Toleranțele de execuție pentru suprafatarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

- platformă fără strat de formă ± 3 cm
- platformă cu strat de formă ± 5 cm
- taluz neacoperit ± 10 cm

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

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

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

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

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

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

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

14.7. Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stâncos

14.7.1. Materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăstia și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri.

Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m.

Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozitiile de mai sus vor fi fractionate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

Granulozitatea diferitelor straturi constitutive ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturi din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.

14.7.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu senile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor.

Controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S unde:

- Q - reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în mc după compactare;
- S - reprezintă suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale.

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placă. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15.

Încercările se vor face de Antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de santier.

14.7.3. Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, art.12 tab.4.

Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

14.8. Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase

14.8.1. Rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabel 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

14.8.2. Straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar.

14.8.3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate la art.12 tab.4. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

14.9. Prescriptii aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culei, aripi, ziduri de sprijin, etc.)

14.9.1. 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.

14.9.2. Rampleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

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

14.10. 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.

ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

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

Santul 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. Parametrele santului sau ale rigolei vor trebui să fie plane iar blocurile în proeminență să fie tăiate.

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

ART.16. FINISAREA PLATFORMEI

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

Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv, în tabelul 4.

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

- la lățimea platformei:

- +/- 0,05 m, față de ax

- +/- 0,10 m, pe întreaga lățime

- la cotele proiectului:

- +/- 0,05 m, față de cotele de nivel ale proiectului.

16.2. Dacă execuția sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperis, 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.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT 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 fărâmitat, 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 ruloș ușor.

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

ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE

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

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

ART.19. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE

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

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

ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalte reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

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

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

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

20.3. Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalte reperi de trasare

Această verificare 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.

20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)

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

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

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

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

20.4.4. Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârghii, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31-2002.

20.4.5. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la max. 25 m unul după altul, în trei puncte (stânga, ax, dreapta).

20.4.6. La nivelul terenului de fundație se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformatia elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 10 KN, se încadrează în valorile din tabelul 9, admitându-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul terenului de fundație în funcție de tipul pământului de fundație sunt indicate în tabelul 9.

20.4.7. Verificarea gradului de compactare a terenului de fundație se va face în corelație cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

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

20.6. Verificarea grosimii straturilor asternute

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

20.7. Verificarea compactării umpluturilor

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

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

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

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

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

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

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

20.7.4. Zonele insuficient compactate pot fi identificate ușor cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

20.8. Controlul caracteristicilor patului drumului

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

20.8.2. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt $\pm 0,05$ m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafatarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct.12.13 (Tabelul 4) și la pct.14.5.6 din prezentul caiet de sarcini.

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

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

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

Tabel 9

Tipul de pământ conform STAS 1243	Valoarea admisibilă a deformației elastice 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prafoasă nisipoasă, argilă	450

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

În cazul utilizării metodei de determinare a deformației liniare prevăzută în STAS 2914/4, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

CAPITOLUL IV RECEPTIA LUCRĂRII

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

ART.21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

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

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

21.3. Receptia pe faze se efectuează de către "Beneficiar" si Antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a receptiei va purta ambele semnături.

21.4. Receptia pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:

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

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

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

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

21.7. Lucrările nu se vor receptiona dacă:

- nu sunt realizate cotele si dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului cât si pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de receptie pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;

Beneficiar:

SECTORUL 6 AL PRIMĂRIEI MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Elaborat:

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

- nu s-au respectat pantele transversale si suprafatarea platformei;
- se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, ravinări ale taluzurilor, etc.;
- nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului drumului.

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

ART.22. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRIILOR

Receptia preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HG 343/2017.

ART. 23. RECEPTIA FINALĂ

La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele si dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garantie a întregii lucrări, în conditiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 343/2017.



Intocmit:

Ing. Vlad COROCEA

Verificat:

Ing. Mircea Catalin GRUIANU



ANEXĂ DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

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

CD 31-2002	- Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

III. STANDARDE

STAS 730	- Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
STAS 1243	- Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
STAS 1709/1	- Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2	- Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.

Beneficiar:

SECTORUL 6 AL PRIMĂRIEI MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Elaborat:

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

STAS 1709/3	- Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la înghet a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1	- Teren de fundare. Determinarea umidității.
STAS 1913/3	- Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.
STAS 1913/4	- Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5	- Teren de fundare. Determinarea granulozității.
STAS 1913/12	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contractii mari.
STAS 1913/13	- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	- Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.
STAS 2914	- Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

CAIET DE SARCINI

- 2 -

**FUNDAȚII DE BALAST ȘI/SAU
DE BALAST AMESTEC OPTIMAL**

FUNDATII DE BALAST SI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL



CUPRINS

CAPITOLUL 1	3
GENERALITĂȚI.....	3
ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE	3
ART.2. PREVEDERI GENERALE	3
CAPITOLUL II	4
MATERIALE	4
ART.3. AGREGATE NATURALE	4
ART.4. APA	7
ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE	7
CAPITOLUL III	8
STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE	8
ART.6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE	8
ART.7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE.....	8
CAPITOLUL IV	9
PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI	9
ART.8. MĂSURI PRELIMINARE	9
ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	9
ART.10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	10
ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI SAU A BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL	10
CAPITOLUL V.....	12
CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE	12
ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE	12
ART.13. CONDITII DE COMPACTARE	12
ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE	13
CAPITOLUL VI	14
RECEPTIA LUCRĂRILOR	14
ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ.....	14
ART.16. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR.....	14
ART.17. RECEPTIA FINALĂ.....	14
ANEXĂ.....	15
FUNDATII DE BALAST SI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL	15

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

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

El cuprinde conditiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de constructie folosite, prevăzute în SR 662 si de stratul de fundatie realizat conform STAS 6400.

ART.2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundatie din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în functie de grosimea stabilită prin proiect si variaza conform prevederilor STAS 6400, între 15 si 30 cm.

2.2. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice si 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 si determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea "Beneficiarului", verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.5. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, "Beneficiarul" va dispune întreruperea executiei lucrărilor si luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL II MATERIALE

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru executia stratului de fundatie 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 înghet, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. În conformitate cu prevederile SR 662, pct. 2.3.4.2 balastul si balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundatie, trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDITII DE ADMISIBILITATE			METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDATII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA ÎNGHET-DEZGHET -STRAT DE FORMĂ-	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Continut de fractiuni %				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			STAS 730
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15	
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50	

3.4. Balastul amestec optimal se poate obtine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplinește conditiile 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 ... in 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 constanta 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:

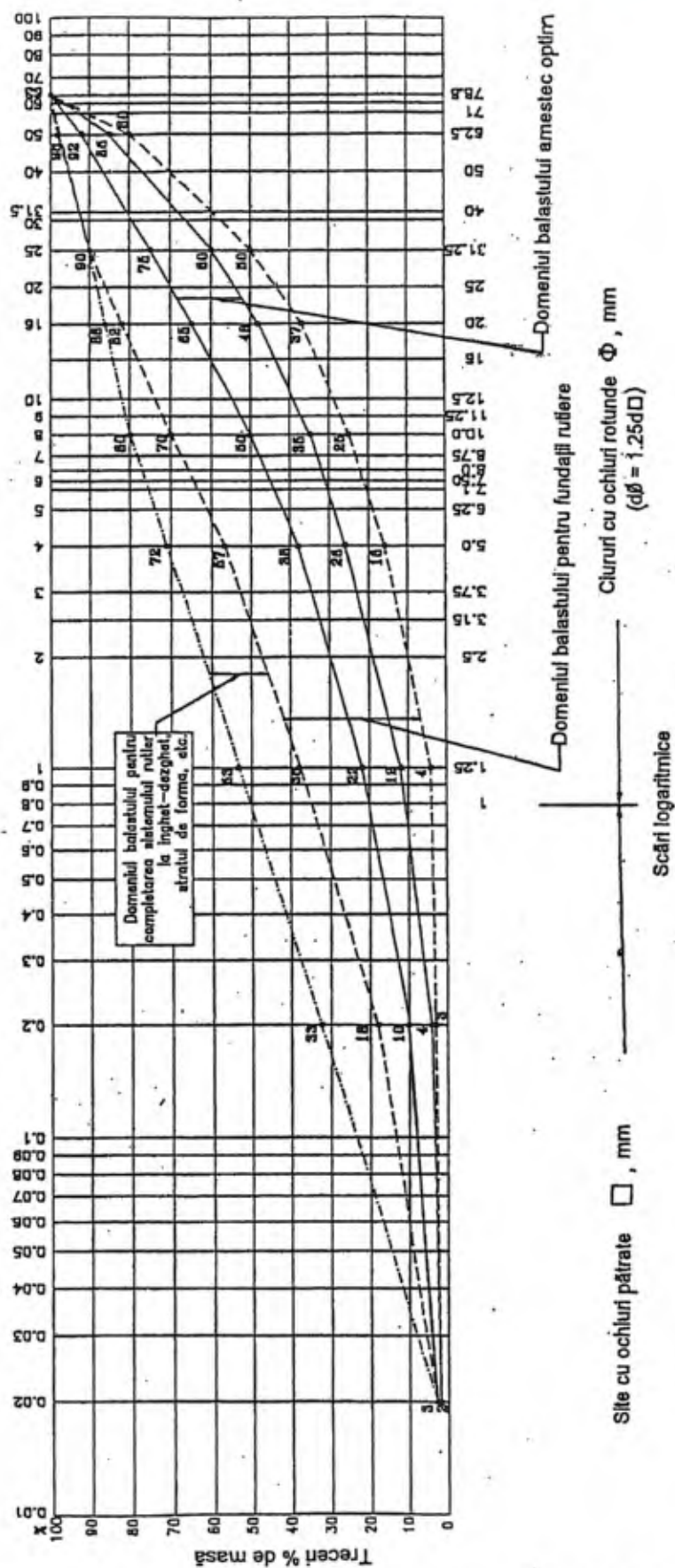
- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

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

Site cu ochiuri pătrate α conform SR EN 933-2, mm
($d\alpha = 0.80 \text{ d}\Phi$)



Zone granulometrice prescrise pentru balastul și balastul amestec optim
din straturi de fundații

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

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în operă	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606
				STAS 730
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	STAS 4606
4	Rezistențe la uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-	STAS 730

C A P I T O L U L I I I

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 santierului 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 executia stratului de fundatie se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

CAPITOLUL IV PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART.8. MĂSURI PRELIMINARE

8.1. La executia stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după receptionarea 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 si regla utilajele si dispozitivele necesare punerii în operă a balastului sau balastului amestec optimal.

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

8.4. În cazul straturilor de fundatie prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzuta 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 santului 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 functie de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de santier.

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 si o lățime de cel puțin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în conditii de executie curentă pe santier, a componenteii atelierului de compactare si a modului de actionare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum si reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii din proiect si pentru o suprafata corectă.

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

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obtinut, 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 si anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- conditiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare si 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 = suprafata compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

În cazul folosirii de utilaje de acelasi tip, în tandem, suprafetele 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 obtinute pe acest tronson se vor consemna în registrul de santier, 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 receptionat se aterne 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.

Asternerea și nivelarea se face la sablon, cu respectarea lăților și pantelor prevăzute în proiect.

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

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 componenta 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 asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu poșghită 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. CR. T.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulație	STAS 4606
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 evidente 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 V

CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundatie din balsat 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 fundatie este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

12.2. Lățimea stratului de fundatie 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 fundatiei de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcămintii sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu $\pm 0,5$ 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 fundatiei din balast, față de cotele din proiect pot fi de ± 10 mm.

ART.13. CONDITII DE COMPACTARE

Straturile de fundatie 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 1913/13-83:

- 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 fundatie se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în tabelul 5 (conform CD 31).

Tabel 5

Grosimea stratului de fundatie 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)
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

Nota: Balastul din stratul de fundatie trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR 662 si STAS 6400.

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 executiei lucrărilor de fundatii se va face prin examinarea modului de variatie la suprafata stratului de fundatie, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 KN) si a valorii coeficientului de variatie (C_v).

Uniformitatea executiei este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundatie, valoarea coeficientului de variatie este sub 35%.

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFETEI STRATULUI DE FUNDATIE

Verificarea denivelărilor suprafetei fundatiei se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

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

În cazul aparitiei denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundatiei.

CAPITOLUL VI RECEPTIA LUCRĂRILOR

ART.15. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTĂ

Receptia 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. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Receptia preliminară se face odată cu receptia preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343/2017.

ART.17. RECEPTIA FINALĂ

Receptia finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 343/2017.



Intocmit:

Ing. Vlad COROCEA

Verificat:

Ing. Mircea Catalin GRUIANU

ANEXĂ
FUNDATII DE BALAST SI/SAU DE BALAST AMESTEC OPTIMAL
DOCUMENTE DE REFERINTA

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 - publicat în MO 397/24.08.2000	-	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
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. REGLEMENTARI 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 662	-	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
STAS 730	-	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
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 greutății 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 12288	-	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip.

Beneficiar:

SECTORUL 6 AL PRIMĂRIEI MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Elaborat:

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

CAIET DE SARCINI

- 3 -

MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD**CUPRINS****CAP. I. GENERALITATI**

1. Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale
2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice
3. Referinte

CAP. II. MATERIALE. CONDITII TEHNICE

1. Agregate
2. Filer
3. Lianti
4. Aditivi

CAP. III. PROIECTAREA MIXTURILOR. CONDITII TEHNICE

1. Compozitia mixturilor
2. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice
3. Caracteristicile straturilor gata executate
 - Gradul de compactare și absorbția de apă
 - Rezistența la deformări permanente a stratului executat din mixturi asfaltice
 - Elemente geometrice ale stratului executat
 - Caracteristicile suprafeței stratului executat din mixturi asfaltice

CAP. IV. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERĂ

1. Prepararea și transportul mixturilor asfaltice
2. Lucrări pregătitoare
3. Așternerea mixturilor asfaltice
4. Compactarea mixturilor asfaltice

CAP.V. CONTROLUL CALITATII LUCRĂRILOR EXECUTATE

1. Controlul calitatii materialelor
2. Controlul procesului tehnologic
3. Controlul calitatii stratului executat din mixturi asfaltice
4. Verificarea elementelor geometrice

CAP.VI. RECEPTIA LUCRĂRILOR

1. Receptia pe faze determinante
2. Receptia la terminarea lucrărilor
3. Receptia finală



CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul normativ stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald, condiții tehnice prevăzute în Normativul AND 605/2014, care trebuie să fie îndeplinite la proiectarea, prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

1.2. Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor publice și a străzilor, precum și la construcția drumurilor de exploatare.

Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componenta sistemului rutier.

Mixtura pentru uzura căii pe pod va avea aceleași performanțe cu cea din cale curentă.

1.3. Modul principal de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental menționat în SR EN 13108 - 1, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în normativ.

1.4. Mixtura asfaltică utilizată la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest normativ și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic. Enunțurile din tabelele 1, 2 și 3 din Normativul 605 reprezintă nivelul minim de cerințe.

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

1.6. La execuția sistemelor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene:

SR EN 13108 - 1 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice;

SR EN 13108 - 5 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică stabilizată.

SR EN 13108 - 7 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Mixtură asfaltică poroasă (drenantă).

ART.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

2.1. Îmbrăcămintile rutiere bituminoase cilindrate sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrate executate la cald, fiind alcătuite, în general, din două straturi și anume:

- stratul superior, de uzură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

Tabelul 1 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de uzură
		Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
		Mixtură asfaltică poroasă: MAP16
2	III	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
		Beton asfaltic: BA16
		Mixtură asfaltică poroasă: MAP16
3	IV	Mixtură asfaltică stabilizată: MAS12,5; MAS16
		Beton asfaltic rugos: BAR16
		Beton asfaltic: BA12,5; BA16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC16
4	V	Beton asfaltic: BA12,5; BA16
		Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC16

- stratul intermediar, de legătură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de legătură
		Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II,	Beton asfaltic deschis: BAD20
2	III, IV	Beton asfaltic deschis: BAD20
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: BADPC20
3.	V	Beton asfaltic deschis: BAD20
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: BADPC20
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat: BADPS20

- stratul inferior, de bază, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

Mixturile asfaltice prevăzute pentru executia 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, prezentul caiet de sarcini prevede betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB conform SR EN 13108 - 1.

Acestea se utilizează și se notează conform tabelului de mai jos.

Tabelul 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 criblură: AB31,5
2	III, IV	Anrobat bituminos cu criblură: AB31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC31,5
3	V	Anrobat bituminos cu criblură: AB31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC31,5
		Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS31,5

2.2. În cazurile în care îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, acesta trebuie să îndeplinească toate condițiile cerute pentru stratul de uzură.

2.3. Îmbrăcămintile bituminoase cilindrate realizate cu bitum neparafinos pentru drumuri se vor executa conform AND 605.

2.4. 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.

Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează definițiile corespunzătoare SR EN 13108 -1, SR EN 13108 - 5, SR EN 13108 - 7 și SR EN 13108 – 20

CAPITOLUL II

MATERIALE. CONDITII TEHNICE

ART.3. AGREGATE

3.1. Pentru îmbrăcăminti bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate si prelucrate care trebuie să îndeplinească, condițiile de calitate în conformitate cu prevederile Caietului de sarcini AND 605, tabelele 4, 5, 6 si 7.

Clasa minimă a rocii din care se obțin agregatele naturale de carieră, în funcție de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, trebuie să fie conform SR 667, tabelul 3.

Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de proveniență a agregatelor naturale de carieră trebuie să fie conform SR 667, tabelul 2.

Agregatele naturale artificiale vor respecta prevederile SR EN 13043.

Agregatele de balastiera folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie spălate în totalitate, înainte de a fi introduse în instalația de preparare.

Fiecare tip si sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei si pereti despărțitori, pentru evitarea amestecării si impurificării agregatelor.

3.2. Aprovizionarea cu agregate naturale se va face după verificarea certificatelor de conformitate care atestă calitatea acestora.

3.3 Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt cf SR EN 933-2.

ART.4. FILER

Filerul care se utilizează la îmbrăcăminti rutiere bituminoase este de calcar, de var stins in pulbere sau de cretă, conform SR EN 13043 si/sau STAS 539, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- finetea (continutul în parti fine 0,1 mm) min. 80%
- umiditatea max. 2%
- coeficientul de hidrofilie max. 1%.

Filerul se depozitează în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

ART.5. LIANTI

5.1. Liantii care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum de clasa 35/50 si 50/70
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetratie 25/55), clasa 4 (penetratie 45/80) si clasa 5 (penetratie 40/100)

5.2. Liantii se selectează în funcție de penetratie, în concordanta cu zonele climatice, conform tabelului 1.

Tabelul 1

- pentru zonele calde	se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate 25/55 si 45/80
- pentru mixturile stabilizate MAS (tip	se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate

SMA), indiferent de zonă,	45/80.
- Bitumurile tip 35-50	se pot utiliza în straturile de bază și de legătură.

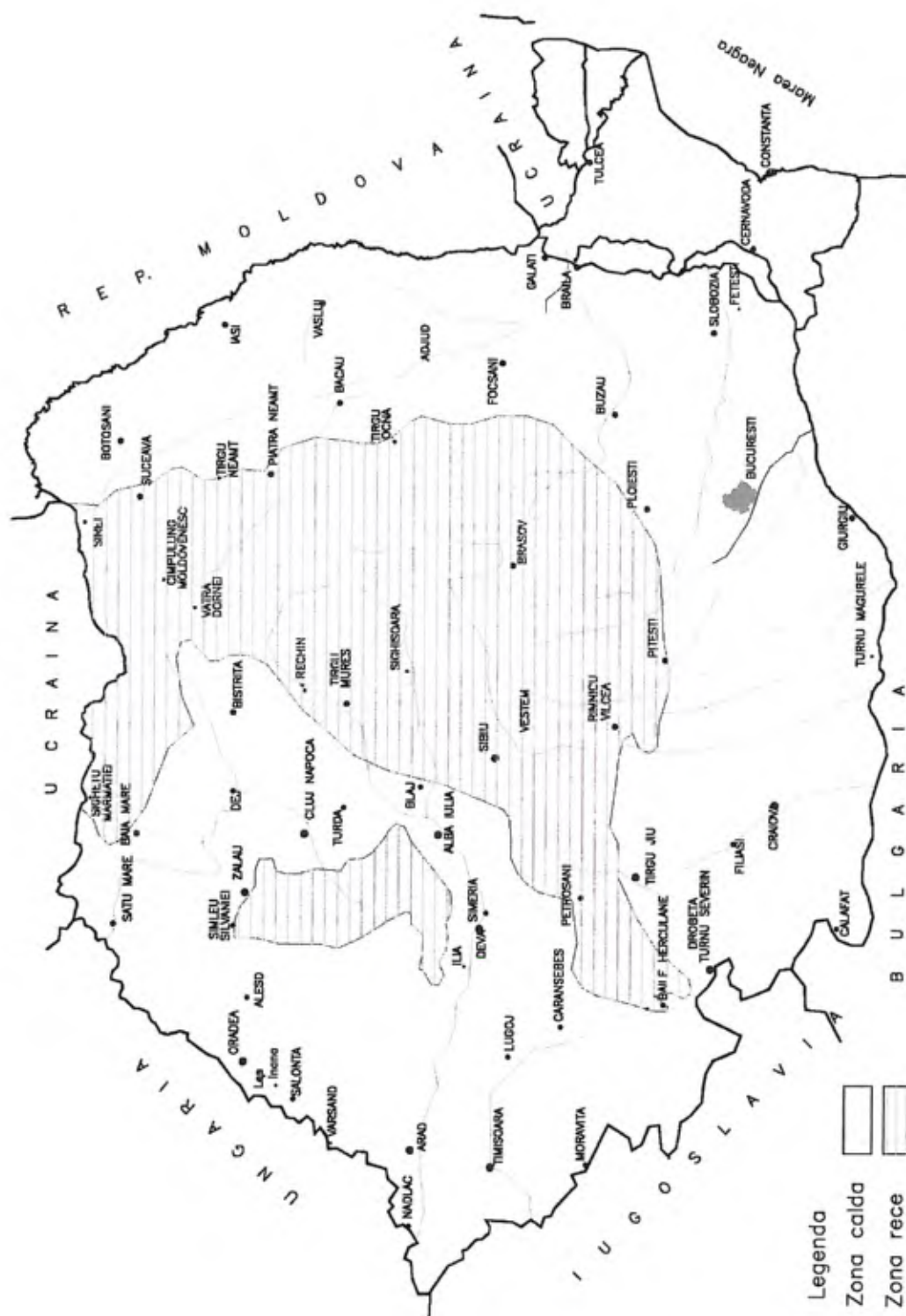


Fig. 9 – Zonare climatică

5.3. Fata de cerintele specificate în SR EN 12591 + Anexa Natională NB, și SR EN 14023 + Anexa Natională 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;
- 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 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹

Nota ¹ Îmbătrânirea TFOT și RTFOT se realizează conform SR EN 12607-2 și SR EN 12607-1.

5.4. Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% fata de agregatele naturale utilizate la lucrarea respective în caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

5.5. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11.

Pentru agregatele de balastieră, adezivitatea se va determina obligatoriu atât prin metoda cantitativă (conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11) cât și prin metoda calitativă, conform Caiet de sarcini NE 022-2003 în vigoare. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

5.6. 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 eel modificat de minimum 140 °C și recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru .

5.7. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.

5.8. 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. 34 (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

5.9. Pentru amorsări și badijonări se va folosi emulsie bituminoasă cu rupere rapidă sau bitum tăiat, cu respectarea prevederilor SR 8877 – 1 și SR EN 13808.

Emulsia bituminoasă cationică se va depozita în rezervoare metalice verticale, curățate în prealabil, prevăzute cu pompe de recirculare și eventual cu sistem de încălzire.

ART.6. ADITIVI

6.1. 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.

6.2. 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”.

Fată 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.

6.3. 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.

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

ART.7. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămintile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din prezentul caiet de sarcini.

CAPITOLUL III PROIECTAREA MIXTURILOR. CONDIȚII TEHNICE

ART.8. COMPOZIȚIA MIXTURILOR

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

8.2. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Nr crt	Tipul mixturii asfaltice	Agregate naturale utilizate
1	Mixtura asfaltică stabilizată MAS	Criblură sort 4-8, 8-12.5 sau 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
2	Beton asfaltic rugos BAR	Criblură: sort 4-8; 8-16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
3	Beton asfaltic BA	Criblură sort 4-8; 8-12,5 sau 8-16; Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
4	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16 Nisip natural sort 0-4 Filer
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	Criblură sort 4-8; 8-16; 16-20 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC	Pietriș concasat sort 4-8; 8-16; 16-20 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS	Pietriș sortat sort 4-8; 8-16; 16-20 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
8	Mixtura asfaltică poroasă MAP	Criblura sort 4-8, 8-16 Nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 Filer
9	Anrobat bituminos cu criblura AB	Criblura sort 4-8, 8-16, 16-31,5(20) Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 (raport 1 :1 cu nisip de concasare) Filer
10	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC	Pietriș concasat: 4-8; 8-16; 16-31,5(20) Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer
11	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS	Pietriș sortat: 4-8; 8-16; 16-31,5(20) Nisip de concasare sort 0-4

	Nisip natural sort 0-4 Filer
--	---------------------------------

La betoanele 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 mixturile tip BA.
- 50% pentru mixturile tip BAD, BADPC și BADPS20, AB, ABPC.

Pentru mixturile asfaltice tip ABPS, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau amestec de nisip natural cu nisip de concasaj în proporție variabilă, după caz.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer în cazul mixturilor tip anrobat bituminos AB31,5, ABPC31,5, ABPS31,5, vor respecta următoarele prevederi generale :

- filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1mm 3... 12%
- agregate cu dimensiunea peste 4 mm 37... 66 %

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar aprofundat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul îl face Antreprenorul în cadrul laboratorului său autorizat, sau îl comandă la un laborator autorizat.

8.2. Formula de compoziție, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susținută de studiile și încercările efectuate împreună cu rezultatele obținute se supune aprobării Inginerului.

Reteta de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente, stabilirea amestecului și validarea acestuia pe baza testelor initiale de tip.

8.3. Formula de compoziție (reteta) 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 continuturi de liant repartizate de o parte și de alta a continutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%.

8.4. În execuție, este obligatorie transpunerea retetei pe stație, ceea ce constă în verificarea respectării retetei la stație, verificarea compoziției și a caracteristicilor mixturii realizate.

Tabelul 9 - Limitele procentelor de agregate și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură				Strat de legătură			Strat de bază
		BA12.5	BA16	BARI6	BAPC16	BAD20	BADPC20	BADPS20	AB31.5(20) ABPC31.5(20) ABPS31.5(20)
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1mm, %	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, %								
3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4mm, %	34...48	34...58	47...61	-	55...72		-	-
4.	Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8mm, %	-	-	-	15...34	-	39...58	-	-
5.	Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8mm, %	-	-	-	-	-	-	39...58	-
6.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4mm, %	-	-	-	-	-	-	-	37...66

Tabelul 10 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Nr. crt.	Mărimea ochiului sitel, conform SR EN 933-2, mm	BA12,5	BA16; BAPC16	BAR16	BAD20, BADPC20, BADPS20	AB31,5(20) ABPC31,5(20) ABPS31,5(20)
1.	31,5	-	-	-	100	90 - 100
2.	20	-	-	-	90...100	80...99 (100)
3.	16	100	90...100	90...100	73...90	74...97
4.	12,5	90...100	80 ...95	78...92	56...74	-
5.	8	70...85	66...85	61...74	40...60	52...85
6.	4	52...66	42...66	39...53	28...45	37...66
7.	2	35...50	30...50	27...40	20...35	22...50
8.	1	24...38	22...42	21...31	14...30	14...39
9	0,125	8...16	8...15	8...11	5...10	3...12
10.	0,063	5...10	7...10	7...9	3...7	2...7

Tabelul 11- Limitele procentuale și zonă granulometrică pentru mixturi asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS12,5	MAS16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	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, %	60...73	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei,	treceți, %	
	16	100	90...100
	12,5	90...100	-
	8	50...70	44...59
	4	27...40	25...37
	2	20...28	17...25
	1	16...22	16...22
	0,125	9...14	10...14
	0,063	8...12	9...12

Tabelul 12 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Site cu ochiuri pătrate, mm	Treceți, %
1.	20	100
2.	16	90...100
3.	2	5...25
4.	0,063	2...10

Tabelul 13 - Conținut de liant

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, min. % în mixtură
1.	uzură(rulare)	MAS12,5	6,0
2.		MAS16	5,9
3.		BAR16	5,7
4.		BA12,5	6,0
5.		BA16	5,7
6.		BAPC16	5,7
7.		MAP16	4

8.	legătura (binder)	BAD20 BADPC20 BADPS20	4,2
9.	bază	AB31,5 ABPC31,5 ABPS31,5	4,0

Tabelul 14 – Raportul filer-liant

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice		Raport filer – liant
1.	uzură (rulare)	Betoane asfaltice rugoase		1,4...1,9
		Betoane asfaltice	BA12,5	1,1...2,3
			BA16	1,4...2,3
		Beton asfaltic cu pietriș concasat		1,4...2,3
		Mixtură asfaltică stabilizată	MAS12,5	1,3...2,2
			MAS16	1,7...2,4
		Mixtură asfaltică poroasă		1,0...3,8
2.	legătura (binder)	Betoane asfaltice deschise	BAD20 BADPC20 BADPS20	1,0...2,1
3.	bază	Anrobat bituminos		0,8...3,0

CAPITOLUL IV

PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERĂ

Art. 1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

1.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confectionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul executiei, precum și din straturile îmbrăcămintii gata executate.

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

1.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele de mai jos.

1.4. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34.

Absorbția de apă se va efectua conform metodei din anexa B al Normativului AND 605.

Tabelul 15 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 °C, KN,	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, min. KN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	BA12,5 BA16 BAPC16	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	60...90
2.	BAR16	8,5...15	1,5...4,0	2,1	2,0...6,0	60...90
3.	MAP16	8,5...15	1,5...4,0	2,1	-	min. 70
4.	BAD20 BADPC20 BADPS20	5,0...13	1,5...4,0	1,2	1,5...6,0	60...90
5.	AB31,5 ABPC31,5 ABPS31,5	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...6,0	60...90

Tabelul 10 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV

1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 giratii , % maxim	5,0	6,0
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim - viteza de deformatie la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	20 000 1	30 000 2
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confectionate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1.	Rezistenta la deformatii permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri - Adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei	0,3 5	0,5 7

Tabelul 11 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii,% maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim - viteza de deformatie la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	20 000 2	30000 3
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4.	Rezistenta la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	Rezistenta la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice Deformatia ϵ^6 la 10^6 cicluri, 10^{-6}	100	150

Tabelul 12 – Caracteristicile mixturilor pentru stratul de baza determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristica	Mixtură asfaltică pentru stratul de baza	
		I-II	III-IV
1.	Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 giratii,% maxim	7,5	8,5
1.2.	Rezistenta la deformatii permanente (fluaj dinamic) - deformatia la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim - viteza de deformatie la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4.	Rezistenta 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 Deformația ϵ^6 la 10^6 cicluri, 10^{-6}	100	150
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	-----

Tabel 13 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură
		MAS 12,5 MAS 16
1.1	Volum de goluri la 80 giratii %	3...4
1.2	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
1.3	Test Shellenberg, conform %, maxim	0,2
1.4	Sensibilitate la apa, SR EN 12697-12 metoda A % minim	80

Tabel 14 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Caracteristica	MAP 16
1.	Volum de goluri la 80 girații, %, min.	14 -20
2.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12 - 20
3.	Pierdere de material, SR EN 12697-17, %, max.	30

Art. 2. Caracteristicile straturilor gata executate

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorbția de apă
- rezistența la deformări permanente
- elementele geometrice ale stratului executat
- caracteristicile suprafeței îmbrăcămintilor bituminoase executate

Gradul de compactare și absorbția de apă

a. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinate pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică.

Nota: Densitatea aparentă se determină conform SR EN 12697-6. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate, la minim 7 zile după așternere.

b. Incercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate.

c. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 15.

Tabelul 15 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr.	Tipul stratului	Absorbție	Grad de
		de apă*,	compactare,

crt.		% vol.	%, minim
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	2... 6	97
2.	Beton asfaltic rugos BAR 16m BAR 16	3...6	97
3.	Mixtura asfaltica poroasa MAP 16	-	97
4.	Beton asfaltic BA 8; BA 12,5; BA 16;	2...5	97
5.	Beton asfaltic deschis BAD 20; BADPC 20	3...8	96
6.	Anrobat bituminous AB16; AB31,5; ABPCC16; ABPCC31,5; ABPC16; ABPC31,5; ABPS16; ABPS31,5	2...8	96

Art. 3. Elemente geometrice

a. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 16.

Tabelul 16 - 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, conform SR EN 12697 -36 -strat de uzură: -strat de legătură: -strat de bază: cu grgranule de max. 31,5 mm cu granule de max. 20 mm	4,0 5,0 8,0 6,0	- nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiș - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm/m față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal - Declivitate, % maxim - autostrăzi - DN	≤ 5% ≤ 7%	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

b. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 17.

c. 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 5mm. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor de uzură executate

din mixturi asfaltice se efectuează în termen de o lună de la executia acestora, înainte de receptia la terminarea lucrărilor.

Tabelul 17 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate		Metoda de încercare
	Strat	Uzura (rulare)	Legătura, baza	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: <ul style="list-style-type: none"> - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V 	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	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 punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: <ul style="list-style-type: none"> - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V 	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	Echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.
4.	Rugozitatea suprafeței			
4.1.	Aderența suprafeței. – unități PTV <ul style="list-style-type: none"> - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V 	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70		Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm <ul style="list-style-type: none"> - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V 	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$		Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare (μGT): <ul style="list-style-type: none"> - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V 	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$		Metoda profilometrică MPD SR EN ISO 13473-1 Reglementări tehnice în vigoare.
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.

Aderenta se determina cu metoda cu pendulul SRT. În caz de litigiu se determină aderenta cu pendulul.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderenta 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 rotii) și la o jumătate de metru de ax (pe urma rotii). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

Art. 4. Prepararea mixturilor

4.1. 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 metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

Antreprenorul va supune Inginerului la aprobare instalația de preparat mixturi asfaltice, înainte de producția mixturilor.

4.2. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 18 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la executia îmbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci.

Tabel 24- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS	MAP
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
			Temperatura, °C		
35-50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50-70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70-100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

4.3. 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 tabelului 19.

4.4. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul de mai sus, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

4.5. 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 renunța la utilizarea lui.

4.6. 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.

4.7. 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.

4.8. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu benă termoizolantă și acoperită cu prelată.

Art. 5. Lucrări pregătitoare

5.1. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curat, 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 curată și se mătură.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

5.2. 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 curată și uscată, în fața fâșiei 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.

Art. 6. Punerea în opera

6.1. Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C, pe o suprafață uscată. 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.

Lucrările se întrerup pe ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

6.2. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare - finsoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură 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.

6.3. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămăasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal.

6.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 19. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului.

6.5. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr.19.

Tabelul 19 - Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C. mm.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C. min.	
		început	sfârșit
bitum rutier neparafinos, tip:			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
bitum modificat cu polimeri, clasa:			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120

6.6. 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.

6.7. Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricare a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut. Funcție de performanțele finisajului, viteza la așternere poate fi de 2, 5...4 m/min.

6.8. În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanentă suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

6.9. 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. Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm fata de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întretesut.

6.10. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcămintii bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

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.

Art. 7. Compactarea mixturii asfaltice

7.1. 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 15.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri 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 respective, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

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.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 15.

7.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 20.

Atelierul de compactare și numărul de treceri se supune aprobării Inginerului.

Tabelul 20 – Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri.

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

7.3. 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 vălmășirea 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.

7.4. 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 CALITATII LUCRĂRILOR

Controlul calitatii lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

Controlul calitatii materialelor - se face conform prevederilor prezentului Caiet de Sarcini.

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

1. Controlul reglajului instalatiei de preparare a mixturii asfaltice:

- functionarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- functionarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

2. 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.*

3. 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 EN 12697-13;*
- modul de execuție a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic*

4. Verificarea respectării compozitiei mixturii asfaltice prestabilită, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de șantier:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului - aceasta trebuie să se încadreze în limitele de toleranță admise, față de compoziția prestabilită (rețetă): *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*
- continutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și continutul de bitum) prin extracții pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: *zilnic.*

5. Verificarea calitatii mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: *1 probă / 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi*, care va determina:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini și să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator, abaterile admise față de rețeta aprobată fiind cele indicate în tabelul 21;
- caracteristici fizico-mecanice trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini

Tabelul 21. Abateri fata de compozitie

Abateri admise fata de reteta, %		
Agregate	20...31,5	±5
	16...20	±5
	8...16	±5
	4...8	±5
	1...4	±4
	0,20...0,63	±3
	0,1...0,2	±2
	0.063...0,1	±1,5
	0...0.063	±1,0
Bitum		±0.2

6. Tipurile de încercări și frecvența acestora, funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 22, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 22 - Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr crt	Natura controlului/ încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall.	Toate mixturile asfaltice, indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristicile: Volum de goluri, test Schellenberg Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic, adâncimea făgașului, rata de orniere).	Mixturile asfaltice stabilizate conform prevederilor din acest caiet de sarcini indiferent de clasa tehnică a drumului
		Modul de rigiditate, deformarea la oboseală	
		Conform tabel 14	Mixturi asfaltice poroase
		Volum de goluri determinat cu presa de compactare giratorie. Modul de rigiditate. Rezistența la oboseală. Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic, adâncimea făgașului, rata de orniere)	Mixturile asfaltice destinate stratului de uzură conform prevederilor din acest caiet de sarcini pentru clasa tehnică a drumului I, II, III

		Volum de goluri determinat cu presa de compactare giratorie. Rezistența la deformatii permanente (fluaș dinamic). Modul de rigiditate. Rezistența la oboseală.	Mixturile asfaltice destinate stratului de legătură și de bază conform prevederilor din acest caiet de sarcini pentru clasa tehnică a drumului I, II, III.
2	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.
3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică în cazul stațiilor cu productivitate < 80 tone/oră; - frecvența cel puțin 1 probă / zi, în cazul stațiilor cu productivitate ≥ 80 tone/oră.	Compoziția mixturii	Toate tipurile de mixtura asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall,	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază
		Volum de goluri, test Schellenberg	Mixtura asfaltică stabilizată
		Volum de goluri	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calitatii stratului executat, carote: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați	Caracteristicile: - absorbția de apă; - gradul de compactare.	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
5.	Verificarea stratului la deformatii permanente: - frecvența 1 set carote pentru fiecare 20 000 m ² executați	Rezistența la deformatii permanente (adâncime făgaș, rata de orniere).	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III.
6.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența 1 set carote pentru fiecare solicitare	Rezistența la deformatii permanente Caracteristicile: - absorbția de apă; - gradul de compactare - compoziția mixturii;	Mixturile asfaltice destinate stratului de uzură, legătură și bază, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III.

Controlul calitatii straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calitatii stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

- carote Ø200 mm pentru determinarea rezistenței la orniere
- carote Ø100 mm sau plăci de min. (400 x 400) mm sau carote de Ø200 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.

Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare in 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 (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

Verificarea elementelor geometrice

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 îmbrăcămintii.
- 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 fata 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 fata de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul ± 50 mm pentru lățimea căii de rulare și de ± 25 mm pentru lățimea benzii de urgență la autostrăzi.

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 RECEPTIA LUCRĂRILOR

Receptia pe faze determinante

Receptia pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătura și de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii în construcții aprobat cu HG 343/2017 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

Receptia la terminarea lucrărilor

Receptia la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de receptie a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343/2017. Comisia de receptie examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

În vederea efectuării receptiei la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de prevederile specificate mai sus se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

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

Receptia finală

Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Receptiei Finale se vor prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la Receptia la Terminarea Lucrărilor.

Receptia finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 343/2017 după expirarea perioadei de garanție.

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 făgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

NOTA 3 Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică.

Beneficiar:

SECTORUL 6 AL PRIMĂRIEI MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

Elaborat:

S.C. TOTAL ROAD S.R.L.

Aderenta se determina cu metoda cu pendulul SRT.

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 rotii) și la o jumătate de metru de ax (pe urma rotii). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

Intocmit:

Ing. Vlad COROCEA



Verificat:

Ing. Mircea Catalin GRUIANU

