

Titlu proiect:  
**CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE  
OPERATIONALE LA AMBRO S.A. SUCEAVA PRIN  
IMPLEMENTAREA UNEI INSTALATII DE  
COGENERARE DE INALTA EFICIENTA**

Nr. proiect **397/2019**

Data **2019**

**Pth.+D.E. – PROIECT TEHNIC SI DETALII DE EXECUTIE  
VOLUMUL VI – AMENAJARE EXTERIOARA  
- PIESE SCRISE SI DESENATE –**

**BENEFICIAR: AMBRO S.A.  
PROIECTANT GENERAL: S.C. LOIAL IMPEX S.R.L.  
PROIECTANT DE SPECIALITATE: S.C. MOLDPROIECT-ASD S.R.L.**

## LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR

Sef proiect: ing. arh. Bogdan Adomnitei

Proiectant: ing. Adrian Ieremie

Desenat: ing. Adrian Ieremie

## **BORDEROU**

***"MOLDPROIECT-ASD"***

### ***A. PARTI SCRISE***

<b>Coperta</b>	<b>0</b>
<b>Pagina de titlu</b>	<b>1</b>
<b>Lista de semnături</b>	<b>2</b>
<b>Borderou de piese scrise si desenate</b>	<b>3</b>
<b>Memoriu tehnic de amenajari exterioare</b>	<b>4-14</b>
<b>Caiet de sarcini</b>	<b>15-79</b>
<b>Program pentru controlul si urmarirea calitatii lucrarilor de constructii</b>	

### ***B. PIESE DESENATE***

<b>Plan de incadrare in zona Sc.1/2000</b>	<b>D0</b>
<b>Platforme si accese rutiere Sc.1/500</b>	<b>D1</b>
<b>Plan profile transversale Sc.1/50</b>	<b>D2</b>
<b>Profile transversal tip Sc.1/50</b>	<b>D3</b>
<b>Detaliu Rigola carosabila prefabricata tip BGZ-S SV 200 cu muchie de protectie din fonta Sc.1/100</b>	<b>D4</b>

***I. Memoriu tehnic de amenajari  
exterioare***

## **1. DATE DE IDENTIFICARE**

- 1.1. Numar proiect: **397/2019**
- 1.2. Faza: **Proiect tehnic si detalii de executie (P.Th. + D.E.)**
- 1.3. Denumirea proiect: **“Cresterea eficientei energetice operationale la AMBRO S.A. Suceava prin implementarea unei instalatii de cogenerare de inalta eficienta”**
- 1.4. Amplasament: **Calea Unirii, nr. 24, Jud. Suceava**
- 1.5. Beneficiar: **AMBRO S.A.**
- 1.6. Proiectant general: **S.C. LOIAL IMPEX S.R.L**
- 1.7. Proiectant de specialitate: **S.C. MOLDPROIECT A.S.D. S.R.L.**

## **2. DESCRIEREA SOLUTIEI TEHNICE**

În conformitate cu prevederile HG. Nr. 766/1997 privind stabilirea categoriei de importanta, lucrarea se încadrează în categoria de importanta “C” constructie de importanta normal a carei neindeplinire nu implica riscuri majore pentru societate si natura. La proiectare au fost respectate elementele geometrice cerute de STAS 863/85 si Ordinul ministrului transporturilor nr. 45/1998 privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor.

La realizarea lucrarilor se vor utiliza numai materiale agrementate conform reglementarilor în vigoare. Materialele folosite vor fi în concordanta cu prevederile HG. 766/1997 si Legea 10/1995.

Accesele rutiere si platformele au fost încadrate conform STAS 863/85 si HG 540/2000 în clasa tehnica IV. Pe teren au fost executate:

- ridicarea topografica a suprafetelor
- au fost executate foraje geotehnice pentru elaborarea studiului geotehnic

În cadrul proiectului sunt necesare accese rutiere si platforme pentru acces. În vederea executarii lucrarilor pentru obiectivul mai sus mentionat sunt necesare lucrari numerotate dupa cum urmeaza:

### **a) Terasamente**

Sapaturile de la terasamente, în volum de 232 mc, se vor executa cu buldozerul montat pe tractor cu senile. Volumul de pamant rezultat va fi încarcat în auto cu încarcator frontal si transportat în depozitul de deseuri nepericuloase ale beneficiarului unde va fi împrastiat mecanic în straturi cu grosimea de 21-30 cm.

b) Drumuri si platforme

- nivelarea terenului la accese rutiere si platforme cu buldozerul in vederea asigurarii straturilor componente ale sistemului rutier si curatarea mecanica a suprafetelor daca au fost necesare intreruperi.
- asezarea unui strat de nisip pilonat 7cm grosime cu rol anticontaminant si anticapilar la baza sistemului rutier.
- asternerea unui strat de geogrilă cu noduri fizice cu ochiuri de 30x30cm va conduce la marirea rezistentei sistemului rutier in special pentru circulatia vehiculelor foarte grele.
- stratul de baza va fi constituit dintr-un amestec optimal cu piatra sparta 0-63mm cu grosimea totala de 35 cm dupa cilindrare.
- peste stratul de baza se va aterne un strat de nisip pilonat cu grosimea de 5 cm.
- pentru a evita scurgerea laptelui de ciment din imbracamintea de ciment peste stratul de nisip se va aseza o folie de polietilena sau hartie kraft 0,17kg/mp.
- stratul superior va fi executat din beton de ciment BCR 4,5 indicativ NE 014-2002 cu grosime de 22 cm. Betonul de ciment va fi turnat in suprafata totala de 994 mp.

**Colectarea si evacuarea apelor pluviale**

Pentru scurgerea apelor pluviale sau meteorice au fost prevazute rigole carosabile cu gratar normal pe conturul platformei si al cladirii ce adaposteste instalatia de cogenerare. Necesitatea rigolelor carosabile a fost impusa de terenul aproape plan precum si de cotele existente la extremitatea platformelor. O alta conditie a constituit-o panta mica pentru scurgerea apelor in lungul platformelor, fapt care a determinat alegerea solutiei cu rigola carosabila care permite scurgerea apelor si la o panta de 0,5% si nu reduce din suprafata carosabila a platformelor.

La executia rigolelor este obligatoriu ca traseul sa fie indepartat de fundatia stalpilor de estacada care au fundatia in trepte la mai putin de 1m distanta de prima treapta.

Au fost prevazute rigole carosabile langa zidul cladirii si perimetral prevazute toate cu gratar metalic pentru a prelua apele pluviale de pe sarpanta cladirii si de pe platformele carosabile si vor fi evacuate in canalizarea SC ACET SA. Rigolele carosabile vor fi executate industrial cu beton C 25/30. Rigolele carosabile cu gratar metalic din fonta vor fi montate pe un pat de nisip 5cm grosime si vor fi de tip BGZ-S-SV 200 cu lungimea de 215 ml.

## **Elemente in profile transversale**

Scurgerea apelor pluviale pe platforme a fost executata cu o singura panta dinspre cladire catre rigolele carosabile sau gurile de scurgere. Din cauza cotelor zonelor inconjuratoare pantele transversale au o inclinare cuprinsa intre 1,00% si 1,60%. Structura sistemului rutier a fost impusa de catre beneficiar prin caietul de sarcini care exprima un sistem rutier rigid cu dimensiunea totala de 70 cm si a constat din urmatoarea alcatuire:

- 7 cm nisip pilonat;
- geogrilile cu ochiuri de 30x30 cm;
- amestec optimal piatra sparta 0-63cm cu grosimea stratului de 35 cm;
- nisip pilonat 5 cm;
- folie polietilena;
- imbracaminte din beton BcR 4,5 – 22 cm

Conform planului de situatie sunt necesare atat sapaturi cat si umpluturi de balast (perna de balast). Dupa realizarea pernei de balast si a corectiilor de terasamente se va trece la executarea straturilor de fundatie.

## **Procesul tehnologic de executie**

Procesul tehnologic de executie reiese detaliat din listele de cantitati de lucrari si caietul de sarcini. Ordinea executiei operatiilor cuprinse in tehnologia de modernizare si reabilitare a volumelor de lucrari sunt:

### **1. Lucrari pregatitoare**

Inainte de inceperea lucrarilor sectorul de lucru se va semnaliza conform Ordinului comun MT/MI cu nr. 411/11.12.2000 publicat in monitorul oficial M.O. 397/24.08.2000 privind ordinea de circulatie si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii lucrarilor in zona de lucru.

#### **1.1. Executarea lucrarilor de terasamente**

- Executarea lucrarilor de terasamente;
- Nivelarea si compactarea platformei 96-97%;
- Executarea de umpluturi;

#### **1.2. Executarea straturilor de fundare pentru sistemul rutier**

- Executarea lucrarilor de terasamente, sapaturi, nivelari;
- Nivelare si compactare pat platforme;
- Umpluturi acolo unde acestea se impun;

### 1.3. Executarea sistemului rutier

- Curatarea suprafetelor cu perii mecanice sau suflare cu aer comprimat;
- Asternerea straturilor de nisip si a foliei de polietilena;
- Asternerea stratului de baza din piatra sparta amestec optimal grad de compactare 97-98% si a stratului de nisip deasupra;
- Folie din plastic pentru a opri scurgerea laptelui de ciment din imbracaminte de beton de ciment;
- Imbracaminte din beton de ciment si a umbrarului pentru protejarea betonului de ciment (folie plastic sau rogojini)

Executarea lucrarilor de turnare a betonului de ciment se va face prin turnarea in suprafete continue cu latimea de 6,0 m si apoi taierea cu freza cu discuri diamantate in suprafete cu dimensiunile de 6,00 x 4,00 m. Rosturile de dilatatie si contractie de 2 cm latime si 6 cm adancime se vor umple cu celochit dupa executarea lor.

#### **Masuri pentru protectia mediului**

Amplasarea, constructia si intretinerea infrastructurii rutiere au un impact asupra mediului concretizat prin ocuparea unor suprafete de teren, consumarea de materiale de constructii si folosirea unor tehnologii poluante care au efect atat asupra omului cat si asupra atmosferei, faunei si vegetatiei, apei si solului. Prin intretinerea platformelor au fost masuri pentru imbunatatirea conditiilor de circulatie (starea suprafetei de rulare, elemente geometrice in plan, declivitati) care sa permita o circulatie uniforma diminuand astfel emisia de noxe.

Utilajele de constructii se vor alimenta cu carburanti numai de la statii de distributie carburanti autorizate. Intretinerea utilajelor/mijloacelor de transport se vor face numai la service-uri autorizate.

Pentru diminuarea zgomotului si a vibratiilor din rulare au fost luate masuri pentru o planietate sporita si a unei rugozitati cat mai reduse. Se va avea in vedere ca resturile ramase in urma lucrarilor sa nu afecteze cadrul natural. Beneficiarul va urmari in permanenta curatenia ca urmare a resturilor de exploatare si curatarea gurilor de scurgere pentru ca acestea sa functioneze la intreaga lor capacitate.

## PLAN SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Conform Hotararii Guvernului nr. 300/2.03.2006, coordonarea in materie de securitatea si sanatatea muncii trebuie organizata atat in faza de studiu, concepție si elaborare a proiectului, cat si pe perioada execuției lucrărilor.

Proiectantul a anuntat beneficiarul despre necesitatea desemnării unui coordonator in materie de securitatea si sanatate atat pe durata elaborarii proiectului, cat si pe durata executării lucrărilor.

Antreprenorul lucrărilor va nominaliza un coordonator in materie de securitatea si sanatate care are obligația de a organiza și desfășura activitatea de securitatea si sanatate în conformitate cu:

- Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă;
- H.G. nr. 1051/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
- H.G. nr. 1048/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- H.G. nr. 1876/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
- H.G. nr. 493/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
- H.G. nr. 971/2006 - Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
- H.G. nr. 1091/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- H.G. nr. 1028/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
- H.G. nr. 1146/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- H.G. nr. 1218/2006 - Hotărâre privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
- H.G. nr. 1136/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;



- H.G. nr. 1092/2006 - Hotărâre privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
- H.G. nr. 1093/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă.

În documentație există prevederi și fonduri pentru aplicarea măsurilor de protecție muncii ca: sprijiniri de maluri, drumuri de acces, evacuarea excedentului de săpături, epuismențe etc.

Sumele necesare pentru alte măsuri de protecția muncii (truse sanitare, ochelari de protecție, mănuși și centuri de siguranță, cizme, etc.) vor fi suportate din cota cheltuielilor indirecte.

Dintre acestea se subliniază în mod deosebit:

- casca de protecție purtată permanent pe timpul execuției;
- interzicerea accesului în zona de lucru a macaralei la manipularea și montarea elementelor prefabricate;
- nu se va călători în mijloacele de transport a elementelor prefabricate;
- săpăturile se vor executa numai cu sprijiniri și epuismențe mecanice;
- toate punctele de trecere peste pârâu, gropi etc., vor fi prevăzute cu parapet;
- schelele cu parapet de protecție și centuri de siguranță pentru lucrul la înălțime;
- plăcuțe avertizoare în zonele periculoase.

În cazul în care lucrările de betonare se execută pe timp friguros, se va ține seama de prevederile Normativului C16-84 privind realizarea pe timp friguros a construcțiilor.

După executarea instructajului se va proceda la verificarea personalului și consemnarea în fișele de instructaj. Zilnic, înainte de începerea lucrului, se vor avertiza muncitorii din subordine asupra riscurilor specifice pe care le ridică procesul de producție.

Constructorul are obligația de a confecționa panouri de avertizare pentru marcarea locurilor primejdioase, care se vor monta în locuri vizibile pe măsura desfășurării activității.

Responsabilii locurilor de muncă, cât și cei ce organizează procesul de muncă trebuie să asigure acordarea corectă și la timp a primului ajutor în caz de accidente. Astfel, se vor asigura truse sanitare de prim ajutor, mijloace de transport și angajați instruiți pentru acordarea primului ajutor în caz de accidentare.

În timpul executărilor lucrărilor propuse se vor respecta normele de protecție a muncii prevăzute de legile și regulamentele de măsuri, din care se reamintesc următoarele:

- muncitorii vor începe lucrul numai după ce în prealabil li s-a făcut instructajul corespunzător; toți vor fi echipați cu cască și echipament de protecție;
- la executarea terasamentelor, înaintea lucrărilor de săpături, se vor lua măsurile necesare pentru a preveni surpările de teren, procedând la desprinderea straturilor care sunt pe punctul de a se prăbuși;
- sprijinirea malurilor susceptibile de rupere;
- se interzice practicarea, metodei prăbușirilor, prin săpături la bază;
- după ploi torențiale și de durată se vor cerceta malurile, pentru a se constata dacă nu s-au produs crăpături și alunecări de straturi, luându-se măsuri pentru consolidarea terenului;
- dacă săpăturile se fac la o adâncime mai mare de 1,00 m în terenuri instabile, se vor executa sprijiniri. Se interzice muncitorilor să stea în timpul repausului, furtunilor și descărcărilor electrice în incinta săpăturilor, sub maluri, sau sub arbori, mai ales a celor dezlădăcinați;
- se interzice transportul persoanelor pe încărcătura camioanelor, remorcilor, basculantelor;
- muncitorii care transportă manual vor fi dotați cu roabe, tărgi, căldări, etc. care vor avea rezistența cerută de natura materialelor transportate;
- depozitarea materialelor de construcții se poate face pe maluri, la o distanță de marginea gropii, cel puțin egală cu adâncimea săpăturii;
- deservirea utilajelor, tractoarelor, buldozerelor se va face de către persoanele cărora li s-au încredințat și au calificarea necesară;
- la toate locurile de muncă se vor afișa instrucțiunile de protecție a muncii;
- vor fi montate panouri avertizoare pentru persoanele străine de șantier;
- nu vor fi angajați la lucru muncitorii care suferă de boli cardiovasculare sau rău de înălțime;
- punctele de lucru vor fi dotate cu truse sanitare de prim ajutor.

Aceste indicații sunt minimale șefii de echipă, de lot și brigadă, sunt obligați să ia măsurile de protecție a muncii, în vederea evitării accidentelor.

## DISPOZIȚII FINALE

Beneficiarul va urmări să se realizeze toate lucrările prevăzute în același timp, deoarece recepția finală nu se poate face fără ca toate lucrările să fie finalizate.

Documentația se va supune spre verificare de către verificatori atestați conform prevederilor Legii nr. 10/1995 și HG nr. 925/1995.

Pe timpul execuției se va respecta programul pentru controlul calității lucrărilor.

În vederea asigurării calității, în conformitate cu normele în vigoare, este absolut necesar ca supravegherea și urmărirea lucrărilor să fie asigurate de o persoană numită de conducerea unității și atestată de către I.C.

#### Sistemul calității în proiectare

Are la bază prevederile din „LEGEA 10/24 ian. 1995 - Privind calitatea în construcții”, cele din „SR EN ISO-9001/SEPT. 1995 - Sistemele calității - Model pentru asigurarea calității în proiectare, dezvoltare, producție, montaj și service” precum și cele din „H.G.925: 1995 - Regulament de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor”.

Proiectantul a avut în vedere dispozițiile din LEGEA 10 art. 9 din CAPITOLUL II - sistemul calității în construcții [aliniatele a),..., k)], precum și detalierea lor în art. 10, ..., art. 20. acolo unde articolele prin conținutul lor specifică atribuții ce revin acestuia în ceea ce privesc:

- reglementările tehnice în construcții în vigoare la data execuției proiectului;
- calitatea produselor folosite la realizarea lucrării;
- prevederea soluțiilor și procedeele de execuție agrementate de M.L.P.A.T.
- verificarea proiectului în conformitate cu art. 13 - CAPITOLUL II din LEGEA 10;
- sarcinile specifice proiectantului ce-i revin din conducerea și asigurarea calității lucrării;
- utilizarea studiilor și încercărilor specifice lucrării executate de laboratoare de analize și încercări autorizate și acreditate în conformitate cu legislația specifică în domeniu;
- aparatura pentru măsurători specifice lucrării va avea acreditarea metrologică în conformitate cu legislația specifică în domeniu;
- recepția lucrărilor în conformitate cu art. 17 - CAPITOLUL II din LEGEA 10;
- comportarea în exploatare și intervenții în timp în conformitate cu art. 18 - CAPITOLUL II din LEGEA 10;
- postutilizarea construcției în conformitate cu art. 19 - CAPITOLUL II din LEGEA 10;
- controlul de stat al calității în construcții în conformitate cu art. 20 - CAPITOLUL II din LEGEA 10.

#### Obligațiile și răspunderile proiectantului

Proiectantul a avut în vedere ansamblul de structuri organizatorice, responsabilități, regulamente, proceduri și mijloace care concură la realizarea calității lucrării, în conformitate cu principalele obligații ce-i revin din „LEGEA 10 - CAPITOLUL III, Secțiunea 2” și anume:

- precizarea prin proiect a categoriei de importanță a construcției;
- asigurarea prin proiecte și detalii de execuție a nivelului de calitate corespunzător cerințelor, cu respectarea reglementărilor tehnice și a clauzelor contractuale;
- prezentarea proiectelor elaborate în fața specialiștilor verficatori de proiecte atestați, stabiliți de către investitor, precum și soluționarea neconformităților și neconcordanțelor semnalate;
- elaborarea caietelor de sarcini și a instrucțiunilor tehnice privind execuția lucrărilor;
- stabilirea, prin proiect, a fazelor de execuție determinate pentru lucrările aferente cerințelor și participarea pe șantier la verificările de calitate legate de acestea;
- stabilirea modului de tratare a defectelor apărute în execuție din vina proiectantului, la construcțiile la care trebuie să asigure nivelul de calitate corespunzător cerințelor, precum și urmărirea aplicării pe șantier a soluțiilor adoptate, după însușirea acestora de către specialiști verficatori de proiecte atestați, la cererea investitorului;
- participarea la întocmirea cărții tehnice a construcției și la recepția lucrărilor executate.

#### Obligațiile și răspunderile executantului

Executantul lucrării va respecta atât prevederile specifice din „LEGEA 10 - CAPITOLUL III, Secțiunea 3 - obligații și răspunderi ale executanților” cât și prevederile din „Manualul propriu de asigurare a calității în construcții” elaborat și aprobat în conformitate cu legislația în vigoare.

Astfel principalele obligații și răspunderi ale executanților sunt:

- sesizarea investitorului asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate în proiect, în vederea soluționării;
- începerea execuției lucrărilor numai în condițiile legii și numai pe bază și în conformitate cu proiectul, verificat de specialist atestat;
- asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor printr-un sistem propriu de calitate conceput și realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu execuția atestați;
- convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției și asigurarea condițiilor necesare efectuării acestora în scopul obținerii acordului de continuare al lucrărilor;
- soluționarea neconformităților, a defectelor și a neconcordanțelor apărute în fazele de execuție, numai pe baza soluțiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului;
- utilizarea în execuția lucrărilor numai a produselor și a procedeele prevăzute în proiect, certificate sau pentru care există agremente tehnice, care conduc la realizarea cerințelor

precum și gestionarea probelor- martor, înlocuirea produselor și a procedeelelor prevăzute în proiect cu altele care îndeplinesc condițiile precizate și numai pe baza soluțiilor stabilite de proiectanți cu acordul investitorului;

- respectarea proiectului și a detaliilor de execuție pentru realizarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor;
- sesizarea, în termen de 24 de ore, a Inspecției de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului în cazul producerii unor accidente tehnice în timpul execuției lucrărilor;
- supunerea la recepție numai a construcțiilor care corespund cerințelor de calitate și pentru care a predat investitorului documentele necesare întocmirii cărții tehnice a construcției;
- aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite a măsurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de recepție a lucrării de construcție;
- remedierea, pe propria cheltuială, a defectelor calitative apărute din vina sa, atât în perioada de execuție, cât și în perioada de garanție stabilită potrivit legii;
- readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor inițială, la terminarea execuției lucrării;
- stabilirea răspunderilor tuturor participanților la procesul de producție - factori de răspundere, colaboratori, subcontractanți - în conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calității adoptat și cu prevederile legale în vigoare.

Obligațiile și răspunderile investitorului

Investitorul va respecta precederile specifice din „LEGEA 10 - Privind calitatea în construcții - CAPITOLUL III, Secțiunea I - Obligații și răspunderi ale investitorilor” cât și din „Manualul propriu de asigurare a calității în construcții” elaborat și aprobat în conformitate cu legislația în vigoare.

La întocmirea acestui proiect s-au avut în vedere următoarele normative, ordine și legi în vigoare:

- Legea 10/24.01.1995 – Privind calitatea în construcții
- SREN ISO – 9001/septembrie 1995 – Sistemul calitatii – Model pentru asigurarea calitatii în proiectare, dezvoltare, producție, montaj și service.
- HG 925/1995 – Regulamentul de verificare și expertiză tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor
- STAS 10 144/1-90 – Profile transversale - Prescripții de proiectare

- STAS 863/85 – Lucrari de drumuri – Elemente geometrice ale traseelor – Prescriptii de proiectare
- Ordin 43, 44, 45, 46, 47, 49 al Ministrului Transporturilor din 27 ianuarie 1998 publicat in Monitorul Oficial al Romaniei nr. 138 bis din 6 aprilie 1998
- SR 4032/-1 Lucrari de drumuri – Terminologie
- Regulament din 21 Noiembrie 1997 privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor – pe baza HG 766/21.12.1997
- SR 183/1-1995 Lucrari de drumuri.Imbracaminti de beton de ciment
- SR EN 13043:2003 Agregate pentru amestecuri bituminoase si pentru finisarea suprafetelor, utilizate la constructia soselelor, a aeroporturilor si a altor zone cu traffic.
- NE 014 – 2002 Imbracaminti rutiere din beton de ciment
- SR 1848/2011 Semnalizare rutiera. Indicatoare si mijloace de semnalizare rutiera.
- Ordin comun MT/MI nr. 411/11.12.2000 – Semnalizarea lucrarilor de drumuri

Intocmit,  
Ing. Ieremie Adrian

Sef proiect

## **IV. CAIET DE SARCINI AMENAJARE EXTERIOARA**

### **CUPRINS**

<b>CAPITOLUL 1</b>	<b>PREVEDERI GENERALE</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>	<b>LUCRARI DE TERASAMENTE</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>	<b>EXECUTIA SANTURILOR SI A RIGOLELOR</b>
<b>CAPITOLUL 4</b>	<b>FUNDATIE DE PIATRA SPARTA SI/SAU DE PIATRA SPARTA AMESTEC OPTIMAL</b>

## **CAIET DE SARCINI**

### **CAPITOLUL 1 – PREVEDERI GENERALE**

1.1. Prezentul caiet de sarcini se refera la lucrarea “CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE OPERATIONALE LA AMBRO S.A. SUCEAVA PRIN IMPLEMENTAREA UNEI INSTALATII DE COGENERARE DE INALTA EFICIENTA”.

1.2. Caietul de sarcini cuprinde conditiile tehnice care trebuie indeplinite la transportul, punerea in opera si controlul materialelor utilizate in proiect.

1.3. La executarea lucrarilor se vor respecta prevederile din standardele si normativele in vigoare, in masura in care completeaza si nu contrariu, prezentul caiet de sarcini.

1.4. Antreprenorul, prin mijloace, la alegerea sa, va asigura executia lucrarilor, incercarilor si determinarilor prevazute in actele normative specifice categoriilor de lucrari si in prezentul caiet de sarcini.

1.5. Executantul va efectua toate incercarile si determinarile ridicate in prezentul caiet de sarcini.

1.6. La cererea expresa a beneficiarului sau proiectantului de specialitate, antreprenorul este obligat sa efectueze verificari suplimentare (prin sondaj), la unele categorii de lucrari, pentru a se stabili, concordanta intre proiectul tehnic si transpunerea acestuia in teren.

1.7. In cazul depistarii unor abateri de la prevederile documentatiei tehnice sau de la calitatea lucrarilor, beneficiarul sau proiectantul de specialitate, poate dispune refacerea sau masuri de remediere pe cheltuiala antreprenorului

### **2. LUCRARI DE TERASAMENTE**

#### **2.1. Domeniul de utilizare**

Prezentul capitol se aplica la executarea terasamentelor la drumuri, străzi platforme, piste si rampe de acces la poduri si podețe.

Caietul cuprinde condițiile tehnice generale de calitate care trebuie sa fie îndeplinite la executarea rambleurilor, transporturilor, compactare, nivelarea si finisarea lucrărilor controlul calitatii si condițiilor de calitate la recepție.

#### **2.2. Prevederi generale**



La executarea terasamentelor se vor respecta prevederi din standarde si normative in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin posibilitățile proprii sau prin colaborarea cu unitati de specialitate efectuarea tuturor încercărilor si determinărilor rezultate prin aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa efectueze la cererea beneficiarului, verificări suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa asigure masurile tehnologice si organizatorice care sa conducă la respectarea stricta a prevederilor caietului de sarcini.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a condițiilor de execuție a terasamentelor cu rezultatele obtinute in urma determinărilor si încercărilor. In cazul in care se constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini, beneficiarul va dispune execuția lucrărilor, masurilor care se impun.

### 2.3. Pamant vegetal

Pamanturile prafoase si argiloase, clasificate ca mediocre, in cazul cand condițiile hidrologice sunt mediocre si nefavorabile (cazul ploilor abundente cu debite mari).

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmeaza a fi insamantate, sau plantate (taluzurile rampelor de acces), se foloseste pamant vegetal ales din pamanturile vegetale locale, cele mai propice vegetatiei.

### 2.4. Pamanturi pentru terasamente

#### 2.4.1. Forme, dimensiuni, abateri limita

Latimea platformei drumului sau strazii se stabilesc conform STAS 2900/89 precum si STAS 10144/3-91 si datele prevăzute in proiectul de executie.

Categoriile si tipurile de pamant conform SR EN ISO 14688-2:2018 ver. eng. Investigatii si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare, care se folosesc la executarea terasamentelor.

Pamanturile clasificate ca foarte bune, pot fi folosite in orice condiții climaterice si hidrologice, la orice înălțime de terasament, fara a se lua masuri speciale, folosite numai cu respectarea conditiilor prevăzute in STAS 1709-91 privind prevenirea degradărilor provocate de îngheț – dezgheț.

In cazul terasamentelor la nivelul terenului, alcatuite din pamanturi argiloase, este rea sau foarte rea, vor fi înlocuite cu pamanturi corespunzătoare sau vor fi stabilizate mecanic ori

cu lianți (var, cenuși de termocentrala etc.) pe o grosime de maxim 20 cm în cazul pamanturilor rele și de minim 50 cm în cazul pamanturilor foarte rele (sau a celor cu densitate în stare uscată mai mică de 1,5 g/cm<sup>3</sup>).

Atât înlocuirea cât și stabilizarea lor se va face pe toată lățimea platformei, grosimea fiind considerată sub nivelul patului drumului.

Pentru pamanturile argiloase, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor pe o grosime de minim 15 cm.

Nu se vor utiliza în rambleuri pamanturi organice, maluri, nămoluri, pamanturi turboase și vegetale, pamanturi cu consistență redusă (care au indici de consistență sub 0,75), precum și pamanturile cu conținut mai mare de 5 % de săruri solubile în apă.

Nu se vor introduce în umpluturi bulgari de pamant înghețat sau cu un conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, etc.).

Condițiile de utilizare a diferitelor pamanturi pot fi combinate la cererea dirigintei de șantier cu măsuri specifice destinate a duce pamantul extras în stare compatibilă cu modalitățile de punere în opera și cu condițiile meteorologice. Aceste măsuri care cad în sarcina antreprenorului privesc modalitățile de extragere și corecții a conținutului în apă fără aport de liant sau reactiv.

## 2.5. Apa de compactare

Apa necesară compactării rembleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie. Se poate folosi apă din râuri numai în perioadele cu apă limpede și fără deversări de reziduri petroliere. Eventuală adăugare a unor produse destinate să faciliteze compactarea nu se va face decât cu aprobarea beneficiarului în care se vor preciza și modalitățile de utilizare.

## 2.6. Verificarea calitatii pamanturilor

Verificarea calitatii pamantului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia prevăzute în tabelul 1.

<b>Tabel 1</b>		
Caracteristici ce se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare conform STAS
1 . Granulozitate	In funcție de heterogenitatea pamantului utilizat, insa nu va fi mai mica de o încercare la 5000 m <sup>3</sup>	1913/5-85
2. Limita de plasticitate		1913/4-86
3. .Coeficientul de neuniformitate	Pentru pamanturile foliste la rambleurile in spatele culeelor si pământurile folosite la protectia rambleurilor, o încercare la fiecare 1000m <sup>3</sup>	1913/13-83
4. Caracteristicile de compactare		1913/12-88
5. Umflare libera	In functie de heterogenitatea pamantului utilizat, o incercare la fiecare m <sup>3</sup>	1709-90
6. Sensibilitate la inghet-dezghet	O incercare la fiecare: - 2000 m <sup>3</sup> pamant pentru rambleuri	1709-90
7. Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m <sup>3</sup>	1913/11-82

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

## 2.7. Executarea terasamentelor

### 2.7.1 Pichetarea lucrarilor

Pichetajul axului traseului este efectuat prin grija beneficiarului. Sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori iar vârfurile, de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasați in afara amprizei drumului.

Pichetajul este insotit si de o rețea de reperi de nivelment stabilit din borne de beton amplasați in afara zonei drumului cel puțin doi reperi pe kilometru. Materializarea traseului urmeaza sa se faca la faza "Detalii de execuție" si înainte de începerea lucrărilor. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul trece la restabilirea si completarea pichetajului. Pichetii implantati in cadrul pichetajului complementar vor fi legați in plan si in profil in lung cu aceeași reperi ca si pichetii din pichetajul initial. Odata cu definitivarea pichetajului, in afara de axul drumului, antreprenorul va materializa prin tarusi si șabloane urmatoarele:

- înălțimea umpluturii în ax - punctele de intersecție ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza)
- înclinarea taluzurilor

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor pichetilor și reperilor de a-i restabili sau de a-i reamplanta dacă este cazul. În caz de nevoie, scoaterea lor în afara amprizei lucrărilor este efectuată de către antreprenor pe cheltuială și răspunderea sa.

Această operație nu poate totuși, să fie efectuată decât după ce se obține aprobarea dirigintei de șantier în scris, cu cel puțin 24 ore în avans.

Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate toate instalațiile subterane și aeriene, electrice, de telecomunicații sau de altă natură aflate în ampriza lucrărilor, în vederea mutării sau protejării acestora, conform documentațiilor tehnice pentru predarea terenului liber constructorului.

#### 2.7.2 Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasament se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei apropiate:

- curățarea terenului de crengi, frunze, iarba și buruieni;
- decaparea și depozitarea pamantului vegetal;

Curățarea terenului de crengi, frunze, iarba și buruieni, și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei. Decaparea pamantului vegetal se face pe întreaga suprafață a amprizei platformei. Pamantul decapat și alte produse care sunt impropii vor fi depozitate în depozit definitiv. Pamantul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale refolosiri.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca dirigintele să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare.

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

#### 2.7.3 Mișcarea pamantului

Mișcarea pamantului se efectuează prin utilizarea pamantului provenit din săpături în profilele cu umplutura. Necesarul de pamant va fi acoperit din gropile de împrumut. Transportul pamantului se face pe baza unui plan întocmit de antreprenor. Acest plan este supus aprobării dirigintei de șantier în termen de 60 zile de la modificarea ordinului de începerea lucrărilor.

#### 2.7.4. Gropi de împrumut și depozite

Alegerea gropilor de împrumut și a depozitului este lăsată la latitudinea antreprenorului sub rezerva aprobării dirigintelui de șantier. Acest acord trebuie să fie solicitat cu minimum 3 zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor.

Cererea trebuie să fie însoțită de:

- o justificare a calitatii materialelor conform prezentului caiet de sarcini, în ceea ce privește gropile de împrumut
- cheltuielile pentru sondaje și analize sunt în sarcina antreprizei.
- acordul pentru ocuparea terenului pentru depozitarea și extragerea de pământ din gropile de împrumut dat de proprietarul terenului

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- creștele taluzelor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a dirigintelui de șantier, să fie la o distanță mai mare de 10,0 m de limitele drumului
- 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

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

Dirigintele de șantier se va putea opune executării gropilor de împrumut sau depozitelor susceptibile de a înrăutăți aspectul impejurimilor și a scurgerii apelor, fără ca antreprenorul să poată pretinde pentru această fonduri suplimentare sau despăgubiri.

## 2.8. Executia rambleurilor

Antreprenorul nu poate executa nici o lucrare înainte ca pregătirile terenului indicate în caietul de sarcini să fie verificate și acceptate de dirigintele de șantier. Această acceptare trebuie în mod obligatoriu să fie consemnată în jurnalul de șantier . Nu se execută lucrări de terasamente pe timp de ploaie sau ninsoare . Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul în care calitățile lor minime definite prin prezentul caiet de sarcini vor fi compromise de intemperii.

Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de dirigintele de șantier sau reprezentantul sau, la propunerea antreprenorului.

### 2.8.1. Modul de executie a rambleurilor

Rambleurile se executa din straturi elementare suprapuse pe cat posibil orizontale, pe întreaga latime a platformei si pe întreaga lungime a rambleului. Daca dificultățile speciale, recunoscute de dirigintele de șantier, o impun, straturile elementare, pot fi executate pe latimi diferite celei a rambleului. Acest rambleu va fi atunci executat de benzi alaturate, care împreuna acopera întreaga latime a rambleului - decalarea in inaltime intre doua benzi alaturate nu trebuie sa depaseasca grosimea maxima impusa .

Pământul adus pe platformă este imprăștiat pe întreaga latime a platformei in grosime optima de compactare stabilita, urmând realizarea unui profil longitudinal pe cat posibil paralel cu profilul definitiv. Profilul transversal al fiecărui strat elementar va trebui sa prezinte pante suficient de mari pentru a asigura scurgerea apelor de ploaie. In lipsa unor precizări speciale, aceste pante vor fi de minim 5 %. La punerea in opera, se va tine seama de umiditatea optima decompactare .

Pentru aceasta , laboratorul șantierului va face determinări ale umiditatii la sursa si se vor lua masurile in consecinta, pentru punerea in opera, respectiv asternerea si necompactarea imediata lasand pamantul sa se zvante sau sa se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea, cat mai apropiata de cea optima, sau din contra, udarea stratului așternut, pentru a-l aduce la valoarea umiditatii optime .

#### 2.8.2 Compactarea rambleurilor

Rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare PROCTOR normal, prevăzut de STAS 2914/84, conform tabel 2, dupa cum urmeaza:

Tabelul 2

Zonele din terasament la care se prescrie gradul de compactare.	Pamanturi			
	Necoezive		Coezive	
	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente	Imbracaminti permanente	Imbracaminti semipermanente
	Gradul de compactare % (Proctor normal)			
a.Primii 30 cm, ai terenului natural de sub rambleu cu maltimea h de				
h < 2.00 m,	100	95	97	93
h > 2.00 m.	95	92	92	90

b. In corpul rambleelor la adancimea (h) sub patul drumului				
h < 0.50 m.	100	100	100	100
0.50 < h < 0.50 m	100	97	97	94
h < 2.00 m.	95	92	92	90
c. In deblee pe adancimea de 30cm sub patul drumului	100	100	100	100

Antreprenorul va trebui sa supună acordului dirigintelui de șantier cu cel puțin 8 zile înaintea începerii lucrărilor, grosimea maxima a stratului elementar pentru fiecare tip de pamant pentru a obține dupa compactare gradele de compactare aratate in tabelul 2, cu utilajele folosite pe șantier. In acest scop, înainte de începerea lucrărilor va realiza cate un tronson de încercare de minim 30,00 m lungime pentru fiecare tip de pamant (pentru aceasta lucrare se recomanda folosirea unui singur tip de pamant). Daca compactare prescrisa nu poate fi obtinuta, antreprenorul va trebui sa realizeze o noua planșa de încercare dupa ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor si utilajului folosit.

Rezultatele acestor încercări trebuie sa fie mentionate in registrul de șantier. In cazurile cand nu va putea fi satisfacuta aceasta obligație, grosimea straturilor succesive nu va putea depasi 20,0 cm dupa compactare.

Abaterile limita la gradul de compactare nu vor depasi 3 % sub imbracamintile de beton de ciment si 4 % sub celelalte imbracaminti; aceasta abatere nu se admite decât la 10%. din numărul încercărilor in punctele de verificare.

### 2.8.3 Controlul compactarii

Starea rambleului este controlata prin supravegherea administrației pe masura execuției in urmatoarele condiții: - controlul se va face strat cu strat - se va proceda pentru fiecare strat la urmatoarele încercări cu frecventa teoretica din tabelul 3 care vor putea, eventual, fi modificate de prevederi din detaliile de execuție.

DENUMIREA ÎNCERCĂRII	Frecvența minimala a încercării	Observatii
Încercarea PROCTOR	1 la 5000 m <sup>3</sup>	Pentru fiecare tip de platforma
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 m	
Determinarea compactității	3 la 250 m.	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 straturi și sectoare .

Antreprenorul nu va putea cere recepția unui strat decât dacă toate gradele de compactare corespunzătoare sunt superioare minimului prescris.

Această recepție va trebui în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier Profiluri și taluzări. Lucrările trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare profilurile din proiect, să fie realizate în toleranțele admisibile. Profilul taluzului trebuie să fie obținut, în lipsa unor dispoziții contrare, prin metoda rambleului. Taluzul nu trebuie să se prezinte nici cu scobituri nici cu excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor ale rambleului. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenul de fundare cu capacitate portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime prevăzute în Tabelul 3

Natura materialelor din rambleu	Înălțimea maximă, m.
Argile prafoase sau argile nisipoase	6.0
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7.0
Nisipuri	6.0
Pietrișuri cu balasturi	10.0

Toleranțele de execuție pentru suprafațarea platformei și taluzurilor sunt următoarele:

- profil platforma fără strat de forma      +/- 3,0 cm.
- profil platforma cu strat de forma      +/- 5,0 cm.
- taluz neacoperit      +/- 10,0 cm.

Denivelările sunt măsurate sub dreptarul de 3,0 m. lungime .



Toleranta pentru ampriza rambleului, rezultat fata de proiect este de + 50,0 cm.

#### 2.8.4 Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase

Rambleurile din materiale nisipoase se realizeaza concomitent cu imbracarea taluzelor in scopul de a le proteja de eroziune. Grosimea straturilor elementare va fi cea care permite obtinerea compactarii cerute. Vor fi stropite pana la obtinerea unei umectari omogene a masei nisipoase pe întreaga grosime a stratului elementar. Platforma si taluzele vor fi nivelate, admitandu-se tolerantele aratate anterior. Aceste tolerante se aplica straturilor de pamant care protejeaza platforma si taluzele nisipoase.

#### 2.8.5 Prescriptii aplicabile pamanturilor sensibile la apa

Cand la realizarea rambleurilor sunt folosite pamanturile sensibile la apa si sunt masuri speciale in caietul de sarcini, dirigintele lucrarii va putea prescrie antreprenorului punerea in opera si compactarea imediata a pamanturilor din gropile de pamant la locul de folosire cu un grad de umiditate convenabil, asternerea in aşteptarea compactarii si scarificarea in vederea reducerii prin evaporare, tratarea pamantului pentru reducerea umiditatii, practicarea de drenuri deschise in vederea reducerii umiditatii a pamanturilor a căror continut excesiv de apa nu ar permite obtinerea pe loc a unei densitati suficiente si reluarea ulterioara a compactarii. Pentru aceste pamanturi dirigintele de şantier va putea impune antreprenorului prescripţii speciale si in ce priveşte evacuarea apelor .

#### 2.8.6 Protectia impotriva apelor

Antreprenorul este obligat sa asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundaţiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depaseste intensitatea celei mai puternice ploi, înregistrate in ultimii 10 ani. Intensitatea precipitaţiilor de care se va tine seama va fi cea furnizata de cea mai apropiata statie pluviometrica .

### 2.9. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR

Rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului si a caietului de sarcini pentru acestea, respectandu-se secţiunea, cota fundului si distanta de la marginea amprizei. La sfarsitul şantierului, si înainte de recepţia finala, rigolele vor fi complet degajate de bulgari si blocuri.

### 2.10 FINISAREA PLATFORMEI

Stratul superior al platformei va fi îngrijit compactat, nivelat si completat. respectând cotele in profil longitudinal si transversal, declivitatile si latimea prevăzută in proiect. Gradul de compactare si tolerantele de compactare sunt date in tabele.

In ce priveşte latimea platformei si cotele de execuţie, abaterile limita sunt:

- la latimea platformei +/- 0,05 m.
- fata de ax +/- 0,10 m.
- la latimea întreaga la cotele proiectului +/- 0,05 m fata de cotele de nivel ale proiectului

Daca constructia sistemului rutier nu urmeaza realizarea terasamentelor, platforma va fi nivelata transversal urmărind profilul înclinat cu 1 % spre marginea platformei.

## 2.12 DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat sa asigure drenarea apelor decât in masura in care acestea pot fi evacuate prin gravitatie. Lucrările de drenare a apelor subterane care s-ar putea sa se dovedeasca necesare vor fi definite prin caiete de sarcini speciale pentru acest tip de lucrări.

## 2.13 INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE

In timpul termenului de garanție antreprenorul va trebui sa execute in timp util si pe cheltuiala sa lucrările necesare pentru a asigura scurgerea apelor, corectarea taluzelor, rambleurilor si a tasarilor rezultate dintr-o deficianta de execuție a lucrărilor. In afara acestora antreprenorul va trebui sa execute in aceasta perioada si la cererea scrisa a inspectorului, toate lucrările complementare care vor fi necesare ca urmare a degradărilor de care antreprenorul nu va fi responsabil .

## 2.14 CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR

Controlul execuției lucrărilor de terasamente consta in: verificarea tasarii axului si amprizei drumului, verificarea pregătirii terenului de fundare, verificarea calitatii si starii pamantului utilizat, controlul grosimii straturilor așternute, controlul compactarii terasamentelor, controlul caracteristicilor platformei drumului, controlul capacitatii portante.

Executantul este obligat sa tina evidenta zilnica in registrul de laborator a verificărilor efectuate asupra calitatii si starii (umidității) pamantului pus in opera si a rezultatelor obtinute in urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

### 2.14.1 Verificarea trasarii axului si amprizei platformei (drumului)

Verificarea trasarii axului si amprizei drumului se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor, urmandu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului.

Toleranta admisibila fiind +/- 0,10 m in raport cu reperii pichetajului general.

2.14.2 Verificarea pregătirii terenului de fundare înainte de începerea execuției umpluturilor, dupa ce s-a curatat terenul, s-a indepartat stratul de pamant vegetal si s-a compactat pamantul, se determina gradul de compactare si deformabilitate a terenului de fundație.

Verificările efectuate, se vor consemna intr-un proces verbal de verificare a calitatii lucrărilor

ascunse, specificandu-se si eventualele remedieri necesare. Numărul minim de probe, conform STAS 2914/84, pentru gradul de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp. Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârhii conform instrucțiunilor tehnice departamentale - Indicativ CD 39-77 publicate in Buletinul Construcțiilor nr. 7/1977. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua in profile transversale amplasate la maxim 25,0 m unul dupa altul in 3 puncte ( dreapta, ax, stanga, ax ) de pe ampriza drumului. La nivelul terenului de fundație se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica corespunzătoare vehicolului etalon are valori mai mari decat cea admisibila in cel mult 10% din punctele masurate. Valorile admisibile ale deformatiei la nivelul terenului de fundație, se stabilesc in funcție de tipul pamantului de fundație conform tabel 5.

Tabel 5

Tipul de pamant	Valoarea admisibila a deformatiei elastice 1/100
Nisip prafos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa, argila	450

Verificarea gradului de compactare a terasamentelor de fundație se va face in corelație cu măsurătorile efectuate cu deflectometrul in punctele in care rezultatele acestora atesta valori de capacitate portanta redusa.

#### 2.14.3 Verificarea calitatii si starii pamantului

Verificarea calitatii pamantului utilizat consta in determinarea principalelor caracteristici ale pamantului. In cazul probelor extrase din probele de împrumut se va determina si densitatea in stare uscata.

Verificarea grosimii straturilor așternute - Grosimea fiecărui strat de pamant așternut la executarea rambleunlor va fi verificata; ea trebuie sa corespunda grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pamant respectiv si utilajele folosite la compactare.

#### 2.14.4 Verificarea gradului de compactare

Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pamant pus in opera. In cazul pamanturilor coezive se vor preleva cate 3 probe de la suprafata, mijlocul si la baza stratului, cand acesta are grosimi mai mari de 25,0 cm. si numai de la suprafata si baza stratului, cand grosimea este mai mica de 25,0 cm. In cazul pamanturilor

necoezive se va preleva o singura proba din fiecare punct, care trebuie sa aiba un volum de minim 1000 mc. cf. STAS 2914/84.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densitatilor in stare uscata maxima stabilite prin încercări PROCTOR STAS 1913/13-1983.

Verificarea privind gradul de compactare realizat se va face la minim 3 puncte repartizate stanga, ax , dreapta, in secțiuni diferite pentru fiecare sector de 250 m lungime.

In cazul in care valorile obtinute nu sunt corespunzătoare, se va dispune fie continuarea compactarii fie scarificarea si recompactarea stratului respectiv. Nu se va trece la compactarea stratului următor atata timp cat rezultatele verificărilor efectuate nu confirma realizarea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioara a stratului fiind posibila. Porțiunile slab compactate pot fi depistate prin metode expeditiv cu penetrometrul sau cu deflectometrul cu pârghie.

Controlul caracteristicilor platformei drumului - Se va face dupa terminarea execuției terasamentelor si consta in verificarea topografica a nivelmentului si determinarea deformabilitatii cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul platformei drumului.

Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea platformei suport sunt de +/-0,05 m fata de prevederile proiectului. In ce privește suprafatarea platformei si nivelarea taluzelor tolerantele sunt cele aratate anterior.

#### 2.14.5 Controlul topografic al nivelmentului

Controlul, va fi făcut pe profile din 20,0 in 20,0 m. La nivelul platformei (patului) se considera realizata capacitatea portanta necesara daca deformatia elastica corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 91 kN are valon mai mari decât cea admisibila.

#### 2.15.6 Recepția lucrărilor

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor recepții pe parcursul execuției (recepții pe faze de execuție), recepții preliminare si recepție finala.

Recepția pe faze de execuție

La recepția pe faze (de lucrări ascunse) se va verifica daca partea de lucrări ce se recepționează s-a executat cf. proiectului si se atesta condițiile impuse de documentatii si de prezentul caiet de sarcini. In urma verificărilor se încheie proces verbal de receptie pe faza care se confirma posibilitatea trecerii execuției la faza imediat urmatoare .

Recepția pe faze se face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii:

- trasarea si sablonarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal;

- compactarea terenului de fundație;
- în cazul rambleurilor pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturilor sub cota stratului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii

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

#### Recepția preliminară

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se :

- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini, speciale și a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului
- concordanța gradului de compactare realizat cu prevederile caietului de sarcini

Lucrările nu se vor recepționa dacă :

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect
- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului drumului , cât și fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze )
  - lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare, nu s-au respectat pantele transversale și suprafețarea platformei
  - se observă fenomene de instabilitate, începuturi de crăpături în corpul terasamentelor, etc.
  - nu este asigurată capacitatea portantă la nivelul patului platformei.

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

#### Recepția finală

La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat și dacă au fost întreținute corespunzător .

### **3. IMBRACAMINTI DIN BETON DE CIMENT**

SR 183/1-1995.Lucrări de drumuri. Imbracaminti de beton de ciment executate în cofraje fixe.

Condiții tehnice de calitate.

NE 012-1:2007. Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului.

## **PREVEDERI GENERALE**

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea, controlul calitatii si receptia lucrarilor imbracamintilor rutiere din beton de ciment, realizate in sistemul cofraje fixe si glisante, utilizate in constructii, modernizari sau ranforsari:

- Platforme industriale interioare pana la racordarea cu drumurile din incinta AMBRO;
- Platforme de parcare, locuri de stationare;

Acest caiet de sarcini nu se aplica la imbracaminti rutiere din beton armat monolit.

Respectarea prezentului caiet de sarcini este obligatorie pentru toate unitatile care proiecteaza, executa sau receptioneaza imbracaminti rutiere din beton de ciment .

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborarea cu unitati de specialitate atestate, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de preparare si turnare a betonului, a probelor de laborator prelevate si a rezultatelor obtinute, conform formularelor tipizate in vigoare.

Imbracamintea din beton de ciment, se executa in intervalul de temperaturi atmosferice: +5....+35<sup>0</sup> C. Temperatura betonului la punerea in opera nu va fi mai mare de +30<sup>0</sup>C. Imbracamintea rutiera din beton de ciment se executa conform prescriptiilor tehnice din SR 183-1:1995 "Lucrari de drumuri. Imbracaminti de beton de ciment executate in cofraje fixe".

Conditii tehnice de calitate - Standardul stabileste conditiile tehnice de calitate pentru imbracaminti de beton de ciment executate in cofraje fixe cu vibratoare utilizate la constructii, modernizari sau ranforsari de: drumuri publice, drumuri de exploatare, drumuri industriale, platforme parcare, etc. Imbracamintea este alcatuita din elemente din beton rutier, denumite dale, delimitate intre ele prin rosturi.

## **CONDITII TEHNICE**

### **Elementele geometrice ale imbracamintilor**

Grosimea minima a imbracamintei este de 18cm. Abaterea maxima admisibila la grosimea totala proiectata a imbracamintei este de :

- 10.....+15 mm, la drumuri noi si modernizari
- 10.....+50 mm, la ranforsarea imbracamintilor existente;

Latimea de turnare a benzii de beton poate fi de 2.50 m....3.50 m. Abaterea maxima admisa la latimea proiectata a benzii de beton este de  $\pm 15$  mm pentru tronsoanele de drumuri noi, modernizari si ranforsari ale imbracamintilor bituminoase. In profil transversal, pentru drumuri in aliniament, imbracamintea va fi cu doua pante in forma de acoperis. Panta transversala a imbracamintei este de 2 % pentru drum in aliniament si in curbe fara suprainaltari; abaterea maxima admisa in panta este de  $\pm 0,4\%$ . Pentru tronsoanele de drum avand curbe suprainaltate si locuri de stationare panta transversala si abaterea maxima admisibile sunt conform proiectului de executie, cu conditia asigurarii pantei de scurgere a apei. In profil longitudinal, abaterile maxime admise la cotele imbracamintei in axa benzii fata de cotele din proiect sunt de  $\pm 20$  mm. Declivitatea in profil longitudinal pentru drumurile publice de orice clasa tehnica de exploatare, industriale si strazi de orice categorie este de maximum 7 %.

Denivelarile maxime admise ale suprafetei imbracamintei in sens transversal masurate sub un dreptar avand lungimea egala cu jumatate din latimea benzii de beton si longitudinal masurate sub dreptarul de 3,00 m lungime pe fiecare banda de beton si pe toata suprafata acesteia, sunt de 6 mm. Distanța minima admisa intre doua din cele mai mari denivelari admise, masurata pe axa longitudinala a benzii de beton, este de 20 m. Denivelarile admise la rostul longitudinal de contact intre doua benzi de beton adiacente sunt de 2 mm. Denivelarile maxime admisibile intre muchiile dalelor invecinate ale rosturilor transversale sunt de 2 mm, indiferent de viteza de circulatie.

### ***CARACTERISTICILE BETONULUI RUTIER***

Compozitia betonului rutier se realizeaza cu agregate naturale prelucrate, apa, ciment si aditivi, in conformitate cu prevederile urmatoare. Imbracamintea se executa intr-un singur strat cu agregate concasate 0 mm.....25 mm sau 0 mm ....40 mm. In cazul locurilor de stationare, platforme de parcare si supralargarilor in curbe, se poate folosi betonul rutier fluidifiat cu aditiv FLUBET, conform instructiunilor C.22-92.

Dozajele din ciment, raportul A/C si aditiv DISAN A, vor respecta limitele din tabelul urmator:

Material	Clasa betonului rutier			
	BcR 3,5 *Rc-30 G-100	BcR 4,0 *Rc-35 G-100	<b>BcR 4,5</b> *Rc la 28 zile (40N/mm <sup>2</sup> ) Gelivitate G100	BcR 5,0
Ciment CD40, insensibil la frig, cu degajare de caldura redusa 450, kg/m <sup>3</sup>			330	350
Ciment CD40 , kg/m <sup>3</sup> CEMI42.5R sau N	310	330	350	-
Raport apa/ciment, max	0,45 pentru betoanele cu granulozitate continua			
	0,47 pentru betoanele cu granulozitate discontinua			
	0,52 pentru betoanele cu adaos de cenusa			
Aditivi plastifianti si aditivi antrenori de aer. DISAN A, % din masa cimentului; Conform agrementului tehnic .	0,25...0,30 pentru beton cu granulozitate continua			
	0,30...0,35 pentru beton cu granulozitate discontinua si agregate naturale concasate			
	0,35...0,40 pentru betoane cu granulozitate discontinua si agregate naturale de balastiera			
	0,5 pentru beton fluidificat			

Rc-rezistenta la compresie determinata la 28 de zile, pe cuburi cu latura de 150 mm sau pe carote conform C 54(N/mm<sup>2</sup>)

Sorturile agregatelor utilizate sunt indicate in tabelul urmator

	Natura agregatului	Sorturile agregatelor	Granulozitatea agregatului total
Imbracaminte executata Intr-un singur strat	Nisip natural	0-4	0-25
	Criblura	4-8	
	Nisip natural	0-4	
	Criblura	8-16 si 16	



	Nisp natural	0-4	0-40
	Split	25-40	
	Nisp natural	0-4	0-31
	Pietris concasat	4-8,8-16,si 16-31	

## **MATERIALE UTILIZATE LA IMBRACAMINTILE DIN BETON DE CIMENT**

### **Cimenturi**

*La prepararea betoanelor de ciment rutier se vor utiliza urmatoarele sortimente de cimenturi:*

- ciment pentru drumuri si piste de aeroporturi, conform SR 10092-2008;
- ciment CD40 conform NE 012-1:2007 ANEXA "L"si Clasa de expunere pentru betonul rutier XF3+XC4 conform Tab, 1 NE 012-1:2007. : suprafete expuse contactului cu apa, expuse intemperiiilor.
- ciment Portland P 45

Conditile tehnice pentru aceste cimenturi ,corespunzatoare standardelor dupa care se produc, sunt cele indicate in tabelul de mai jos:

Denumirea Caracteristici	Unitatea de masura	Ciment tip		
		CD 40	CM II A-S 32.5N sau R NE 012-1:07	P40
Compozitia mineralogica potentiala a clincherului:				
-aluminat tricalcic, ( $C_3A$ )	%, max.	6	-	-
-feroaluminat tetracalcic ( $C_3AF$ )	%, min.	18	-	-
Compozitia chimica a cimentului:				
- reziduu insolubil in HCl;	%, max.	1,00	1,5	1,5
- pierderi calcinare (PC);	%,max.	3,00	2,0	2,0
- oxid de magneziu (MgO)	%,max	2,50	4,0	4,0
- trioxid de sulf ( $SO_3$ )	%,max.	3,00	4,0	4,0

- oxid de calciu liber (CaO)	%, max.	1,00		
Caracteristicile fizico –mecanice ale cimentului:				
-priza incepe dupa:	Min.ore	2	1	1
-priza sfarseste dupa :	Max.ore	10	8	8
-constanta de volum pe turte;	-	buna	buna	buna
-constanta de volum pe ace LeChatelier;	max.mm	10	10	10
-finetea de macinare exprimata prin suprafata specifica (orientativ rest pe sita 0,09)				
-rezistenta la intindere prin inconvoiere:	cm <sup>2</sup> /g	(10)	-	-
-dupa 2 zile				
-dupa 7 zile	min.N/mm <sup>2</sup>	3,5	3,5	3,0
-dupa 28 de zile	min.N/mm <sup>2</sup>	5,0	-	-
-rezistenta la compresiune	min.N/mm <sup>2</sup>	6,5	6,5	6,0
-dupa 2 zile				
-dupa 7 zile	min.N/mm <sup>2</sup>	15	20	17
-dupa 28 de zile	min.N/mm <sup>2</sup>	26	-	-
	min.N/mm <sup>2</sup>	40	4,5	40

Clasa de consistenta a betonului :S3 tasare 100-150mm

Clasa VE-BE :V2 20-10 s.

Alte sortimente de cimenturi vor putea fi utilizate numai cu avizul unui institut de cercetari de specialitate, cu acordul beneficiarului si proiectantului.

Durata de depozitare a cimentului nu va depasi 30 zile de la data expedierii de catre producator. Se interzice folosirea cimentului avand temperatura mai mare de +50<sup>0</sup> C.

Verificarea calitatii cimentului de catre executant, se face :

- la aprovizionare
- inainte de utilizare

## **AGREGATE NATURALE**

Pentru prepararea betoanelor de ciment rutiere se vor utiliza urmatoarele sorturi de agregate, care trebuie sa corespunda conditiilor tehnice:

- nisip natural, sorturile 0-3 si 3-7 sau 0-7, conform SR EN 12620+A1:2008, SR EN 13043:2003;
- pietris concasat, sorturile 7-16, 16-31, 16-40, conform SR EN 12620+A1:2008, SR EN 13043:2003;
- agregate de cariera concasate: criblura sorturile ( 8-16; 16-25 ) si split (sortul 25-40 sau 16-40 ), conform SR EN 12620+A1:2008;

Sorturile de agregate trebuie sa indeplineasca conditiile admisibilitate si caracteristici fizico-mecanici indicate in SR 183-1:1995.

Agregatele se vor aproviziona din timp in depozite pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestor materiale.

In timpul transportului de la furnizor la statia de betoane si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari.

La statia de betoane, agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate, pe sorturi si pastrate in conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare, sau amestecare cu alte sorturi.

Verificarea calitatii agregatelor se va face:

- la aprovizionare
- inainte de utilizare

Metodele de incercare sunt reglementate prin STAS 4606-80 si SR EN 932-1:1998.

## **APA**

Apa utilizata la prepararea betoanelor rutiere poate sa provina din reseaua publica de apa potabila sau alta sursa, care sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 1008.

Metodele de determinare sunt reglementate prin SR EN 1008. Verificarea se va face la un laborator de specialitate.

## **ADITIVI**

Pentru imbunatatirea lucrabilitatii, reducerea tendintei de segregare in timpul transportului, marirea gradului de impermeabilitate si a rezistentei la inghet-dezghet repetat, se va utiliza in mod obligatoriu aditivul mixt plastifiant-antrenor in aer DISAN "A" care trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SR EN 934-2+A1:2012.

Aditivul plastifiat mixt pentru betoane de tip DISAN A se livreaza ambalat in saci de hartie sau saci de polietilena.

Aditivul de tip DISAN A se va procura numai insotit de certificat de calitate al lotului respectiv, intocmit in conformitate cu instructiunile legale in vigoare.

Depozitarea si pastrarea aditivului DISAN A care este un material foarte higroscopic, se va face in ambalajul original, in incaperi inchise si ferite de umiditate.

Verificarea caracteristicilor aditivului si modul de utilizare al acestuia se va face conform aceluiasi SR EN 934-2+A1:2012.

Alte tipuri de aditivi in afara de DISAN A si FLUBET, nu pot fi utilizate la prepararea betoanelor rutiere, fara efectuarea de studii suplimentare de catre un institut de cercetare de specialitate rutiera.

### **OTEL – BETON**

Pentru executarea ancorajelor se va folosi otelul – beton rotund de  $\varnothing$  10 mm tip OB 37) conform SR 438-1:2012

Livrarea otelului-beton se va face conform prevederilor in vigoare si trebuie sa fie insotite de certificatul de calitate emis de producator.

Otelul – beton se va depozita si pastra in conditii care sa evite:

- favorizarea corodarii otelului;
- murdarirea cu pamant sau alte materiale.

## **ALTE MATERIALE**

Pentru realizarea imbracamintilor mai sunt necesare si urmatoarele materiale;

- HARTIE REZISTENTA KRAFT ( 125g/m) conform STAS 3789-86 sau folie de polietilena de joasa densitate ( 0.03 mm grosime), pentru :
  - executia imbracamintilor din beton de ciment pe fundatie de balast sau piatra sparta ;
  - izolarea contra aderentei la beton a unei jumatați din ancorele de otel ce trebuie pozate in rosturile longitudinale de contact ale imbracamintilor din beton.

- FLUID DE PROTECTIE P 45, conform prescriptiilor tehnice in vigoare, pentru protectia suprafetei betonului proaspat;
- ASROBIT, conform NI 7129-77 pentru colmatarea rosturilor;
- BITUM NEPARAFINOS pentru drumuri tip D80 /120
- FILER conform STAS 539-79 si DANUVAL tip, sor B, cu insertie textila, conform NI 10315 a Intreprinderii Danubiana Bucuresti pentru prepararea masticurilor bituminoase necesare colmatarii rosturilor.
- FLUBET, conform NTR 10663-82 a MICH livrat din Combinatul Chimic Giurgiu si sub denumirea de PLASBET NSF pentru lucrari ce fac obiectul instructiunilor tehnice indicativ CD 146-84 si anume;
- betoane in spatii inguste (supralargirii in curbe, parcar auto, acostamente, banchete);
- inlocuirea partiala sau totala a unor dale cu defectiuni
- repararea degradarilor imbracamintilor din beton de ciment (ruperi de margini la dale, zone faianate, ruperi de colturi)

## **STABILIREA COMPOZITIEI BETONULUI**

Compozitia betonului rutier se stabileste in conformitate cu prevederile SR 183-1/1995.

In cazul utilizarilor unor tipuri de ciment, agregate, aditivi sau adausuri care nu sunt prevazute in prezentul normativ, stabilirea compozitiei betoanelor rutiere se va face pe baza de studii elaborate de un institut de cercetare de specialitate rutiera.

Stabilirea compozitiei betonului se va face:

- la intrarea in functiune a statiei de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment, agregate, aditivi sau adausuri;
- ori de cate ori se apreciaza ca este necesara reexaminarea compozitiei utilizate.

Cantitatile de materiale corespunzatoare unui amestec (sarja) se vor stabili pentru un volum de beton proaspat de maximum 80 % din capacitatea nominala a instalatiei folosite pentru malaxare.

La statia de betoane se va afisa reteta corespunzatoare tipului de beton ce se prepara si care va contine:

- numarul de ordine al retetei
- notatia corespunzatoare tipului de beton, de exemplu BcR 4,0 - CD 40/25;

- cantitatile de materiale care se introduc la fiecare sarja cumulat pentru agregate, functie de ordinea de introducere a acestora.

In cursul prepararii betonului, reteta se va corecta in conformitate cu prevederile SR-183-1:95 de catre laboratorul statiei in functie de rezultatele verificarilor zilnice privind:

- umiditatea agregatelor;
- granulozitatea sorturilor
- densitatea aparenta a betonului proaspat;
- lucrabilitatea betonului
- continutul de aer oclus

## **PREPARAREA BETONULUI**

### **Statiile de betoane**

*Prepararea betonului de ciment rutier se efectueaza in statii de betoane.*

Prin statie de betoane se intelege orice unitate care produce si livreaza beton, fiind dotata cu una sau mai multe instalatii de preparat beton sau betoniere cu amestecare fortata, prevazute cu sisteme sau semiautomate de dozare pentru toti componentii betonului.

Ele trebuie sa fie realizate in asa fel incat transportul materialelor de la surse pana la statia de betoane, precum si transportul betonului preparat in statia de betoane, precum si transportul betonului preparat in statia de betoane la punctul de lucru, sa fie cele mai economice si sa se faca in timp minim.

Distanta maxima intre statia de betoane si punctul de lucru corespunde unui timp de transport al betonului de 45 minurte.

Statiile de betoane sunt conduse de catre seful statiei de betoane si functioneaza pe baza certificatului de atestare eliberat la infiintarea statiei si verificarile periodice, conform prevederilor legale in vigoare.

### ***Dozarea materialelor***

Dozarea materialelor componente ale betoanelor rutiere, se va face gravimetric (cu exceptia aditivilor) cu instalatii omologate si verificate metrologic.

Seful statiei de betoane, va raspunde permanent de buna functionare a mijloacelor de dozare, verificandu-le periodic, fara a se depasi cantitatea de 1000 m<sup>3</sup> beton preparat intre doua verificari succesive si ori de cate ori se considera, necesar, folosind procedee corespunzatoare (greutati etalonate, masuratori etc.)

Este interzisă prepararea betonului rutier în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute în cartea tehnică a utilajului sau la care dispozitivele de dozare cu care sunt echipate sunt defecte.

La dozarea materialelor componente ale betonului rutier se admit următoarele abateri:

± 3% pentru agregate;

± 2% pentru ciment apă și aditivi;

± 3% pentru cenușă de centrală termoelectrică.

Dacă în urma verificărilor făcute conform prevederilor sau a unor defecțiuni accidentale se constată depășirea abaterilor prevăzute se va proceda astfel:

- dacă defecțiunea se constată la dozatoarele de ciment sau agregate se va sista prepararea betonului la instalațiile respective, până la remedierea lor ;
- dacă defecțiunea se constată la dozatoarele de apă sau aditivi se va admite funcționarea în continuare a instalației (secției) de preparare, pe un interval de max. 5 zile perioada în care dozarea se va face cu recipiente gradate.

Cel puțin o dată pe an se va proceda la verificarea metrologică a mijloacelor de dozare și ori de câte ori apare necesar.

Soluția de aditiv DISAN A omogenizată prin agitare înainte de utilizare, se va doza în cantitatea stabilită.

Pentru o sarcină se va introduce la prepararea betonului odată cu apa de amestecare. Cantitatea de apă corespunzătoare unui amestec se va corecta ținând seama de umiditatea agregatelor și de soluția DISAN A astfel încât să se respecte raportul A/C.

Umiditatea agregatelor se determină o dată pe schimb pentru fiecare sort și ori de câte ori se modifică condițiile atmosferice sau se apreciază ca necesar.

### ***Amestecarea betonului și încărcarea în mijlocul de transport***

*Ordinea de introducere a materialelor componente ale betonului rutier în toba (malaxorul) betonierii se va face conform prevederilor cartii tehnice a utilajului respectiv.*

*În cazul în care nu se dispune de cartea tehnică, este de preferat ca ordinea de introducere a materialelor în betonieră să fie următoarea: sortul de agregate cu granula cea mai mare, urmat de restul agregatelor, cimentul, apoi apa împreună cu soluția de aditiv.*

La fabricarea betoanelor rutiere cu adaos de cenușă de centrală termoelectrică, se va avea grijă ca aceasta să fie introdusă în betonieră odată cu cimentul.

Durata de amestecare, considerata din momentul introducerii in betoniera a tuturor materialelor componente si pana la inceperea descarcarii betonului, va astfel stabilita incat sa se asigure o buna omogenizare. Durata de amestecare va fi cel putin de 60 de secunde pentru betoanele obisnuite si de 90 de secunde la betoanele de cenusa de centrala termoelectrica. La terminarea unui schimb sau intreruperea prepararii betonului pe o durata mai mare de o ora, toba betonierei va fi spalata cu jet puternic de apa sau apa amestecata cu pietris si apoi imediat golit complet. Se va evita golirea betonierelor direct in mijloacele de transport, recomandandu-se folosirea de buncare intermediare cu capacitatea egala cu 3 sarje. Pentru evitarea segregarii betonului, buncarele vor fi incarcate axial, prin intermediul unor jgheaburi si a unor palnii de minimum 0,50 m inaltime.

Nu se admite mentinerea betonului in buncar mai mult de 15 minute dupa evacuarea din toba betonierei a primei sarje, iar durata totala de incarcare a mijlocului de transport nu va depasi 20 minute. Buncarele intermediare vor fi curatate cel putin de doua ori intr-un schimb. Pentru a permite o punere in opera fara dificultati a betonului, temperatura betonului proaspat, masurata in mijloacele de transport inaintea plecarii de la statie, trebuie sa fie intotdeauna mai mica de  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Cand exista tendinta de depasire a acestei temperaturi, ea poate fi coborata prin utilizarea unei ape racite cu ajutorul fulgilor de gheata produsi pe o instalatie montata pe betoniera sau udarea in depozit a agregatelor mari si medii ( cu  $\Phi > 7\text{ mm}$  )

## **TRANSPORTUL BETONULUI**

***Betonul proaspat preparat in statiile de betoane se va transporta cu autobasculante cu basculare pe spate sau laterala.***

***Autobasculantele trebuie sa fie etanse, pentru a nu permite pierderi de beton sau de ciment.***

Pe timp de arsi sau ploaie, suprafata libera a betonului din autobasculante trebuie sa fie protejata cu prelat, astfel incat sa se evite modificarea caracteristicilor betonului. Se interzice udarea betonului pe timpul transportului.

Autobasculantele vor fi spalate cu jet de apa dupa 3-4 transporturi sau ori de cate ori este nevoie.

Durata maxima de transport considerata din momentul inceperii incarcarii mijlocului de transport si inceputul descarcarii acestuia nu vor depasi valorile din tabelul urmator:

Temperatura amestecului de beton, $^{\circ}\text{C}$	Durata maxima de transport , minute
--	-------------------------------------



$15 < t \leq 30$	45
$t \leq 15$	60

Data si ora livrării primirii betonului se vor nota pe bonul de transport.

### **PREGATIREA PLATFORMEI IN VEDEREA ASTERNERII BETONULUI**

Executarea lucrarilor pe fundatii noi.

Fundatia trebuie sa aiba la suprafata sa aceleasi pante in profil transversal si declivitati in profil longitudinal, ca ale suprafetei imbracamintilor sub care se afla, conform STAS 6400-84. Denivelarile admisibile ale suprafetei straturilor de fundatie in sens longitudinal sub dreptarul de 3,00 m vor fi de maximum 2 cm, in cazul straturilor de fundatie de balast piatra sparta si din materiale granulare stabilizate mecanic si de maximum 1,5 cm pentru balast sau nisip stabilizat cu ciment.

Denivelarile admisibile ale suprafetei stratului de fundatie in sens transversal, sub dreptarul de 3.00 m vor fi de  $\pm 7$  mm.

Latimea fundatiei este cea indicata in proiect si depind de tipul de incercare a imbracamintei corespunzator clasei tehnice a drumului, conform STAS 1598 – 94.

Imbracamintile din beton de ciment se pot executa la strazi numai dupa definitivarea tuturor instalatiilor subterane inainte de executarea fundatiei. Se recomanda totodata sa se prevada sub partea carosabila numai acele instalatii care nu pot fi amplasate in zonele verzi sau sub trotuare adiacente.

Inainte de a incepe executarea imbracamintei se va face receptia fundatiei conform STAS 6400-84 prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limita, denivelarilor admisibile, a gradului de compactare sau a deflexiunilor ( in cazul straturilor de fundatie executate din piatra sparta).

In urma efectuării verficarilor se va incheia procesul verbal de verificare a calitatii lucrarilor ce devin ascunse, cod 9-14-100, specificandu-se eventualele remedieri necesare.

Nu se trece la executarea imbracamintei pana cand nu se executa aceste verificari si eventualele remedieri ce rezulta din acestea prin completarea cu material corespunzator stratului de fundatie si compactarea acestuia la gradul de compactare prevazut.

Lucrarile de corectare de finisare a fundatiei vor precede lucrarile de betonare, astfel ca sa existe un decalaj de 400...1000 m.

Pe fundatia verticala in profil transversal si longitudinal, se monteaza longrinele metalice pe benzi de beton (Bc 5 – Bc 7,5) sau mortar cu latimea de minimum 30 cm, preparate cu dozaj de 160 kg ciment la m<sup>3</sup>.

Inainte de descarcarea betonului rutier intre longrinele astfel montate, surplusul de mortar sau beton de clasa Bc 5 – Bc 7.5 utilizat ca banda suport pentru pozitionarea acestora, va fi spart cu tarnacopul si indepartat cu lopata in scopul asigurarii unei grosimi constante a dalelor in profil transversal.

Deoarece pozitia corecta a longrinelor atat in plan cat si in inaltime depinde de cota benzilor, ele trebuie sa fie executate cu precizia cuvenita, in care scop se vor executa urmatoarele operatii:

- a) Se traseaza cu aparatul axul drumului ca: aliniamente, curbe si cote, pe tarusi metalici fixati bine, la distanta profilelor din proiect dar nu mai mult de 50 m, dupa care se masoara cu ruleta spre margine latimea jumatatii imbracamintei care se materializeaza pe teren de asemenea prin tarusi metalici. Se delimiteaza apoi latimea benzii pentru montarea longrinelor.
- b) Cu ajutorul nivelei se fixeaza precis pe tarusii plantati la distanta maxima de 50 m unul de altul, in zona acostamentului, cota partii superioare a benzii longrinei, reducandu-se din cota imbracamintei inaltimii longrinei.
- c) Se sapa cu tarnacopul santul in care va fi executata banda pentru longrine.
- d) Cotele pe tarusi din zona acostamentului se transmite cu lata si bolobocul pe sipculite fixate in martori de mortar sau beton din 2 in 2 m in amplasamentul benzii pentru longrine.
- e) Dupa aceasta operatie se umple cu mortar de ciment intervalele dintre sipculite, se indeasa bine si se niveleaza spre margine cu un dreptar care se reazama pe cate doua sipculite alaturate.
- f) La executia benzilor pentru longrinele din axa si de la, margine se va avea grija ca diferenta de cota dintre ele sa asigure panta transversala prescrisa imbracamintei.
- g) La turnarea primei benzi a imbracamintei se utilizeaza pe ambele laturii longrine de acelasi tip, montate conform prevederilor.

Pentru turnarea benzii a doua a partii carosabile la marginea dinspre acostament se monteaza longrinele, iar in axa drumului se utilizeaza platbanda sau sina cu inaltimea redusa, montata direct pe dala turnata anterior. Montarea longrinelor se va face la 1...2 zile dupa turnarea benzilor de, mortar respectand exact axa proiectata a drumului si latimea imbracamintei. De asemeni se va verifica daca cota longrinelor corespunde cu profilul longitudinal prevazut in

proiect. Longrinele vor fi legate intre ele si fixate cu crampoane pe fundatie in numarul prevazut de constructia longrinei. In prealabil longrinele vor fi controlate pentru a nu fi folosite cele care sunt deformat. La montare capetele longrinelor vor fi asezate perfect la acelasi nivel ca sa asigure trecerea usoara a vibrofinisorului si obtinerea unei suprafete perfecte a imbracamintei. Longrinele pregatite pentru a fi montate trebuie curatate de betonul ramas pe ele si unse cu ulei ars dizolvat in motorina in proportie de 1/3 sau cu decofrol. Pentru buna desfasurare a lucrarilor de executie a imbracamintilor este necesar ca inaintea inceperii turnarii betonului sa fie montate longrinele pe cel putin o lungime de turnare programata zilnic. In cazul fundatiilor de balast, piatra sparta si din materiale granulare stabilizate mecanic, intre longrinele montate pe fundatia in prealabil umezita, se va aterne un strat de nisip de 2 cm grosime, dupa compactare care trebuie sa respecte cota si panta suprafetei inferioare a imbracamintei. Suprafata nisipului compact se va controla si corecta cu un dreptar care se deplaseaza in lungul longrinelor, astfel incat sa fie asigurata planeitatea suprafetei nisipului si sa fie evitata ridicarea acestuia la margini. Nisipul va avea  $EN > 85$ , inainte de asternerea nisipului se curata suprafata fundatiei, indepartand-se si eventualele resturi de pamant adus de pe drumurile laterale.

Pe nisipul bine nivelat si compactat se va intinde hartia Kraft sau folia de polietilena.

Benzile de hartie sau polietilena trebuie sa se suprapuna cu minimum 5 cm in sens longitudinal si 20 cm in sens transversal. Banda superioara va fi in sensul pantei. Banda de hartie sau folia de polietilena va fi intinsa cu putin inainte de betonare pentru a exila procedura de cute. Stabilitatea contra vantului a foliei intinse se va asigura asezand pe ea din loc in loc bare de fier sau lemn care se vor recupera. Este interzis a se folosi beton proaspalt sau bolovani. Hartia intinsa nu trebuie calcata.

Inainte de asternerea betonului suprafata acestor fundatii se va stropi cu apa.

In urma efectuarilor mentionate se vor verifica lucrarile executate si se vor consemna cele constatate in registrul de procese verbale de lucrari ascunse.

### **PUNEREA IN OPERA A BETONULUI RUTIER**

Imbracamintea se executa intr-un strat conform prevederilor din proiect in grosime de 18-26 cm. Punerea in opera a betonului va fi condusa nemijlocit de seful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare si va supraveghea si lua masuri operative de remediere a oricaror deficiente constatate. La locul de punere in opera, descarcarea betonului se va face in 2-3 locuri sau din mers, pentru a mentine omogenitatea uniforma a betonului pe toata suprafata de descarcare.

Asternerea betonului se va face cu repartizoare mecanice ( lopeti mecanice sau repartizoare cu snecuri), cu exceptia unor suprafete reduse la care folosirea acestora nu este justificata din punct de vedere tehnico-economic (supralargiri in curbe, curbe cu raze mici, platforme sau locuri de stationare, pe suprafete mici sau izolate). La acestea asternerea betonului rutier preparat fie cu DISAN fie cu FLUBET, se va face manual.

Compactarea si nivelarea betonului, la executarea imbracamintei se vor efectua cu ajutorul vibrofinisoarelor, avand urmatoarele caracteristici: frecventa de vibrare: 50-75 Hz, amplitudinea 1,0...1,3 mm: viteza de avansare: min.0,6 m/minut prin doua treceri ale acestora pe fiecare strat de beton ce se compacteaza, exceptia lucrarilor de suprafete reduse care vor fi compactate cu ajutorul placilor sau riglelor vibrante avand frecventa de vibrare: 50-75 Hz. Relatia dintre grosimea dalei  $h$  si lungimea grinzii vibratoare, masurata in sensul de avansare  $b$ , este de:  $b \geq h$ .

Timpul optim de vibrare se stabileste prin determinarea de proba efectuate cu prima sarja de beton ce se compacteaza, stabilindu-se viteza de inaintare a vibrofinisorului, corelata cu latimea grinzii vibratoare care trebuie sa fie in contact cu betonul proaspat pe o lungime de cel putin grosimea dalei, masurata in directia de avansare. Durata vibrarii se recomanda sa fie de 30 – 60 secunde.

Pentru a asigura vibrarea corecta a betonului pe intreaga suprafata a stratului compactat, se va urmari ca grinda vibratoare, in timpul vibrarii, sa se afle cu 1...3 mm mai jos decat suprafata betonului din spatele benzii.

Grosimea stratului de beton necompactat trebuie sa fie de 1,15 ... 1,35 ori mai mare decat grosimea finala a stratului compactat in functie de lucrabilitatea betonului.

Inainte de a incepe vibrarea betonului se va stabili in cadrul determinarilor de proba si grosimea stratului de beton necompactat, necesara pentru obtinerea grosimii prescrise a stratului finit.

Punerea in opera a betonului se va face fara intrerupea, iar daca acestea nu pot fi evitate ( ploaie intensa, defectarea utilajelor, intreruperi in aprovizionarea cu beton, etc.) se va executa din betonul confectionat pana in acel moment, o dala cu o lungime de cel putin 1,5 m, terminata cu un rost transversal de contact.

Distanta dintre doua pozitii succesive de lucru ale placilor sau riglelor vibrante trebuie sa fie astfel stabilita incat sa fie asigurata acoperirea succesiva a intregii suprafete de beton compact.

Intreruperea betonarii la sfarsitul unei zile de lucru se va face numai la un rost transversal de dilatare sau de contact.

*Betonul gresit fabricat sau gresit turnat se va indeparta de la locul de punere in opera.*

Pe sectoarele de drum cu declivitati, sensul de executie al benzii de beton va fi urmatorul :

- pentru pante de pana la 3 % se lucreaza in sensul urcarii drumului ( din vale spre deal).
- pentru pante mai mari de 3% se lucreaza in sensul coborarii (din deal spre vale), adaptandu-se la situatia respectiva atat consistenta betonului cat si viteza de avansare a utilajelor avand in vedere totodata ca in permanenta in fata utilajelor sa existe un val de beton afanat cu rol de "zid de sprijin".

Betonul asternut la cota si necompactat se va verifica cu dreptarul si se vor efectua corectarile necesare inainte de vibrare pentru eliminarea denivelarilor suprafetei, prin completare cu beton sau indepartarea betonului in exces. Langa longrine betonul se va indesa cu maiul metalic asigurand totodata mentinerea ancorelor in pozitia indicata.

Dupa asternerea stratului de beton pe o portiune de 5...6 m. pe toata latimea si dupa verificarea grosimii betonului necompactat cu sablonul se va proceda la vibrarea betonului cu ajutorul vibrofinisorului urmarindu-se ca in fata grinzii vibratoare sa existe permanent un val uniform de beton de maximum 5 cm. inaltime.

Dupa trecere vibrofinisorului pana la circa 1 m. de capatul portiunii asternute, acesta se retrage si se face verificarea in profil longitudinal si transversal a suprafetei vibrata cu dreptarul de minimum 3,00 m, corectand cu beton, daca este cazul, suprafetele denivelate sau cele deschise (nevibrate).

Dupa verificarea si corectarea denivelarilor suprafetei vibrata, betonul de langa longrine se va compacta cu maiul sau placi vibrante. Se trece apoi a doua oara cu vibrofinisorul astfel ca suprafata obtinuta sa fie neteda si uniforma ca aspect. Timpul care se va scurge la prepararea betonului pentru prima sarja dintr-o dala si terminarea finisarii betonului de aceeasi dala nu va depasi mai mult de o ora inceputul prizei /cimentului.

Finisarea suprafetei betonului pentru piste aeroportuare, autostrazi si drumuri cu trafic foarte greu se va face numai cu grinzi finisoare. Pentru celelalte categorii de lucrari cand vibrofinisoarele nu au aceste dispozitive, care sa elimine denivelarile longitudinale ale suprafetei stratului de beton se va folosi un rulou metalic perfect echilibrat de 3...4 m lungime

avand diametrul de 25 cm si masa de circa 150...200 kg. Cu ruloul se lucreaza pe suprafata corectata si compactata, prin rostogolirea lui in sens perpendicular pe axa benzii pe toata suprafata imbracamintei, prin treceri suprapuse pe cate 1,00 m. Ruloul trebuie curatat si umezit la fiecare trecere, evitandu-se udarea betonului.

Surplusul de mortar scos la suprafata imbracamintei de catre grinda finisoare sau rulou, se indeparteaza cu perii speciale care sunt trase transversal spre marginea benzii de beton executate. Suprafata finisata a betonului se va stria perpendicular pe axa drumului cu ajutorul dispozitivului de striat sau a unei perii umezite de tip Piassava cu fire plastice sau metalice. Demontarea longrinelor se va face dupa cel putin 24 de ore de la turnarea betonului. In cazul in care executarea imbracamintei se face pe jumatate din latime partii carosabile si se circula pe o a doua jumatate a drumului longrinele din axa drumului se vor demonta dupa minimum 48 ore. Imediat dupa demontarea longrinelor fetele laterale ale dalelor se vor acoperi cu un strat de bitum taiat sau emulsie bituminoasa cationica.

## **EXECUTAREA LUCRARILOR DE BETON LA DRUMURI PE TIMP FRIGUROS (+5°C...0°C)**

Imbracamintile din beton de ciment se vor executa in mod exceptional sub +5° C dar numai peste 0°C. In acest domeniu de temperatura denumit timp friguros sunt necesare masuri speciale de protectie a imbracamintilor.

Masurile speciale trebuie sa respecte prevederile din “Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si instalatii aferente”(C 16-84).

Se prezinta in continuare masurile strict necesare care trebuie luate, extrase din normativul mentionat care depinde de :

- regimul termoclimatic real existent pe santier in timpul prepararii turnarii si protejarii betonului indiferent de anotimpul in care se executa aceste operatii.
- gradul de expunere a lucrarii - ca suprafata si durata la actiunea timpului friguros in cursul intaririi betonului.
- intensitatea prezumtiva a frigului in perioada respectiva .

La executarea pe timp friguros a betoanelor de orice fel este necesar sa se exercite un control permanent si deosebit de exigent din partea conducerii tehnice a santierului si a organelor CTC din partea beneficiarului si oricand va fi nevoie din partea proiectantului. De asemenea la efectuarea receptiilor preliminare a oricaror lucrari sau obiecte din beton executate pe timp friguros verificarea calitatii lor trebuie facuta cu o exigenta sporita.

Agregatele trebuie sa corespunda conditiilor tehnice din SR EN 13043:2003 si SR EN 1260:2013 cu precizarea ca nu se admite ca ele sa contina granule poroase care sunt gelive. De asemenea nu se admite decat agregatele neinghetate. La prepararea betoanelor se va utiliza un raport A/C cat mai redus.

La transportul betonului se vor lua masuri pentru limitarea la minimum a pierderilor de caldura a betonului in timpul transportului, prin :

- folosirea de mijloace de transport rapide si bine izolate contra frigului, atat lateral cat si la fata de sus; in cazul benelor si basculantelor acestea vor fi acoperite cu prelate;
- evitarea distantelor mari de transport si a stationarilor pe traseu si a transbordarilor betonului.

Inaintea incarcarii unei cantitati de beton se va verifica daca in mijlocul de transport utilizat nu exista zapada sau beton inghetat, acestea vor fi indepartate.

Protectia lemnului rutier dupa punerea acestuia in opera trebuie sa asigure acestuia in continuare o temperatura de min,  $+5^{\circ}\text{C}$ , timp de minimum 3 zile, dupa care actiunea frigului asupra betonului numai poate periclita calitatea acestuia.

In acest scop, suprafetele libere ale betonului vor fi protejate imediat dupa turnare prin acoperire cu prelate sau rogojini fixate de preferinta intr-un cadru astfel incat intre ele si beton sa ramana un strat de aer stationar (neventilat) de 3...5 cm grosime.

Temperatura betonului se va masura in orificii cilindrice, practicate in beton, pentru introducerea termometrelor conform prevederilor proiectului.

Se vor folosi termometre industriale fara imbracaminte exterioara din gratar sau plasa de protectie pentru ca ele sa aiba un contact cat mai apropiat cu betonul. Dupa introducerea termometrului in orificiu spatiul dintre ele si peretii orificiului se va etansa bine cu calti dar numai la partea de sus pentru a nu permite patrunderea aerului rece in orificiu. Este obligatoriu sa se foloseasca mai multe termometre pentru a se putea masura temperatura betonului in mai multe puncte simultan. Fiecare termometru va fi tinut in orificiu cel putin 5 minute. Numarul citirilor de control si al temperaturilor este de cca. 2-3 citiri in 24 de ore.

Toate temperaturile masurate pe zile si ore se vor nota intr-un registru special, pe o coloana alaturata se va nota si temperatura aerului exterior in timpul fiecărei masurari a temperaturii betonului.

## **PROTEJAREA IMBRACAMINTEI**

Protejarea suprafetei imbracamintei din beton de ciment se efectueaza in doua etape si anume:

- in prima etapa considerata din momentul terminarii strierii suprafetei betonului proaspat si pana la zvantarea acestuia cand suprafata devine mata protectia se realizeaza cu acoperisuri mobile, impermeabile si nedeformabile imbinat etans intre ele care se deplaseaza pe masura ce se finiseaza suprafata betonului proaspat in scopul protejarii betonului contra actiunii soarelui, vantului si ploilor;
- in etapa a doua considerata din momentul cand suprafata betonului s-a zvantat, devenind mata, protejarea suprafetei betonului se realizeaza cu pelicule de protectie ca: fluid de protectie P 45, POLISOL, emulsie cationica sau alte produse chimice similare fara toxicitate a caror eficienta a fost verificata in scopul asigurarii de conditii favorabile de intarire a betonului si evitarii fisurarii dalelor.

### **Protejarea imbracamintei proaspat turnata de circulatia pietonala si auto**

Este interzisa circulatia de orice fel (oameni, animale, vehicule) pe betonul proaspat. In primele 24 de ore de la executarea protectiei suprafetei imbracamintei cu pelicule accesul muncitorilor se poate face numai pe dulapi sprijiniti pe longrine. Restrictiile se ridica in functie de varsta betonului.

In cazul executarii rosturilor prin taiere zona din lungul rosturilor se va repeliculiza cu produse chimice similare celor folosite pe restul suprafetei dalei. Pe perioada de intarire a betonului stabilita in functie de anotimp se vor lua masuri ca autovehiculele sa nu circule pe suprafata acesteia. Imbracamintile din beton de ciment se pot da in circulatie pentru autovehicule numai dupa ce se constata ca sunt indeplinite conditiile prevazute in tabelul urmator.

Temperatura atmosferica medie la punctul de lucru	Unit.mas	+5	+10	+15	+20	+25
Termene orientative pentru : a. betoane obisnuite cu ciment CD 40 sau betoane cu adaosuri (cenusa de centrala termoelectrica sau zgura).	Zile	25	19	16	14	12
b. betoane obisnuite cu ciment P 45 sau P 40	Zile	18	15	13	11	10



## EXECUTAREA ROSTURILOR

Pentru a evita aparitia fisurilor si crapaturilor datorita variatiilor de temperaturi si umiditate, tasarile inegale si pentru necesitati de constructie, imbracamintile se executa cu rosuri transversale si longitudinale executate conform prevederilor SR 183 –1/95, care le impart in dale.

Rosturile atat cele transversale cat si cele longitudinale pot fi de :

- contact ( de constructie)
- dilatatie;
- contractie:

### ***Executarea rosturilor de contact***

Rosturile de contact transversale realizeaza pe toata latimea si grosimea dalei, cand se intrerupe turnarea betonului, fie la sfarsitul zilei de lucru, fie in cazul intreruperii accidentale a betonului (ploaie intensa, defectarea utilajelor, intreruperi in aprovizionarea cu beton, etc.) si se vor executa astfel :

- a. in sectiune transversala unde apare rostul se monteaza un dulap de lemn avand lungimea egala cu distanta intre longrine si latimea egala cu inaltimea imbracamintei fixat cu ajutorul tarusilor metalici batuti in fundatie.
- b. La reluarea betonarii se scot tarusii metalici si dulapul, se aplica pe suprafata laterala a imbracamintei o pelicula de emulsie bituminoasa prin stropire de doua ori sau se pune o fasie de carton bituminat.

Rosturile de contact longitudinal se realizeaza intre benzile de beton pe toata grosimea imbracamintei, fiind prevazut cu ancore de otel-beton OB 37, cu diametrul de 10 mm si 1 m lungime (prevazute cu ciocuri), asezate la jumatatea grosimei dalei la distanta de 1 m una de alta.

In acelasi mod se trateaza si rostul longitudinal dintre dala normala si supralargirea drumurilor sau cel dintre benzile laterale ale pistelor sau cailor de rulare aeroportuare si acostamentele acestora, cu precizarea ca in acest caz ancorele se vor aseza la jumatatea grosimii dalelor din aceste acostamente. Fac exceptie platformele cu panta sub 2%, unde armarea nu este necesara.

Rosturile de contact longitudinal se vor executa astfel:

- a. Ancorele confectionate se indoie la jumatatea lungimii in unghi de 90 °. Jumatate din ancora se protejeaza sa nu adere de beton prin infasurare cu

hartie sau folie de polietilena asezandu-se apoi lipita de longrina pe pozitia finala in timpul repartizarii betonului. Dupa demontarea longrinei din axa drumului jumatarea protejata a ancorei ce a fost montata de-a lungul longrinei se va dezdoi si intinde fara inflexiuni. Pentru lucrarile aeroportuare ancorele se vor pozitiona conform prevederilor proiectului respectiv.

- b. Inainte de betonarea benzii a doua pe suprafata verticala a imbracamintei benzii turnate anterior se va aplica o pelicula de protectie (fluid de protectie P 45, Polisol sau emulsie bituminoasa) prin stropire de cel putin doua ori.
- c. La partea superioara a rostului de contact longitudinal se va crea prin taiere ( la max.24 ore de la turnarea dalei) un lacas de 8-10 mm latime si de 30 mm inaltime care va fi colmatat cu ASROBIT sau mastic bituminos; in cazuri speciale, colmatarea rostului longitudinal se va efectua dupa deschiderea rostului sub circulatie la maximum 3 mm.

**Rosturile de dilatare transversale** se executa pe toata latimea si grosimea imbracamintei la distanta de cca. 100 m lungime de banda de beton, perpendicular pe axa benzii, in linie continua pe toata latimea imbracamintei. De asemenea se realizeaza rosturi de dilatare in urmatoarele situatii:

- la capetele podurilor, podetelor,etc.;
- la capetele curbelor avand raza sub 300 m, in punctul de tangenta;
- in punctele de schimbare a declivitatii in care proiectul nu prevede racordari convexe, STAS 863 –85.

Rostul de dilatare se va executa astfel:

- a. Se aseză pe fundatie o scandura impregnata din lemn de brad (pastrata in apa timp de 24 ore inainte de utilizare) de 20-25 mm grosime, care ramane in lucrare.

Scandura va avea lungimea egala cu distanta intre longrine si latimea in functie de inaltimea imbracamintei astfel:

- cu 3 cm mai mica decat inaltimea imbracamintei executate intr-un singur strat :
- cat inaltimea stratului de rezistenta la imbracaminti executate in doua straturi
- cat inaltimea fiecarui strat de rezistenta, cand acesta se executa in 2-3 reprize, scandurile trebuie sa fie asezate perfect in acelasi plan vertical.

Scandura se aseză perfect vertical, perpendicular fata de longrine si se fixeaza astfel ca sa-si pastreze pozitia verticala in tot timpul executarii imbracamintei din vecinatatea sa.

Scandura de rost se va aseza astfel incat sa nu permita legatura intre dalele adiacente pe sub scandura si pe la capetele ei.

Pozitia scandurii se marcheaza pe longrina cu creta pentru a nu putea permite taierea ulterioara a rostului in dreptul ei.

Ulterior, stratul de beton situat deasupra scandurii este indepartat prin executarea a doua taieturi paralele, distantate la 20 mm .. 25 mm intre ele, pana la nivelul superior al scandurii. Rosturile de dilatare longitudinale se executa la platforme, in cazul cand imbracamintea este mai lata de 100 m la aproximativ jumatate din latimea imbracamintei, in locul unui rost de contact .

Rosturile de dilatare longitudinale se vor executa cu aceleasi dimensiuni si cu acelasi mod de executie ca si rostul de dilatare transversala.

### **Executarea rosturilor de contractie**

Rosturile de contractie sunt rosturi aparente, care separa betonul numai in partea superioara a imbracamintei.

Prin micșorarea secțiunii dalei se asigura ulterior fisurarea in continuare a intregii secțiuni, in dreptul rostului.

Rosturile de contractii transversale se vor executa pe toata latimea imbracamintei, inclinate la 1/6 sau perpendicular pe axa drumului, la distante intre 4...6 m modulate dupa o secventa determinata prin proiect ( de exemplu 4-5 m: 5-4-5 m; 5-6-5 m) si pe o adancime de 1/4....1/5 din grosimea dalei la imbracamintile executate intr-un singur strat sau pe 13...14 din grosimea totala a dalei la imbracamintea executata in doua straturi cu ajutorul masinii de taiat rosturi echipata cu doua discuri diamantate concentrice alaturate, de diametre diferite sau cu un singur disc avand grosimea de 8 mm.

Taierea betonului intarit se va executa imediat ce betonul permite, intr-un interval de timp de 6...24 ore de la punerea in opera a betonului, in functie de tipul cimentului si temperatura aerului, in conformitate cu prevederile SR 183-1/95.

In cazul defectarii masinii de taiat rosturi sau scaderea imediata a umiditatii relative a aerului, cu masina de rezerva se va taia primul rand fiecare al treilea rost, revenindu-se apoi pentru taierea celorlalte rosturi.

Rosturile de contractie longitudinale se executa in cazul cand banda de beton se toarna cu o latime mai mare de 5 m realizandu-se pe axa acestuia.

Rosturile de contractie longitudinale se vor executa prin taiere in betonul intarit, cu aceleasi dimensiuni ca si rosturile de contractie transversale.

Dispunerea rosturilor in plan la intersectii de strazi, platforme si pietre se va face conform proiectului ,evitandu-se formarea de colturi mai mici de 75 ° si o lungime de rost mai mica de 0,50 m.

### **Colmatarea rosturilor**

Golul ramas la partea superioara a rosturilor se umple (colmateaza) pana la suprafata imbracamintii cu un produs de colmatare astfel :

- in cazul rosturilor de contact longitudinale taiate sau rosturilor de dilatatie, umplerea golurilor se face cu ASROBIOT sau cu mastic bituminos;
- in cazul rosturilor transversale de contact sau de contractie, umplerea golurilor se face fie cu ASROBIT, fie cu produse prefabricate din neopren sau cauciuc si mastic bituminos, fie cu produse prefabricate din neopren sau cauciuc si mastic bituminos.

Produsele prefabricate din cauciuc pot fi diferite forme tubulare sau snururi, avand un diametru exterior de 1,15 - 1.50 ori deschiderea rostului, pentru a se fixa bine de peretii rostului in care se introduc prin presare.

Caracteristicile tehnice ale acestor produse prefabricate trebuie sa fie similare sau foarte apropiate de cele ale neoprenului.

Avantajul utilizarii produselor de colmatare prefabricate consta in asigurarea unei mai bune etanseizari a rosturilor atat in cazul utilizarii in exclusivitate a acestora, cat mai cu seama in cazul utilizarii lor in combinatie cu mastici bituminoase.

Masticul bituminos pentru colmatare are urmatoarea compozitie:

Bitum D 80/120.....	30-35%
DANUVAL tip I cu insertie textila, sort B .....	10-8%
Filer.....	60-57%

### **PRELUCRAREA SI INTERPRETAREA REZULTATELOR INCERCARILOR PE**

#### **BETOANE**

Modul de prelucrare si interpretare a rezultatelor se refera la incercarile efectuate pe probe de :

- a. beton proaspat;
  - lucrabilitate, conform SR EN 12350;
  - densitate aparenta , conform SR EN 12350;
  - continut de aer oclus , conform SR EN 12350;
- b. beton intarit

- rezistenta la incovoiere, pe prisme de 150 x 150 x 600 mm, conform SR EN 12390-5:2009;
- rezistenta la incovoiere, pe prisme de 100 x 100 x 550 mm, conform SR EN 12390-5:2009;
- rezistenta la compresiune pe cuburi sau fragmente de prisme (150 x 150 x 600 mm), conform SR EN 12390-3:2009;
- rezistenta la inghet-dezghet , conform SR EN 12390-9:2009;
- rezistenta la compresiune pe carote, conform Instructiuni C.54-81. Probele se vor preleva cu frecventa prevazuta in normativul C22/1992.

Prelucrarea si interpretarea rezultatelor se va face pentru fiecare tip de beton caracterizat prin:

- clasa betonului;
- tipul de ciment;
- marimea maxima a granulelor agregatelor;
- tipul de aditiv.

Nu se admite eliminarea din prelucrare sau interpretare a nici unui rezultat.

### ***Prelucrarea si interpretarea rezultatelor pe betonul rutier proaspat***

#### **a. La statiile de betoane**

Ori de cate ori rezultatele obtinute la statia de betoane sunt in afarta limitelor admise se va repeta imediat determinarea respectiva.

Daca si la noua determinare rezultatul nu se inscrie in limitele admise se va sista prepararea betonului si se vor stabili masurile tehnologice ce se impun. Dupa aplicarea acestora si reluarea prepararii betonului, determinarea caracteristicii se va face la interval de maximum 30 minute, pana cand se constata ca cel putin trei rezultate consecutive se inscriu in limitele admise. In continuare determinarea se face cu frecventa din normativul C22/1992

#### **b. La locul de punere in opera**

La locul de punere in opera se efectueaza interpretarea rezultatelor incercarilor de lucrabilitate si temperatura betonului.

Rezultatul fiecărei determinari se analizeaza imediat dupa ce este obtinut. Daca nu este indeplinita conditia prevazuta, se vor efectua pentru acelasi transport de beton, inca doua determinari si se va calcula valoarea medie a celor trei rezultate. Daca nici valoarea medie

nu indeplineste conditia prevazuta, transportul respectiv de beton se refuza, fiind interzisa punerea lui in lucru.

### **Prelucrarea si interpretarea rezultatelor incercarilor pe beton rutier intarit**

#### **a. Interpretarea rezultatelor obtinute pe serii de epruvete**

Incarcarile rezistentelor la incovoiere si compresiune la varsta de 28 zile pe serii de 3 epruvete confectionate la statia de betoane, se analizeaza de laboratorul care efectueaza incercarea, imediat dupa obtinerea rezultatului, apreciind daca sunt corespunzatoare.

Rezultatele se considera corespunzatoare daca valorile obtinute corespund clasei betonului. In cazul in care rezultatul este mai mic, laboratorul va proceda conform prevederilor din normativul C 22/1992.

#### **b. Prelucrarea si interpretarea rezultatelor incercarilor corespunzatoare unui tronson de imbracaminte ce se da in exploatare.**

Rezultatele incercarilor la varsta de 28 de zile sau alte termene de incercare inregistrate pe intreaga perioada de executie a tronsonului de imbracaminte, se grupeaza de catre laborator, separat pentru tipuri de betoane, straturi executate, pe prisme, cuburi si pe carote.

Valorile caracteristicilor betonului intarit determinate pe prisme, cuburi si carote trebuie sa fie cel putin egale cu valorile din normativ, pentru clasa betonului respectiv .

Daca nu este indeplinita aceasta conditie, se anunta proiectantul si beneficiarul pentru a se stabili masurile necesare.

Prelucrarea se va referi la intreaga perioada de executie a lucrarii respective, sau la un interval de timp de minimum 3 luni.

Betonul rutier se considera ca este de clasa corespunzatoare daca valoarea rezistentei caracteristice la incovoiere ( $R_{inc}^K$ ) a sirului de rezultate care se analizeaza este cel putin egala cu valoarea clasei betonului rutier impusa prin proiect.

Daca nu este impusa aceasta conditie, proiectantul va stabili masurile ce se impun.

### **Analiza periodica a activitatilor statiilor de betoane**

Prelucrarea si interpretarea rezultatelor incercarilor pentru aprecierea activitatii statiei de betoane, se face pe probele prelevate la statia de betoane pe o perioada de 3 luni.

Aprecierea se face pe baza rezistentei caracteristice la incovoiere obtinuta pentru fiecare tip de beton caracterizat.

Se considera corespunzatoare calitatea betonului rutier produs de o statie de betoane , daca valoarea rezistentei caracteristice la incovoiere sau valoarea medie a rezistentei la compresiune este mai mare sau cel putin egala cu valorile prevazute pentru aceste caracteristici in tabelul 6 din normativ, pentru clasele de betoane respective.

Daca la maximum 10% din rezultatele volumelor de beton testate, de aceeasi clasa, rezistentele caracteristice la incovoiere sunt sub limitele valorilor prevazute pentru clasele de betoane respective, se suspenda valabilitatea atestarii statiei de betoane analizata.

Reconfirmarea certificatului de atestare conform prescriptiilor tehnice in vigoare.

## **CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR**

Obligatiile si raspunderile unitatilor beneficiare de investitii, de proiectare si de constructii, sunt conform legilor in vigoare.

In activitatea de control tehnic al calitatii se va respecta sistemul de evidenta stabilit prin reglementarile in vigoare.

Executantul este obligat sa tina evidenta zilnica pe formulare tipizate a conditiilor de turnare, a probelor prelevate si a rezultatelor obtinute conform normelor in vigoare.

### ***Verificarea calitatii materialelor***

Verificarea calitatii materialelor componente si a caracteristicilor betonului proaspat si intarit se va face in conformitate cu prevederile din standardele mentionate.

In cazurile in care loturile de materiale aprovizionate (ciment, agregate, aditivi, etc.) nu indeplinesc conditiile de calitate prevazute in prescriptiile tehnice in vigoare si contracte, se va interzice utilizarea lor.

### ***Verificarea pregatirii platformei***

Inainte de a incepe executarea imbracamintei, se va face verificarea pregatirii platformei in vederea turnarii betonului.

Constatarile acestei verificari se vor consemna in registrul de procese verbale de lucrari ascunse, formular tipizat cod 9-14-100, incheiat intre beneficiar si constructor.

Nu se considera valabile procesele verbale de lucrari ascunse incheiate numai de executant. In procesele verbale de lucrari ascunse se vor preciza concret verificarile facute constatarile rezultate si daca se admite trecerea la executarea imbracamintei.

### ***Verificarea in timpul executarii imbracamintei***

In timpul executarii imbracamintei se va verifica daca:

- functionarea statiei de betoane este corespunzatoare;
- dozarea materialelor se efectueaza corect;
- functionarea utilajelor de repartizare si compactare este asigurata ;
- datele inscise in bonurile de transport ale betonului corespund celor prevazute si nu s-a depasit durata de transport ;
- se respecta cu strictete proiectul si prevederile din prezentul normativ;
- se respecta frecventa de efectuare a incercarilor si prelevarii probelor de laborator conform prevederilor din normativul C 22/1992.
- conditiile de asternere si compactare asigura evitarea oricaror defecte;
- se asigura mentinerea longrinelor la cotele prevazute;
- se asigura mentinerea pozitiei ancorelor de otel-beton;
- se asigura executarea corecta a rosturilor de dilatatie;
- se aplica masurile de protectie a suprafetei betonului;
- se efectueaza taierea rosturilor transversale de constructie in timp util;
- se asigura obtinerea conditiilor de finisare asuprafetei imbracamintei.

### ***Verificarea calitatii betoanelor***

Verificarea calitatii betoanelor se va face pe tipuri de betoane si straturi executate pe probe prelevate la statia de betoane pentru darea in circulatie a unui sector de drum sau pentru analiza activitatii statiei de betoane la frecventa indicata in normativul C 22/1992 , privind caracteristicile mentionate.

Verificarea betonului proaspat se va face la:

- a. Statia de betoane privind:
  - compozitia;



- lucrabilitatea;
  - densitatea aparenta;
  - continutul de aer oclus.
- b. La locul de punere in opera privind:
- lucrabilitatea;
  - temperatura.

Verificarea betonului intarit se va face pe epruvete prelevate la statia de betoane, privind:

- rezistenta la incovoiere si compresiune la 28 zile ;

Verificarea calitatii betonului din lucrare se va efectua prin determinarea rezistentei la compresiune pe carote extrase din imbracamintea executata.

Urmărirea preparării și punerii în opera a betonului rutier se va face într-un registru special.

În vederea asigurării calitatii lucrărilor de execuție a imbracamintilor din beton de ciment , este obligatorie efectuarea unui control operativ și adoptarea de măsuri urmărind-se:

- evitarea livrării sau punerii în opera a unui beton ale cărui caracteristici în stare proaspătă nu îndeplinesc condițiile impuse;
- adoptarea de măsuri operative, la statia de betoane, pentru corectarea compoziției betonului sau a condițiilor de preparare;
- sesizarea cazurilor în care betonul prezintă rezistențe mecanice sub limitele admise, fiind necesară analizarea de către proiectant a măsurilor sau condițiilor ce se impun pentru asigurarea rezistenței și durabilității imbracamintei în exploatare .

Calitatea betoanelor din imbracamintile rutiere, se va aprecia pe baza rezultatelor înregistrate în evidențele de laborator și buletinele de încercare a epruvetelor confecționate la statia de betoane, încercate și prelucrate la un laborator autorizat.

Aprecierea calitatii betonului pus în lucrare se face pe baza rezultatelor încercărilor de laborator și se consemnează într-un proces verbal încheiat între beneficiar și executant , înainte de darea în exploatare a tronsonului de drum respectiv .

Dacă nu sunt îndeplinite condițiile se vor analiza și lua de către beneficiar, proiectant și constructor, măsurile ce se impun, inclusiv înlocuirea dalelor respective.

### ***Verificarea calitatii imbracamintei, înainte de darea în exploatare***

Calitatea imbracamintei apreciată după calitatea betonului rutier pus în lucrare, se consideră corespunzătoare dacă :

- nu se constata vizual defecte de executie (goluri in suprafata sau laturile imbracamintei, segregari, exfolieri, fisuri, crapaturi);
- calitatea betonului livrat este corespunzatoare din punct de vedere al rezistentelor la incovoiere determinate pe epruvete prismatice si al rezistentelor la compresiune determinate de epruvete cubice sau fragmente de prisme cu sectiunea de 150 mm, confectionate la statia de betoane, precum si al rezistentelor la compresiune determinate pe carote;
- controlul prin metode nedestructive arata ca betonul are o structura corespunzatoare; prin batere cu ciocanul, betonul de imbracaminte nu suna a gol.

Verificarea grosimii imbracamintei de beton se efectueaza prin masuratori directe la marginile benzii de beton, la fiecare 200 m si pe carote extrase din imbracaminte.

Verificarea latimii imbracamintei de beton, se efectueaza prin masuratori directe cu ruleta intre marginile benzii de beton, la fiecare 200 m.

Verificarea denivelarilor suprafetei imbracamintei se efectueaza in timpul executiei, imediat dupa prima trecere a vibrofinisorului si la receptie, cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime si al unei pene.

In profil longitudinal, masurarea denivelarilor se efectueaza pe fiecare banda de beton sau banda de circulatie si anume pe axa acestora, utilizand-se dreptarul de 3 m lungime si o pana de 20 cm lungime si maximum 3 cm latime avand o inclinatie de 1:10 si gradatii corespunzatoare diferentelor de inaltime de 1 mm. Pentru a citi denivelarea se introduce pana intre imbracaminte si fata inferioara a dreptarului, consemnandu-se numai citirile ce depasesc denivelarile admisibile.

Frecventa masuratorilor este: la fiecare dala realizata in timpul executiei si din 50 in 50 de m la receptie sau prin sondaj la cererea comisiei de receptie .

In profilul transversal, verificarea denivelarilor este obligatorie in dreptul profilurilor aratate in proiect si la cererea comisiei de receptie si intre aceste profiluri. Masuratorile se fac similar cu cele prevazute pentru profilul in lung, folosind insa un dreptar avand o lungime egala cu jumatate din latimea partii carosabile respectiv pe latimea partii carosabile cu panta unica la autostrazi, curbe cu panta unica etc.

Verificarea pantei transversale se face cu dreptarul, cu polobocul si cu o pana gradata avand lungimea de 30 cm. grosimea de maximum 3 cm si inaltimea la capete de 1,5 cm si respectiv 9 cm.

Gradatiile pe partea superioara a penei vor fi corespunzatoare diferentelor de inaltime de 1 mm.

Verificarea pantei transversale se face in mod obligatoriu in dreptul profilurilor prevazute in proiect si intre aceste profiluri la cererea comisiei de receptie.

Exactitatea cotelor din axa drumului prevazute in profilul longitudinal se verifica cu ajutorul unui aparat de nivel.

Verificarea rugozitatii suprafetei imbracamintei se efectueaza prin metoda inaltimii de nisip , conform STAS 8849-83.

Verificarea prezentei fisurilor si crapaturilor se efectueaza pe baza de observatii vizuale, obtinute prin parcurgerea pe jos a sectorului de imbracaminte executat, in prima parte a zilei si de preferat pe vreme racoroasa.

Verificarea modului de realizare si colmatare a rosturilor, se efectueaza pe baza de observatii vizuale efectuate pe vreme racoroasa.

In cazul in care se dispune de aparatul Viagraf pentru determinarea planeitatii drumului in profil longitudinal, verificarea si interpretarea rezultatelor se face cu acest aparat, conform reglementarilor in vigoare.

### ***Rezultatele verificarilor***

Rezultatele verificarilor se consemneaza in evidentele de control ale santierelor si fac parte integranta din cartea constructiei.

Beneficiarul prin reprezentantii sai oficiali are obligatia de a verifica periodic datele inscrise in documente de atestare a calitatii materialelor ( buletine de incercari si analize de laborator, certificate de calitate emise de furnizori, etc.)

### ***PRESCRIPTII SPECIALE***

Defectiunile aparute la imbracamintile din beton de ciment trebuie reparate inainte de darea in exploatare a acestora.

Modul de reparare al lor se stabileste de comun acord cu beneficiarul si proiectantul si se efectueaza conform documentelor tehnico-normative in vigoare.

Pentru asigurarea durabilitatii in exploatare, imbracamintile din beton de ciment se exclud de la tratamentul cu clorura de sodiu ( sare gema industriala ) ce se efectueaza iarna pentru combaterea lunecusului, timp de cinici ani de la data executiei acestora.

## **RECEPTIA LUCRARILOR**

Receptia imbracamintilor de beton de ciment se efectueaza in trei etape: pe faza, preliminara si finala.

Receptia pe faza se face in timpul si dupa pregatirea platformei.

In urma acestei receptii se incheie procesul verbal delucrari ascunse.

Receptia preliminara se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate.

Comisia de fata examineaza lucrarile fata de prevederile proiectului privind conditiile tehnice si de calitate ale executiei, constatările consemnate in cursul executiei de catre beneficiar, proiectant, CTC sau alte organe de control, precum si procesul verbal de receptie pe faza. In urma acestei receptii se incheie procesul verbal de receptie pe faza. In urma acestei receptii se incheie procesul verbal de receptie preliminara conform formularului tipizat cod 9-14-100.

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie si se va face in conditiile respectarii prevederilor legale in vigoare si prvederilor din prezentul normativ.

## **MASURI DE TEHNICA SECURITATII MUNCII SI STINGEREA INCENDIILOR**

**Pe intreaga perioada a executarii lucrarilor privind imbracamintile din beton de ciment , se vor respecta prevederile din urmatoarele acte normative:**

- "Norme republicane pentru protectia muncii" ale Ministerului Muncii si Ministerului Sanatatii (aprobate cu ordinul nr.34 si 60 din 1975).
- "Norme de protectia muncii pentru lucrari de intretinere si reparatii drumuri", ale MTTc (aprobate cu ordinul nr 8/1982). Cap,I,II,II(A,B),IV,V,VI(A,B,C,D,E),XVIII.
- "Instructiuni privind conditiile in care organele de administrare a drumurilor publice pot institui restrictii sau inchide circulatia, ca urmare a lucrarilor ce se executa in zona drumului public ale M.I.si MTTc nr.93/3143 din 25 noiembrie 1975".
- "Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotare cu mijloace tehnice de stingere pentru unitatile Ministerului Transporturilor (aprobate cu ordinul nr.12/1980)".

## **RECEPTIA LUCRARILOR**

### **RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR**

Receptia preliminara se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini si a normativului pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor C56-85.

Comisia de receptier examineaza lucrarile fata de prevederile proiectului privind conditiile tehnice si de calitate ale executiei, precum si constatările consemnate in cursul executiei de catre organele de control (beneficiar, proiectant, diriginte, etc.) In urma acestei receptii se incheie procesul verbal de receptie preliminara.

### **RECEPTIA FINALA**

Receptia finala va avea loc dupa expirarea perioadei de garantie si se va face in conditiile respectarii prevederilor prezentului caiet de sarcini.

## **4. FUNDATII DE PIATRĂ SPAR.TĂ ȘI /SAU DE PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL GENERALITATI**

### **OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE**

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

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

### **PREVEDERI GENERALE**

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

Fundația din piatră spartă 40-80, se realizează în două straturi, un strat inferior de minim 10 cm de balast și un strat superior din piatră spartă de 12 cm, conform prevederilor STAS 6400.

Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de

fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi

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

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, așa cum se prevede la pct. 2.2, acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

În care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

## MATERIALE

### AGREGATE NATURALE

Pentru execuția fundațiilor de piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru fundație din piatră spartă mare, 40-80:

- balast 0-63 mm în strat inferior;
- piatră spartă 40-80 mm în stratul inferior;
- split 16-25 mm pentru împănarea stratului superior;
- nisip grăunțos sau savură 0-8 mm ca material de protecție

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

- nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;
- piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

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

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

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

NISIP - condiții de admisibilitate conform SR EN 13043:2003

Tabel I

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

BALAST - condiții de admisibilitate pentru fundații conform SR EN 13043:2003

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate:
Sort (ochiuri pătrate)	0 - 63
Conținut de fracțiuni , %, max:	
- sub 0,02mm	3
- 0...63mm	100
Granulozitate	Conform figurii
Coeficient de neuniformitate ( $U_n$ ) , min	15
Echivalent de nisip (EN), min	30
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max	50

PIATRA SPARTĂ - condiții de admisibilitate conform SR EN 13043:2003

Sort Caracteristica	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63 - 80	
Conținut de granule:							
-rămân pe ciurul superior ( $d_{\max}$ ), %	5	5				5	5

max - trec prin ciurul inferior ( $d_{min}$ ), %, max	-	10	10	10
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max	-	10	10	-
Forma granulelor: coeficient de formă, %, max	-	35	35	-
Coeficient de impurități:	1	1	1	1
- corpuri străine, %, max	-	3	nu este cazul	
- fracțiuni sub 0,01 mm, %, max	-			
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max	-	30	Corespunzător clasei rocii conform Tabelelor 2 și 3	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu 5 cicluri %, max	-	6	3	nu este cazul

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0 - 8, 8 - 16, 16 - 25, 25 - 40 și 40 - 60, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 4 și granulozitatea conform tabelului. Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator cu patru compartimente.

#### PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Condiții de admisibilitate

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate pentru:	
Sort	0 - 40	0 - 63
Conținut de fracțiuni, %		
- sub 0,02mm	3	3
- sub 0,2mm	3... 14	2...14
- 0...8mm	42...65	35...55
- 16...40mm	20...40	-
- 25...63mm	-	20...40
Granulozitate	Să se înscrie în limitele din tabelul 5	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului)	30	



natural) (EN), min.	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatra spartă mare 40 - 63

#### PIATRA SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL – Granulozitate

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % la greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de.. în mm									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	25	40	63
0 ..... 4	infer.	0	2	3	12	28	42	60	75	90	-
0	super.	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0.....6	infer.	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
3	super.	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 3 (pentru piatră spartă). Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestora. Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

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

Controlul calității agregatelor de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului.

Laboratorul șantierului va ține evident calității agregatelor astfel:

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

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

APA

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

## CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE RELIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

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

TABELUL 6

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conf.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat		
Corpuri străine: argilă bucăți, argilă aderentă, conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de împunificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	0 probă la max 500mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 12620:2013
Granulozitatea sorturilor	0 probă la max 500mc pentru fiecare sot și sursă	-	SR EN 932-1:1998
Forma granulelor pentru piatră spartă	0 probă la max 500t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 932-1:1998
Echivalentul de nisip (EN numai la produse de balastieră)	0 probă la max 500mc pentru fiecare sursă	-	SR EN 932-1:1998
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu 5 cicluri	0 probă la max 500mc pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	0 probă la max 500mc pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 932-1:1998
Uzura cu mașina tip Los-Angeles	0 probă la max 500mc pentru fiecare sort și sursă		SR EN 932-1:1998

## **CAPITOLUL IN STUDIAREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL INFERIOR DE FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL**

### **CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE**

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție. Prin încercarea Proctor modificată, conform STA5 1913/13 se stabilește:

du max. P.M. - greutatea volumică în stare uscată maximă exprimată în g/cm<sup>3</sup>

W<sub>opt</sub> umiditatea optimă de compactare exprimată în %

### **CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE**

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

du<sub>ef</sub> - greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm<sup>3</sup>

VV<sub>ef</sub> - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare.

## **REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚII**

### **MĂSURI-PRELIMINARE**

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

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

Înainte de așternerea agregatelor din straturile de fundație se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundație - drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordările stratului de fundație la acestea - precum și alte lucrări prevăzute în acest scop în proiect.

În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuării apelor în afara suprafeței de lucru, în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau deasupra terenului în cazul rambleelor.

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

## **EXPERIMENTAREA EXECUȚIEI STRATURILOR DE FUNDAȚIE**

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

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

În cazul fundației din piatră spartă mare 63 - 80 experimentarea se va face separat pentru stratul inferior din balast și separat pentru stratul superior din piatră spartă mare.

În toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane de probă în lungime de min 30 m cu lățimea de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

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

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

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a componentei utilajului de compactare folosit. Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

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

Intensitatea d compactare =  $Q/S$  unde  $Q$  = volumul materialului pus în opera în unitatea de timp (ore, zi, schimb) exprimat în mc.

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

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

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

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

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca vector de referință pentru restul lucrărilor.

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

#### EXECUȚIA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

##### STRATURI DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

Pe terasamentele recepționate, realizate din pământuri coezive și pe care nu se prevăd în proiecte imbunătățiri ale patului sau realizarea de straturi de formă se va executa în prealabil un substrat de nisip.

Așternerea și nivelarea nisipului se fac la șablon, cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect pentru stratul de fundație.

Nisipul așternut se umectează prin stropire și se cilindrează.

Pe substratul de nisip realizat, piatra spartă amestec optimal se așterne cu un repartizor - finisor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

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

Cantitatea de apă necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și sa adaugă prin stropire uniformă evitându-se supraumezirea locală.

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

La 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 încadrate de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal, se corectează cu material de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou.

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată.

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

## CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDAȚIE

În timpul execuției straturilor de fundație din balast și piatră spartă mare 63-80, sau din piatră spartă amestec optimal, se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 7, cu diferența menționată în același tabel.

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

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

Nr. crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM.
1	încercarea Proctor modificată - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal		STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare - strat balast - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	
5.	Determinarea stratului de compactare prin determinarea greutatea volumice pe teren strat- balast - strat piatră spartă amestec optimal	Minim 3 pct pentru suprafețe < 2000mp și minim 5pct. ptr. suprafețe > 2000mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288/85
6	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000mp	STAS 6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanțe de 10m unul de altul ptr. fiecare bandă cu lățimea de 7,5m	Normativ CD 31

## CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

### ELEMENTE GEOMETRICE

Grosimea stratului de fundație este cea din proiect

- Abaterea minimă la grosime poate fi de maximum  $\pm 20\text{mm}$ .
- Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul la fiecare 200m de drum executat sau la 1500mp suprafață de drum
- Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Lăţimea stratului de fundaţie este cea prevăzută în proiect.

- Abaterile limită la lăţime pot fi de  $\pm 5$  cm.

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

Panta transversală a stratului de fundaţie este cea a îmbrăcăminţii sub care se execută, prevăzută în proiect.

- Abaterile limită la pantă este  $\pm 4$  %, în valoare absolută şi va fi măsurată la fiecare 25 m.

Declivităţile în profil longitudinal sunt aceleaşi ca şi cele ale îmbrăcă minţii lor sub care se execută .

Abaterile limită la cotele fundaţiei faţă de cotele din proiect pot fi  $\pm 10$ mm.

#### CONDIȚII DE COMPACTARE

Straturile de fundaţie din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea încheștării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeaşi natură petrografică, ca şi a pietrei sparte utilizate la execuţia straturilor şi cu dimensiunea de circa 40mm, aruncată în faţa utilajului cu care se execută compactarea.

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

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

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II, şi III
- 100%, în cel puţin 95% din punctele de măsurare
- 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi şi în toate punctele de măsurare la drumurile din clasa tehnică II şi III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV si V
- 98% în cel puţin 93% din punctele de măsurare;
- 95% în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă a nivelului superior al straturilor de fundaţie se consideră realizată dacă valorile deformaţiilor clasice măsurate, nu depăşesc valoarea deformaţiilor elastice admisibile care este de 250 sutimi de mm.

#### CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDAȚIE

Verificarea denivelărilor suprafeţei fundaţiei se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3,00m lungime astfel:



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

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

## **RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

### **RECEPȚIA PE FAZA DETERMINANTĂ**

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în buletinul construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art. 5, 11, 12, 13 și 14.

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

### **RECEPȚIA PRELIMINARĂ LA TERMINAREA LUCRĂRILOR**

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

### **RECEPȚIA FINALĂ**

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat.

**NOTA: Rigolele carosabile cu gratar metalic tip BGZ-S-SV 200 vor fi achizitionate de la producator cu certificat de garantie si calitate.**

Intocmit,  
Ing. Ieremie Adrian

Sef proiect

## PROGRAM PENTRU CONTROLUL SI URMARIREA CALITATII LUCRARILOR DE CONSTRUCTII

**Lucrarea:** - „CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE OPERATIONALE LA AMBRO S.A. SUCEAVA PRIN IMPLEMENTAREA UNEI INSTALATII DE COGENERARE DE INALTA EFICIENTA”

**Beneficiar:** - **AMBRO S.A.**

**Reprezentat de:** - \_\_\_\_\_

**Proiectant general:** - **S.C. LOIAL IMPEX SRL**

**Reprezentat de:** - \_\_\_\_\_

**Proiectant de specialitate:** - **S.C. MOLDPROIECT ASD SRL**

**Reprezentat de:** - \_\_\_\_\_

**Executant:** - \_\_\_\_\_

**Reprezentat de:** - \_\_\_\_\_

In conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995 privind calitatea lucrarilor in constructii a H.G. 766/1997 – regulamentul cu privire la conducerea si asigurarea calitatii in constructii precum si a normativelor in vigoare, se stabileste de comun acord prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor in constructii:

Nr. crt.	In conformitate cu legile si normativele in vigoare se stabileste de comun acord prezentul program de control al calitatii lucrarilor pe santier			
	Lucrarea la care se verifica sau receptioneaza calitativ si pentru care se intocmesc documente	Documentul P.V.R.; P.V., P.V.L.A.	Cine executa: B - beneficiarul P - proiectantul E - executantul I - inspectia ptr. calit. in constr.	Numarul si data actului incheiat
0	1	2	3	4
1.	- Predare amplasament,	P.V.R.	P+B+E	
2.	- Trasare platforme fata de repere x,y,z	P.V.R.	B + P + E	
3.	- Cota si natura teren fundare	P.V.R.	B + P + E+G	
4.	- Strat amestec optimal	P.V.F.D.	B + P + E + I	
5.	- Strat nisip 5 cm +folie	P.V.F.D	B + P + E + I	
6.	- Beton de ciment	P.V.R.	B + P + E	

*Nota:*

- 1. Coloana 4 se completeaza la data incheierii actului prevazut la coloana 2*
- 2. Executantul va anunta in scris, ceilalti factori interesati pentru participare cu minim 5 zile inaintea datei care urmeaza a se face verificarea*
- 3. Proiectantul geotehnician va fi chemat ori de cate ori se constata ca terenul de fundare si-a modificat caracteristicile*
- 4. Calitatea betonului respectivelor elemente se va constata pe baza examenului direct si a buletinelor de analiza emise de laboratorul antreprenorului*
- 5. La receptia obiectivului un exemplar din prezentul program completat se va anexa la cartea tehnica*
- 6. Prezentul program va fi completat cu lucrarile ce urmeaza a fi controlate de beneficiar si executant la primirea proiectului*
- 7. Orice alte stadii fizice controlate de executant, beneficiar, ISC, proiectant vor fi trecute in prezentul program*
- 8. Pentru lucrarile ascunse care nu conditioneaza rezistenta, stabilitatea, siguranta in exploatare, functionalitatea obiectelor respective, in total sau in parte, verificarea conditiilor de calitate se efectueaza permanent pe faze de lucrari*
- 9. Toate operatiile care cad in sarcina proiectantului se vor efectua pe baza unui contract de asistenta tehnica.*

*Beneficiar,*

*Proiectant,*

*Executant*