

**CONDIȚII TEHNICE  
DE EXECUTIE A LUCRARILOR DE INTRETINERE DRUMURI PIETRUTE  
SI COMPLATARE CU APORT DE PIATRA**

**1. CONSIDERENTE GENERALE**

Macadamul, conform STAS 4032/1, este alcatuit dintr/un suport monogranular, de piatra sparta, cilindrat pana la fixare, apoi impanat cu split sau criblura raspandit(a) uniform, udut si cilindrat pana la inclestare, dupa care urmeaza umplerea golurilor cu savura sau nisip si cilindrarea in continuare pana la fixarea definitive.

Macadamul folosit ca imbracaminte la drumuri se protejeaza prin tratamente duble bituminoase conform STAS 599. Macadamul folosit ca imbracaminte se prevede cu incadrari.

**Elemente geometrice**

Grosimea macadamului folosit ca imbracaminte, din zestrea strazii existenta impreuna cu aportul de piatra de min 5 cm pe suprafetele strazilor, este de 10 cm dupa cilindrare;

Latimea macadamului, folosit ca strat de baza se stabileste conform STAS 1598-1 si STAS 1598-2. Latimea macadamului folosit ca imbracaminte la drumuri depaseste cu 0,25 m pe ambele parti, latimea partii carosabile.

Profilul transversal, in aliniament, se executa sub forma de acoperis cu doua pante si cu racordare printr-un arc de cerc in treimea mijlocie. In curbe si in zonele de amenajare aferente, profilul transversal are forme si pante transversale conform STAS 863. Pe strazi si alei se admite si profil transversal curb avand bombamentul de 1/50...1/60 in functie de latimea strazii sau aleii. Pantele profilului transversal si declivitatile profilului longitudinal ale macadamului folosit ca strat de baza sunt aceleasi ca si ale imbracamintii care se executa desupra si sunt conform prevederilor respective de imbracaminti, STAS 7970, AND605-2014, STAS 9095, STAS 6978 si STAS 1120.

Pantele profilului transversal, la macadamul folosit ca imbracaminte sunt:

- 3% pentru drumuri si strazi, in aliniament, avand doua fire de circulatie;
- 4% pentru drumuri si strazi, avand un fir de circulatie;
- 3% ... 4% la trotuare si alei, in functie de latime.

**Abateri limita si denivelari admisibile**

-Abaterile limita locale admise la grosimea imbracamintii de macadam sunt  $\pm 10\%$  fata de grosimea prevazuta in proiect..

-Abaterile limita locale admise la latimea imbracamintii sunt de  $\pm 5$  cm.

-Abaterile admise in profilul transversal la macadamul folosit ca imbracaminte sunt de maximum  $\pm 2$  mm/m. Nu se admit abateri care permit stagnarea apei pe platforma drumului.

-Denivelarile admise in lungul drumului sunt de maximum 20 mm sub un dreptar de 3 m lungime la macadamul folosit ca imbracaminte. Nu se admit denivelari care permit strangerea apei pe platforma drumului.

-La cotele profilului in lung, masurate pe axa sau la marginile imbracamintii, se admite o abatere limita de  $\pm 5$  cm fata de prevederile proiectului, cu conditia respectarii pasului de proiectare adoptat.

-Pentru macadamul folosit ca strat de baza abaterile limita si denivelarile admisibile sunt cele prevazute mai sus.

## **Materialele**

### **Materialele granulare**

- piatra sparta, sort 40-63 ,
- split , sort 8-16 sau 16-25,
- savura, sort 0-8, criblura sorturi 3-8, 8-16, 16-25,
- nisip normal, sort 0-3 sau 0-7,

**NOTA:** Se recomanda ca splitul sa aiba natura petrografica si rezistentele ca ale pietrei sparte folosite. Apa pentru stropire materialelor granulare, trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute in conform STAS790

### **Consum de materiale**

Cantitatile de materiale, in stare uscata, folosite la executarea macadamului sunt date orientativ in tabl; consumul real urmand a se stabili prin incercari pe santier, in functie de calitatea materialelor granulare, iar pentru apa, in functie de temperatura aerului din timpul executiei.

Materiale	Macadam folosit ca imbracaminte	Macadam folosit ca strat de baza
Piatra sparta, kg/m <sup>2</sup>	175... 180	140... 145
Split , kg/m <sup>2</sup>	20... 24*	16... 20*
Savura sau nisip, kg/m <sup>2</sup>	35... 40**	15... 18**
Nisip sau savura, kg/m <sup>2</sup>	15... 18	15... 18
Apa, l/m <sup>2</sup>	30... 35	25... 30

### **Nota**

\*) Cand piatra sparta provine din roci cu duritate mijlocie, STAS 5090(calcare, gresii,etc) consumul de split se reduce la (18...22) kg/m<sup>2</sup> si respective (14...18) kg/m<sup>2</sup> marindu/se corespunzator consumul de piatra sparta.

\*\*) Materialul granular marunt poate fi alcatuit numai din savura sau nisip, ori dintr/un amestec de parti egale din aceste doua materiale.

## **2. SITUATIA DE EXECUTAT**

Lucrarile vor consta in intretinerea repararea si completarea cu aport de piatra – macadam a suprafetei carosabile impietruite pe strazi dinTechirghiol, totalizand aproximativ 7.700 mp. pe urmatoarele strazi :

- Fermei : 1.800 mp.
- Decebal : 2.000 mp.
- prel. A.Vlaicu : 1.000 mp.
- Crisana : 1.400 mp.
- Dr. I.Istrate : 1.500 mp.

**Suprafetele si strazile pe care se va interveni vor fi stabilite dupa semnarea contractului de executie lucrari pe baza de note de comanda, in limita sumei alocate la buget ;**

### **Tehnologia de executie :**

- Curatirea si inlaturarea stratului de noroi in gros. medie de 5 cm de pe stratul rutier.
- Scarificarea mecanica a platformei drumului executata cu Autogrederul pe o adancime de cel putin 5 cm. in impietruirea existenta fara adunarea materialului.
- Reprofilarea partii carosabile a drumurilor impietruite executata mecanic cu Autogreder.

-Fundatia pe care se aseaza macadamul folosit ca strat de baza sau ca imbracaminte se executa conform STAS 6400.

-Piatra sparta se aterne pe fundatie intr/un strat uniform si se cilindreaza la uscat pana la fixare, apoi se aterne splitul de impanare in minimum doua reprise, se stropeste succesiv cu apa si se continua cilindrarea pana la inclestare. Umplerea golurilor ramase se face cu savura sau nisip, asternute uniform in doua reprise si cilindrate concomitant pana la fixarea definitive.

**NOTA:** Grosimea de asternere a pietrei trebuie sa fie cu circa 25% mai mare decat grosimea prevazuta dupa cilindrare, procentajul stabilindu-se prin incercari.

-Asternerea pietrei sparte se face in grosime cat mai uniforma, folosindu-se in acest scop benzi-reper din agregatele asternute.

-Asternerea se face astfel ca marginile imbracamintii si suprafetei ei sa corespunda conditiilor date mai sus.

-Cilindrarea pietrei sparte se face cu compresori cu rulouri netede usoare (6t...8t) si apoi cu compactori cu rulouri mijlocii (10t... 14t) pina la fixare.

Asternerea si cilindrarea pietrei sparte se face prin verificarea continua la sablon.

Dupa fixarea pietrei sparte se face impanarea scheletului macadamului prin asternere uniforma a splitului in minimum doua reprise si prin stropire succesiva cu apa, concomitent cu cilindrarea. Cilindrarea se face cu compactori cu rulouri netede, mijlocii sau grele (peste 14t) pana la inclestare.

Dupa asternerea fiecarei reprise se trece de 2 sau 3 ori cu compactorul cu rulouri netede, se uda cu apa si se continua cilindrarea pana la completa inclestare a stratului de macadam.

Dupa inclestare se face umplerea golurilor ramase cu savura sau nisip asternut uniform in doua reprise stropite cu apa si cilindrate pana la fixarea definitive.

Fixarea definitiva a macadamului se considera terminata cand tamburii unui compresor greu, cu rulouri netede nu mai lasa nici un fel de urme pe suprafata macadamului, iar mai multe pietre de aceiasi marime si natura cu piatra concasata folosita nu mai patrund in macadam si sunt sfaramate de rulouri (tambure).

Dupa fixarea definitiva se aterne un strat de nisip grauntos sau savura in grosime de circa 1 cm pentru protectie.

Suprafata macadamului trebuie sa prezinte un aspect de mozaic cu pietre raspandite uniform.

Acostamentele se executa concomitant cu stratul de macadam daca acesta este folosit ca imbracaminte.

In profile cu doua pante, cilindrarea se incepe de la acostamente si se continua spre ax pe fasii paralele si successive. Fiecare fasie, se suprapune pe fasia anterioara pe minimum 20cm. Se incepe cu un numar de treceri pe prima banda de circulatie. Se trece apoi simetric cu acelasi numar de treceri pe banda de sens opus, continuandu-se catre ax. Pe axul drumului cilindrul compactor va calca ambele benzi de circulatie in mod egal. In profile cu o singura panta sau in curbe suprainaltate cilindrarea va incepe de la piciorul pantei si se va continua spre partea opusa.

Nu se permite schimbarea de directie a compactorului in cuprinsul sectorului care se cilindreaza. Deplasarea utilajelor trebuie sa fie liniara si fara serpuiri. Viteza rulourilor compresoarelor folosite la cilindrarea macadamului trebuie sa fie constanta si mai redusa la cilindrarea la uscat.

## **Reguli si metode de verificare a calitatii lucrarilor**

### **Verificarea materialelor**

-Materialele se verifica conform prescriptiilor din standardele respective, mentionate in acest caiet de sarcini.

-Metodele de verificare pentru agregatele naturale concasate sunt conform STAS730, iar pentru nisipul natural conform STAS4606.

### **Verificarea executarii lucrarilor**

Înainte de aternerea macadamului se verifica dacă fundația îndeplinește condițiile tehnice prevăzute în STAS 6400.

În cursul executării lucrărilor, se controlează cel puțin o dată la fiecare 10 zile și cel puțin la fiecare 0,5 km de traseu executat, cantitățile de materiale folosite, față de cele arătate în tabel.

La aternerea și cilindrarea materialelor granulate în diferite reprize și la sfârșitul fixării definitive, se verifică dacă se îndeplinesc condițiile prevăzute pentru abaterile limită și denivelările admisibile la elementele geometrice, după cum urmează:

În profil longitudinal se verifică denivelările pe axa drumului și pe două generatoare, situate de o parte și de alta, la minimum un metru de la marginea îmbracamintei.

Măsurarea se face folosind un dreptar de 3m lungime și până de 20cm lungime și maximum 3 cm lățime, cu înclinatia de 1:10. Față înclinată a penei trebuie să aibă gradatii corespunzătoare pentru fiecare diferență de înălțime de 1mm. Pentru a se citi denivelarea, până se introduce între îmbracaminte și față interioară a dreptarului.

Verificarea profilelor transvasale se face la distanță de 25m sau de 50m. Măsurarea se face prin constatarea îmbracamintei.

Suportul din stânga are grosime de 4 cm, iar cel din dreapta grosime variabilă în formă de pană în trepte. Suporturile se așază astfel ca să se asigure poziția orizontală a sablonului. Dacă este necesar, se pot folosi, la stânga, două suporturi suprapuse având 4 cm fiecare.

Măsurarea diferențelor dintre sablon și îmbracaminte sau stratul respectiv se face pe axa drumului și la distanțe de 1m și 2m de la margine. Pentru măsurare se folosește o pană de 30 cm lungime și max 30 mm lățime, cu grosimea la capete de 15 mm și respective 90 mm. Pană are înclinatia de 1:4 și față superioară gradată corespunzător fiecărei diferențe de 1mm, pentru a se citi diferența între sablon și suprafața stratului. Diferența în milimetri, dintre două citiri alăturate de sub sablon raportată la distanță în metri dintre acestea nu trebuie să depășească 2mm/m.

Verificarea profilelor transversale se face față de pană medie și față de săgeată maximă, iar verificarea celor cu pană unică se face cu un dreptar, în locul sablonului de profil transversal tip.

**NOTA:** Verificarea se poate face și cu aparate speciale omologate pentru măsurarea și înregistrarea automată a denivelărilor în sens longitudinal și transversal.

Cotele profilului longitudinal se verifică prin nivelment geometric în axa drumului.

Rezultatele verificărilor materialelor și a lucrărilor executate se înscriu în evidentele de șantier și se predau proprietarului sau administratorului pentru cartea tehnică a construcției.

**Se vor face verificări ale capacității portante: cu placa Lukas, 1 verificare la 200m de drum, și cu deflectometrul cu parghie tip Benkelman. Deflexiunea admisibilă: sub 200 (0.01mm).**

### **Precizări privind executia reparatiilor la impietruirile existente**

#### **Reparatia gropilor**

-Se decapează stratul în forme geometrice rectangulare, care trebuie să depășească suprafața gropii propriu-zise cu cel puțin 25cm pe margini.

-Se adâncește săpătura până la terenul de fundare în care se intră cel puțin 10cm.

-Se execută un blocaj de piatră spartă mare sort 63-90mm, compactat puternic cu maiul mecanic. La gropile de suprafață mai mici unde nu se poate folosi maiul mecanic se va compacta cu maiul de mână până la refuz.

-Apoi se reface stratul de piatra sparta sort 25-63mm cu impanare si innoroire. Pentru impanare se va folosi sort de piatra sparta 16-25mm, iar pentru innoroire nisip de rau sort 0-7mm.

-Cantitatile folosite vor fi urmatoarele: piatra sparta sort 25-63mm 1.27mc/mc  
piatra sparta 16-25mm 0.102mc/mc  
nisip de rau sort 0-7mm 0.257mc/mc

-Pentru innoroire si compactare se va uda cu apa. Cantitatea de apa este de 0.25mc/mc.

-Innoroirea cu nisip este obligatorie.

-Compactarea la suprafata se face cu cilindri compactori conform celor prezentate in prezentul caiet de sarcini.

### 3. CONDITIILE TEHNICE DE CALITATE

Executia lucrarilor detaliate in prezentul Caiet de sarcini vor respecta conditiile tehnice prevazute in reglementările tehnice specificate mai jos :

(1) Legea nr. 82/98 - Lege pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 43/97 privind regimul drumurilor;

(2) Legea nr. 10/95 - Lege privind calitatea în construcții;

(3) Legea nr. 50/91, republicată - Lege privind autorizarea executării construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor;

(4) HG 766/97, Anexa nr. 4 - Hotărâre de Guvern pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții - Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor;

(5) Ord. MT nr. 47/98 - Norme tehnice privind amplasarea lucrărilor edilitare, a stâlpilor pentru instalații și a pomilor în localitățile urbane și rurale;

(6) Ord. MT nr. 49/98 - Norme tehnice privind proiectarea și realizarea străzilor în localități urbane;

(7) Ord. MT nr. 346/2000 - Nomenclatorul lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații aferente drumurilor publice;

(8) SR 4032/1-2001 - Lucrări de drumuri. Terminologie;

Arhitect sef,  
Jifcu Marius

insp. Urbanism,  
Neacsu Dan