



**S.C. BAL DESIGN  
GROUP S.R.L.**

Sat VALEA LUPULUI, strada LACULUI, nr. 26, Iași  
CUI 40432199 J 22/188/2019  
RO14BRDE240SV36647252400  
Telefon: 0748607305 Email: balgroupdesign@gmail.com

# **PROIECT TEHNIC**

## **“LUCRĂRI DE REPARAȚII/REAMENAJARE SPAȚII EXTERIOARE ALE IMOBILELOR ETH ȘI EN”**



***BENEFICIAR: UNIVERSITATEA TEHNICA “GHEORGHE ASACHI” IASI,  
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICA, ENERGETICA SI  
INFORMATICA APLICATA***

***PROIECTANT: S.C. BAL DESIGN GROUP SRL***

***PROIECT NR. 110/2023***

**IUNIE 2023**



## Borderou

<b>A. PIESE SCRISE</b>
<b>I. Memoriu tehnic general</b>
1. Informatii generale privind obiectivul de investitii
1.1. Denumirea obiectivului de investitii
1.2. Amplasamentul
1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat, in conditiile legii, studiul de fezabilitate
1.4. Ordonatorul principal de credite
1.5. Investitorul
1.6. Beneficiarul investitiei
1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de executie
2. Prezentarea scenariului/optiunii aprobat(e) in cadrul studiului de fezabilitate
2.1. Particularitati ale amplasamentului
a) descrierea amplasamentului
b) clima si fenomenele naturale specifice zonei
c) geologia, seismicitatea
d) devierile si protejarile de utilitati afectate
e) sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si altele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii
f) caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea
g) caile de acces provizorii
h) bunuri de patrimoniu cultural imobil
2.2. Solutia tehnica
a) caracteristici tehnice si parametric specifici obiectivului de investitii
b) variant constructive de realizare a investitiei
c) trasarea lucrarilor
d) protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier
e) organizarea de santier
<b>II. Memoriu tehnic de specialitate</b>
<b>III. Caiete de sarcini</b>
1. Lucrari de terasamente
2. Strat de fundatie din balast
3. Dala de beton de ciment rutier
4. Mixturi asfaltice
5. Pavaj din pavele si borduri prefabricate din beton
6. Semnalizare rutiera
7. Protectia mediului
<b>V. Documentatie economica</b>
<b>B. PIESE DESENATE</b>



1. Plan de amplasament	sc. 1:1000
2. Plan de situatie	sc. 1:250
3. Profil transversal tip	sc. 1:50
4. Detalii de executie	sc. 1:20

#### **ARHITECTURA**

1. Plan de incadrare in zona	sc. 1:2000
2. Plan de situatie propus	sc. 1:500
3. Amenajare spatii exterioare situatie existenta	sc. 1:200
4. Amenajare spatii exterioare situatie propusa	sc. 1:200
5. Plan si fatade adapost Propus	sc. 1:50

#### **INSTALATI**

1. PLAN IRIGATII SPATII VERZI	sc. 1:200
2. PLAN INSTALATII ELECTRICE EXTERIOARE	sc. 1:200



### **Lista de semnături**

**PROIECTANT GENERAL:**

**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L.**

Sat. Valea Lupului, str. Lacului, nr. 26, Iasi

J22/188/2019

CUI 40432199

**Sef proiect:** ing. Bogdan Dorofteiesei

**Proiectant:** ing. Bogdan Dorofteiesei

**Proiectant arhitectura:** arh. Ciprian Mihailescu

**Proiectant instalatii:** ing. Paulet Narcis

**Desenat:** ing. Balios Marcel

**Desenat:** arh. B. Cernescu



## *I.Memoriu tehnic general*

### *1.Informatii generale privind obiectivul de investitii*

#### *1.1.Denumirea obiectivului de investitii*

**LUCRĂRI DE REPARAȚII/REAMENAJARE SPAȚII EXTERIOARE ALE  
IMOBILELOR ETH ȘI EN**

#### *1.2.Amplasamentul*

**Municipiul Iasi, judetul Iasi**

#### *1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat, in conditiile legii, documentatia de avizare a lucrarilor de interventie*

**Nu s-a intocmit documentie la faza DALI.**

#### *1.4. Ordonatorul principal de credite*

**UNIVERSITATEA TEHNICA "GHEORGHE ASACHI" IASI, FACULTATEA DE  
INGINERIE ELECTRICA, ENERGETICA SI INFORMATICA APLICATA**

#### *1.5. Investitorul*

**UNIVERSITATEA TEHNICA "GHEORGHE ASACHI" IASI, FACULTATEA DE  
INGINERIE ELECTRICA, ENERGETICA SI INFORMATICA APLICATA**

#### *1.6. Beneficiarul investitiei*

**UNIVERSITATEA TEHNICA "GHEORGHE ASACHI" IASI, FACULTATEA DE  
INGINERIE ELECTRICA, ENERGETICA SI INFORMATICA APLICATA**

#### *1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de executie*

**PROIECTANT GENERAL:**

**S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L.**

Sat. Valea Lupului, str. Lacului, nr. 26, Iasi

J22/188/2019 CUI 40432199



## 2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate

### 2.1. Particularități ale amplasamentului

#### a) descrierea amplasamentului

Localizarea amplasamentului este:

- în Municipiul Iași, bld. Prof. Dimitrie Mangeron, nr. 23, județul Iași

#### b) clima și fenomenele naturale specifice zonei

Amplasamentul aparține zonei de climat temperat-continental cu puternice influențe baltice, ceea ce conferă un regim de precipitații bogat atât pe timpul iernii, cât și pe timpul verii, și temperaturi cu 1-2° mai scăzute în comparație cu alte regiuni din Podișul Moldovei.

Din observațiile meteorologice plurianuale se constată că din punct de vedere termic zona analizată este caracterizată prin temperaturi medii anuale de 6-11°C.

Temperatura minimă a aerului coboară până la cca. -19°C în lunile de iarnă și atinge valori maxime de cca. +35°C în cele de vară. Cea mai caldă lună a anului este iulie (cu o temperatură medie de 18-19°C), iar cea mai rece, ianuarie (-6.5 ÷ -22°C).

Cantitățile de precipitații sunt destul de reduse, 500-750 mm/an, cu valori mai ridicate (600 - 800) în lunile de vară (iunie – iulie) și valori mai scăzute în lunile de iarnă - începutul primăverii (ianuarie – februarie – martie).

În conformitate cu STAS 6054 “Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României”, adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de **80.0-90.0 cm (harta de mai jos)**.

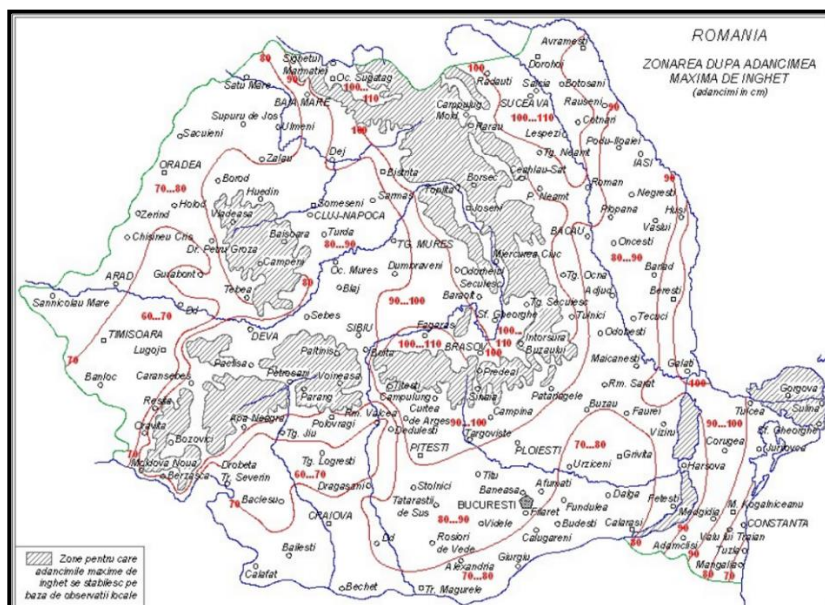


Fig. 8. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României. Conform STAS 6054

Presiunea de referință a vântului, mediată pe 10 minute  $q_{ref} = 0.70 \text{ kPa}$ , conform Indicativ CR 1-1-4/2012. Încărcarea din zăpadă pe sol  $s_{0,k} = 2.50 \text{ kN/m}^2$ , Indicativ CR 1-1-3/2012.



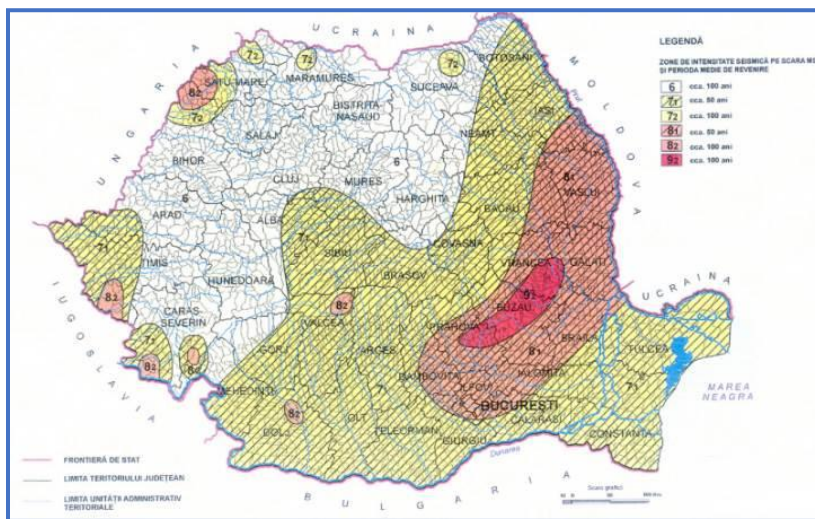


*c) geologia, seismicitatea*

**Din punct de vedere geologic**, zona se află pe unitatea structurală majoră, Platforma Moldovenească.

Platforma Moldovenească este unitatea geologică situată în fața Carpaților Orientali, de care este delimitată la suprafață de falia pericarpatică. Are o serie de trăsături de relief imprimate de litologia depozitelor constituente. Soclul este alcătuit din paragneise, plagioclazice și ortogneise roșii sau cenușii cu microclin. Totul este străbătut de filoane cu pegmatite. Pe aceste probe s-au făcut datări de vârstă absolută rezultând vârste cuprinse între 1390-1583 milioane de ani (Proterozoic).

Zona studiată este încadrată, conform cu SR 11100/1-93 – “Zonarea seismică. Macrozonarea teritoriului României” – la gradul **7.1** pe scara MSK (harta de mai jos).



Normativul P100-1/2013 “Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe social-culturale, agrozootehnice și industriale” indică următoarele valori pentru coeficienții  $a_g$  și  $T_C$  ( $a_g$ —coeficient seismic;  $T_C$ —perioadă de colț [s]):

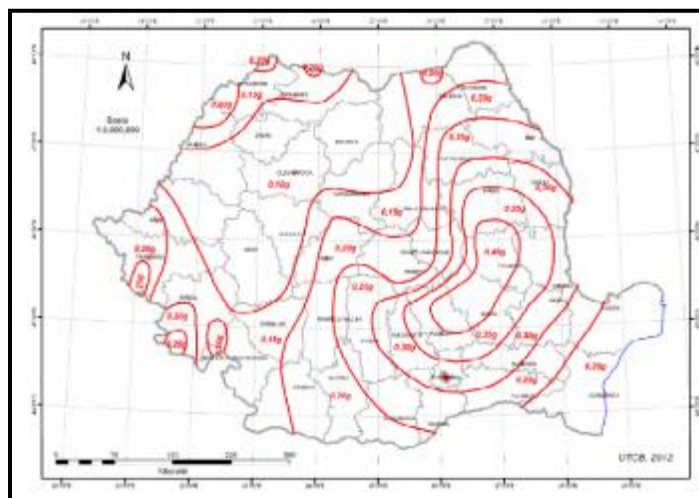


Fig. 3. Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR = 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 de ani conform P100 - 2013

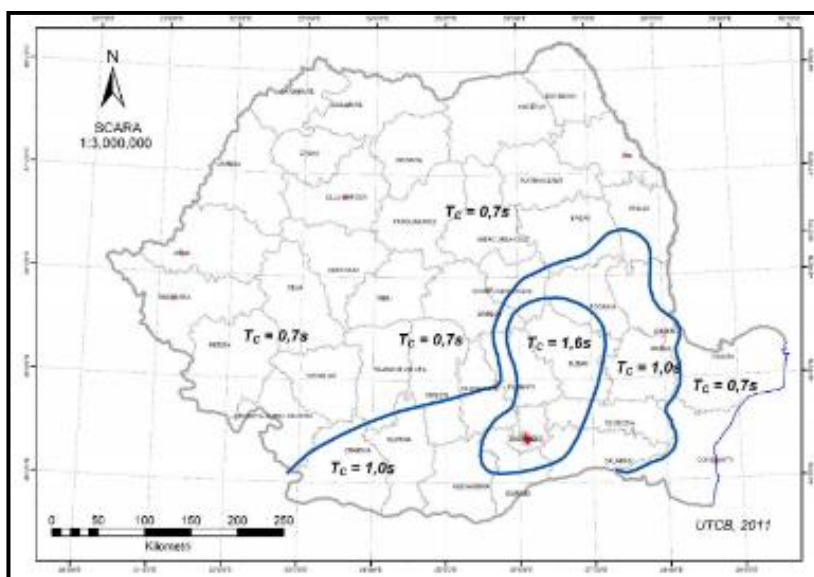


Fig. 4. Zonarea teritoriului României în termeni de perioada de control (colț),  $T_c$   
a spectrului de răspuns

Amplasamentul se integrează întru totul ansamblului Podișului Moldovei, cu o alcătuire geologică relativ simplă, cu o mobilitate tectonică redusă, cu structură și litologie destul de uniforme.

**Din punct de vedere geomorfologic**, zona amplasamentului se încadrează în partea vestică a unității Podișul Moldovei, subunitatea de relief Câmpia/Culoarul Siretului. Podișul Moldovei, relief de dealuri și coline, s-a format pe fondul litologic al depozitelor sarmațiene (constituite predominant din argile și nisipuri cu unele intercalații de calcare și gresii) și al aranjamentului structural cvasiorizontal (ușoară înclinare NV-SE).





**Din punct de vedere tectonic**, zona se situează în extremitatea sud-vestică a Platformei Ruso Moldovenești ce manifestă mișcări pozitive, de 5mm pe an.

**Din punct de vedere hidrologic și hidrogeologic** apele freatice sunt reprezentate prin strate acvifere descendente acumulate în depozitele sarmațiene și cuaternare, care sunt drenate natural prin secționarea lor de către văile râurilor și ies la zi sub formă de izvoare. Stratele acvifere sunt de adâncime (captive), și strate libere.

*d) devierile și protejarile de utilități afectate*

-nu este cazul;

*e) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii*

-pentru realizarea lucrărilor, sursele de apă și energie electrică vor proveni de la rețeaua comună, cu bransament în organizarea de șantier;

*f) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea*

Accesul în amplasament se face prin intermediul Bld Prof. Dimitrie Mangeron.

*g) căile de acces provizorii*

-nu este cazul;

## *2.2. Soluția tehnică*

*a) caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții*

Proiectul tehnic se va elabora în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 907 din 2016 privind aprobarea conținutului - cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

Proiectul tehnic verificat potrivit prevederilor legale reprezintă documentația ce conține părți scrise și desenate privind realizarea obiectivului de investiții: executia lucrărilor, montajul echipamentelor, utilajelor sau instalațiilor tehnologice, acțiunile de asigurare și certificare a calității, acțiunile de punere în funcțiune și teste, precum și acțiunile de predare a obiectivului de investiții către beneficiar.

Proiectul tehnic trebuie să fie astfel elaborat astfel încât să fie clar, să asigure informații tehnice complete privind viitoarea lucrare și să răspundă cerințelor tehnice, economice și tehnologice ale beneficiarului.

Proiectul tehnic trebuie să permită elaborarea detaliilor de execuție în conformitate cu materialele și tehnologia de execuție propusă, cu respectarea strictă a prevederilor proiectului tehnic, fără să fie necesară suplimentarea cantităților de lucrări și fără a se depăși costul lucrării stabilit în faza de studiu de fezabilitate / documentație de avizare.



Proiectul tehnic se elaboreaza pe baza studiului de fezabilitate / documentatiei de avizare, etapa in care s-au aprobat indicatorii tehnico-economici, elementele si solutiile principale ale lucrarii si in care au fost obtinute toate avizele si acordurile de principiu, in conformitate cu prevederile legale.

Proiectul tehnic se verifica pentru cerintele de calitate de specialist atestati de Ministerul Dezvoltarii, Lucrarilor Publice si Locuintelor in conditiile legii.

Lucrarea se prezinta astfel:

- Descrierea generala a lucrarilor;
- Caietul de sarcini;
- Listele cu cantitati de lucrari;
- Piese desenate.

**Descrierea generala a lucrarilor** la care se refera prezentul capitol, prezinta date referitoare la elementele generale (denumirea obiectivului de investitii, proiectant, ordonator principal de credite, beneficiarul investitiei), descrierea lucrarilor (amplasament geologie, clima, program de executie, trasarea lucrarilor, masurarea lucrarilor, relatiile dintre beneficiar, constructor si proiectant), memoriile tehnice pe specialitati (sistemizare drum, lucrari de semnalizare privind siguranta circulatiei rutiere si alte lucrari conexe si accesorii drumului), breviarul de calcul si antemasuratori pentru toate obiectele.

**Caietul de sarcini** se refera la descrierea solutiilor tehnice si tehnologice folosite, cu asigurarea exigentelor de performanta calitative si cuprinde caracteristicile materialelor folosite, testele si probele acestora, sunt descrise lucrarile care se executa, calitatea, modul de realizare, testele, verificarile si probele acestor lucrari, ordinea de executie si de montaj si aspectul final.

**Listele cu cantitatile de lucrari** cuprind toate elementele necesare cuantificarii valorice si duratei de executie a investitiei si cuprind:

- Centralizatorul obiectelor;
- Centralizatorul categoriilor de lucrari;
- Listele cu cantitati de lucrari;

**Piese desenate** sunt documente principale ale proiectului tehnic, pe baza carora s-au elaborat partile scrise ale proiectului si cuprind: plan de incadrare in zona, planuri de situatie, profiluri longitudinale, profiluri transversale tip, profiluri transversale caracteristice, detalii de executie pentru podete noi, sisteme de scurgere a apelor pluviale.



*b) varianta constructiva de realizare a investitiei*

Modernizarea parcarilor cuprinde sistematizarea traseului si realizarea unei structuri rutiere conform clasei tehnice V. Lucrarile urmaresc asigurarea unor locuri de parcare pentru vehiculele a caror proprietari predau sau studiaza la Facultatea de Inginerie Electrica, Energetica si Informatica Aplicata. Toate materialele utilizate la modernizarea strazilor vor fi agrementate conform legislatiei nationale si standardelor armonizate cu legislatia europeana.

Pentru amenajarea traseului în plan și profil longitudinal se vor avea în vedere și prevederile STAS 863– Elementele geometrice ale traseului, ST 022-99, STAS 2900 cât și prevederile Ordinului nr. 45/1998 al Ministrului Transporturilor, pentru aprobarea normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, soluția constructivă propusă a se realiza este corespunzătoare clasei tehnice V :

- viteza de proiectare = 25,00 km/h :
- latimea parcarii= 5.00 m
- pantă transversală a parcarii=0.5% ;

Pentru determinarea costurilor se adoptă în continuare următorul sistem rutier, rezultat în urma analizei tehnico-economice :

**Sistemul rutier:**

- 4 cm strat de uzura **BAPC16**;
- **geogril**;
- 6+2 cm strat de binder **BADPC 22.4**;
- 20 cm dala de beton **existenta**;
- folie de polietilena **existenta**;
- 2 cm strat de nisip **esistent**;
- 20 cm strat de fundatie din balast **0-63 existent**;

Se vor realiza lucrări de terasamente pentru realizarea profilului transversal și longitudinal cu materiale agrementate tehnic și cu respectarea tehnologiei în vigoare privind execuția terasamentelor. Se vor executa lucrări de terasamente pe adâncimea conforma data de profilul longitudinal, profilele transversale și stratificația din studiul geotehnic până la stratul de pământ bun de fundare, cu pământ bun pentru realizarea unor terasamente corespunzătoare. Pentru realizarea lățimilor necesare de platforma, acolo unde se constată necesar a fi executate corecții de traseu, terasamentele necesare se vor executa cu material corespunzător, iar pentru asigurarea stabilității taluzelor de rambleu se vor executa trepte de înfrățire cu taluzul rambleului existent.



Suprafata terenului ce va fi ocupat definitiv de obiectivul de investitii si lucrarile anexe este de:

Destinatie teren	Suprafata ocupata (mp)
	Total
Parcare	208.50
<b>TOTAL</b>	<b>208.50</b>

Pentru asigurarea calitatii lucrarilor dar si pentru siguranta circulatiei atat in timpul executiei lucrarilor, cat si in perioada de exploatare se propun urmatoarele etape de lucru:

- pichetarea traseului conform cu cerintele proiectului tehnic;
- asigurarea semnalizarii circulatiei in timpul executiei atat pe timp de zi cat si pe timp de noapte;
- lucrari de terasamente (sapatura, umplutura);
- realizare strat de fundatie din balast;
- realizare strat din bindret BADPC 22.4;
- montare geogril;
- realizare strat de uzura din BAPC 16;
- executie marcaje si montare indicatoare;
- lucrari de refacere a mediului inconjurator.

#### **Elemente geometrice si constructive**

Nr.crt	Caracteristica	
1	Parcare	V
2	Numar de locuri	57
3	Latimea locurilor de parcare	2.3/ 2.4 m
4	Latimea parcarii	5.00 m
5	Panta parcarii %	0.50 %

Conform H.G. 766/10.XII.1997 (Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor), din analiza punctajului total obtinut prin luarea in considerare a punctajelor acordate pentru cele trei criterii asociate, corespunzatoare celor sase factori determinanti: **rezulta categoria de importanta este C – lucrari de importanta normala.**

Constructiile se incadreaza in urmatoarele categorii si clase de rezistenta:

- categoria de importanta: „C” conf. HG 766/97
- clasa de importanta : a - **III** - a conf P100/2013
- categoria functionala – **drumuri de interes local**



- **Clasa tehnica** : - V - in conformitate cu prevederile Ordinului nr. 45/1998 al Ministrului Transporturilor, pentru aprobarea normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor;

*c)trasarea lucrarilor*

Inainte de inceperea lucrarilor de sapatura, se stabilesc dimensiunile parcarii, reperele care determina elementele acesteia. Constructorul va verifica la teren profilele transversale din proiect, va consemna nepotrivirile reprezentantului beneficiarului , iar cand acestea nu sunt suficiente pentru definirea configuratiei terenului, sa ridice altele suplimentare. Materializarea lucrarilor in teren se face prin sabloane. Pichetii si sabloanele trebuie sa materializeze:

- lungimea si latimea parcarii si inaltimea umpluturii sau adancimea sapaturii;

*d)protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier*

Se va realiza prin lucrari corespunzatoare de semnalizare si siguranta circulatiei precum si prin intermediul pazei mai ales pe timpul noptii in incinta organizarii de santier.

*e)organizarea de santier*

Organizarea de santier se asigura de catre beneficiar.Se va realiza intr-un loc agreat de ambele parti(beneficiar si constructor) si va fi bransat la utilitatile din zona.





---

## *II. Memoriu tehnic de specialitate*

---

Se vor realiza reparatii la parcarile din curtea Facultatii de Inginerie Electrica , Energetica si Informatica Aplicata.

**Sistemul rutier:**

- *4 cm strat de uzura BAPC16;*
- *geogril;*
- *6+2 cm strat de binder BADPC 22.4;*
- *20 cm dala de beton existenta;*
- *folie de polietilena existenta;*
- *2 cm strat de nisip existent;*
- *20 cm strat de fundatie din balast 0-63 existent;*

*In prezent parcarile sunt realizate dintr-un sistem alcatuit din:*

- *20 cm dala de beton ;*
- *folie de polietilena;*
- *2 cm strat de nisip ;*
- *20 cm strat de fundatie din balast 0-63 ;*

Peste care se va turna 2 straturi de mistura asfaltica cu geogril intre ele.

- *4 cm strat de uzura BAPC16;*
- *geogril;*
- *6+2 cm strat de binder BADPC 22.4;*

Pe zonele in care dala de beton este degradata se vor realiza reparatii cu urmatoarea structura rutiera:

**Sistemul rutier:**

- *4 cm strat de uzura BAPC16;*
- *geogril;*



- **6+2 cm strat de binder BADPC 22.4;**
- **20 cm dala de beton;**
- **folie de polietilena;**
- **2 cm strat de nisip;**
- **30 cm strat de fundatie din balast 0-63;**

Panta transversala a parcarilor va fi 0.50% spre drumul de acces.

**Se vor monta borduri mari** rutiere prefabricate de dimensiunile 20 x 25 x 50 pe o fundatie din beton C16/20 cu dimensiunile de 15 cm x 35 cm cu scafa de beton pe conturul exterior al parcarii si pe zona de spatiu verde unde exista arbori ce nu vor fi afectati de lucrarile de constructie.

#### ***Siguranta circulatiei:***

Din punct de vedere al siguratei circulatiei se vor realiza spatii de parcare delimitate de marcaje specifice. Astfel, se vor realiza 57 locuri de parcare pentru vehicule normale avand dimensiunile de 2.30/2.40 x 5.00 m.

#### **PRESCRIPTII DE PROTECTIA MUNCII**

Lucrarile de protectia muncii pe perioada executiei sunt prinse in normele de deviz facand parte din tehnologia de executie. Pe toata perioada de executie a terasamentelor, preparare si punere in opera a betonului de ciment prevazute in prezentul proiect se vor respecta prevederile din urmatoarele acte normative:

- Norme de protectie a muncii pentru lucrarile de intretinere si reparatii drumuri (aprobate din Ordinul Ministrului Transporturilor si Telecomunicatiilor nr.8/1984);
- Normele de protectie a muncii specifice activitatii de constructii montaj pentru transporturile feroviare, rutiere si navale;
- Norme republicane de protectia muncii ale Ministerului Muncii si Ministerului Sanatatii;
- Norme de prevenire si stingere a incendiilor si dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitatile din Ministerul Transporturilor si Telecomunicatiilor.

Masurile de protectie a muncii au la baza „**Legea protectiei muncii**” nr. 90/1996 si „**Instructiunile nr. 630/2330 din 20.04.1985 - Semnalizarea lucrarilor de drumuri**”.

De asemenea trebuie avute in vedere urmatoarele prescriptii de protectie a muncii:

- Dotarea personalului care participa la realizarea lucrarii cu echipament de protectie adecvat;
- Instruirea personalului care participa la realizarea lucrarii asupra proceselor tehnologice pe care trebuie sa le execute, precum si prezentarea factorilor de risc;
- Acordarea alimentatiei de protectie si materialelor igienico-sanitare specifice;



• Se vor marca pe teren, prin placute avertizoare, zonele periculoase. Lucrarile care necesita prevederi deosebite sunt:

- Largirea partii carosabile in timpul circulatiei in zonele in cauza;
- Curatirea versantului si taluzului de rambleu al drumului si decolmatarea santurilor;
- Montajul elementelor prefabricate - stalpi si modificarea retelei electrice;
- Executarea accesului de picior in zonele inguste;
- Montarea semnalelor luminoase si de semnalizare rutiera.

Se vor marca pe teren, prin placute avertizoare zonele periculoase. Frontul de lucru va fi imprejmuit si semnalizat atat pe timp de noapte cat si pe timp de zi pentru a preveni eventualele accidente rutiere sau survenite in urma unor alunecari.

### **PERIOADA DE EXECUTIE**

Durata de realizare a investitiei se preconizeaza de doua luni de la data contractarii.

### **GRAFIC DE REALIZARE A INVESTIȚIEI**

#### **“LUCRARI DE REABILITARE, MODERNIZARE SI CREȘTERE EFICIENȚEI ENERGETICE IMOBIL ETH”**

<i>Denumire activitate/luni calendaristice</i>		
	<i>1</i>	<i>2</i>
<b>ORGANIZARE DE SANTIER</b>		
Parcari		
Semnalizare rutiera si siguranta circulatiei		

Intocmit,  
ing. Dorofteiesei Bogdan



## **ASIGURAREA TRAFICULUI**

Pe perioada executiei lucrarilor nu sunt necesare variante de circulatie. Executia lucrarilor se va face respectandu-se Ordinul MT-MI nr. 1112/411 -2000 - Norme metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumurilor publice si/sau pentru protejarea drumurilor.

## **IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI**

Amplasarea, constructia si intretinerea infrastructurii rutiere au un impact asupra mediului concretizat prin ocuparea temporara a unor suprafete de teren, consumarea de materiale de constructii, folosirea unor tehnologii poluante care au efecte asupra omului cat si asupra atmosferei, faunei, vegetatiei, apei si solului.

La realizarea modernizarii si amenajarii drumului se vor lua masuri pentru imbunatatirea conditiilor de circulatie (starea suprafetei de rulare, elemente geometrice in plan, declivitati) care sa permita circulatia cu viteza cat mai uniforma diminuand astfel emisia de noxe.

Pentru diminuarea zgomotului si vibratiilor din rularea autovehiculelor sau luat masuri privind obtinerea unei planeitati sporite si alegerea unei imbracaminti rutiere din beton de ciment.

Pentru prevenirea si reducerea impactului negativ asupra factorilor de mediu prin executia lucrarilor se vor lua masuri atat in perioada de constructie cat si de exploatare privind:

### **1. Protectia calitatii apelor**

- ❖ in timpul executiei lucrarilor se vor lua urmatoarele masuri:
  1. la punctele de cazare se vor construi closete uscate cu doua cabine amplasate la 100m de cursul de apa;
  2. se va evita perturbarea scurgerii naturale a apelor in perioada executiei si in cea de functionare a obiectivului;
  3. se va elimina pericolul poluarii apelor subterane prin evitarea pierderilor de materiale si substante cu potential poluant;
  4. se vor incheia contracte cu unitati specializate in vederea utilizarii si evacuarii apelor.
- ❖ in timpul exploatarei obiectivului de investitie: pe perioada exploatarei se executa lucrari de intretinere cu aceleasi prevederi de la punctul anterior.



## **2. Protectia aerului**

- ❖ Utilajele tehnologice folosite in timpul constructiei vor respecta prevederile HG 743/2002 privind stabilirea procedurilor de aprobare de tip a motoarelor cu ardere interna destinate masinilor mobile nerutiere si stabilirea masurilor de limitare a emisiei de gaze si particule poluante de la acestea.

## **3. Protectia solului si subsolului**

In domeniul protectiei calitatii solului se vor lua urmatoarele masuri atat pe timpul executiei lucrarilor de construire a podetelor, drenurilor, zidurilor de sprijin si executarii imbramintii din beton de ciment, cat si ulterior in perioada de exploatare a drumului:

1. se vor gospodari materialele de constructii numai in perimetrul de lucru fara a afecta vecinatatile pe platforme amenajate cu santuri perimetrare;
2. Nu se va depasi suprafata necesara frontului de lucru;
3. Se va realiza platforma drumului cu pantele din proiect si santuri astfel incat sa se asigure conducerea apelor pluviale la podetele de evacuare si dirijare a apelor meteorice in lungul drumului;
4. Se va evita tasarea si distrugerea solului si se vor reface terenurile ocupate temporar;
5. Se vor intretine si exploata utilajele de transport in stare tehnica corespunzatoare, astfel incat sa nu existe scurgeri de ulei, carburanti si emisii de noxe peste valorile admise;
6. Se vor depozita deseurile de orice natura numai in locurile special prevazute in acest scop;
7. Se va interzice depozitarea de materiale pe caile de acces sau pe spatiile care nu apartin zonei de lucru;
8. Se vor incheia contracte de servicii cu unitati specializate in vederea asigurarii eliminarii, tratarii si depozitarii finale a deseurilor;
9. Se interzice depozitarea necontrolata a deseurilor;
10. Se vor colecta selectiv deseurile tehnologice in spatii amenajate in vederea valorificarii celor reutilizabile prin unitati specializate in valorificare si a descarcarii la depozite de deseuri din zona a deseului nereciclabil si a celui menajer.

### **DISPOZITII FINALE**

Beneficiarul va urmări ca sa se realizeze toate lucrarile prevazute la timp, deoarece receptia finala nu se poate face fara ca toate lucrarile sa fie finalizate.

Pe timpul executiei se va respecta programul pentru controlul calitatii lucrarilor. in vederea asigurarii calitatii, in conformitate cu normele in vigoare este absolut necesar ca supravegherea si urmarirea lucrarilor sa fie asigurate de o persoana numita de conducerea unitatii





si atestata de catre Inspectoratul in Constructii. Conform prevederilor HG nr.261/1994, lucrarile se incadreaza in categoria „C” - lucrari de importanta normala.

**Sistemul calitatii in proiectare** Are la baza prevederile din „Legea 10/24 ianuarie 1995 actualizata si completata de legea 177/2015 - Privind calitatea in constructii”, cele din „SR EN ISO - 9001- Sistemele calitatii -Model pentru asigurarea calitatii in proiectare, dezvoltare, productie, montaj si service”, precum si cele din „HG 925/1995 - regulament de verificare si expertizare tehnica a proiectelor, a executiei lucrarilor si constructiilor”.

Proiectantul a avut in vedere dispozitiile din Legea 10, art.9 din Capitolul II - sistemul calitatii in constructii, aliniatele a)...k), precum si detalieria lor in art.10...art20, acolo unde articolele prin continutul lor specifica atributii ce revin acestuia in ceea ce privesc:

- Reglementarile tehnice in constructii in vigoare la data executiei proiectului;
  - Calitatea produselor folosite la realizarea lucrarii;
  - Prevederea solutiilor si procedeelor de executie agrementate de MLPAT, INCERTRANS CESTRIN;
  - Verificarea proiectului in conformitate cu art.13 - Capitolul II din Legea 10;
  - Sarcinile specifice proiectantului ce-i revin din conducerea si asigurarea calitatii lucrarii;
  - Utilizarea studiilor si incercarilor specifice lucrarii executate de laboratoare de analize si incercari autorizate si acreditate in conformitate cu legislatia specifica in domeniu;
  - Receptia lucrarilor in conformitate cu art.17 - Capitolul II din Legea 10;
  - Comportarea in exploatare si interventii in timp in conformitate cu art.18-Capitolul II din Legea 10;
  - Postutilizarea constructiei in conformitate cu art.19 - Capitolul II din Legea 10;
- Controlul de stat al calitatii in constructii in conformitate cu art.20 - Capitolul II din Legea 10.

#### **Obligatiile si raspunderile proiectantului**

Proiectantul a avut in vedere ansamblul de structuri organizatorice, responsabilitati, regulamente, proceduri si mijloace care concura la realizarea calitatii lucrarii in conformitate cu principalele obligatii ce-i revin din „Legea 10 -capitolul III, Sectiunea 2” si anume:

- Precizarea prin contract a categoriei de importanta a constructiei;
- Asigurarea prin proiecte si detalii de executie a nivelului de calitate corespunzator cerintelor, cu respectarea reglementarilor tehnice si a clauzelor contractuale;
- Prezentarea proiectelor elaborate in fata specialistilor verficatori de proiecte atestati, stabiliti de catre investitor precum si solutionarea neconformitatilor si neconcordantelor semnalate;
- Elaborarea caietelor de sarcini si a instructiunilor tehnice privind executia lucrarilor;
- Stabilirea prin proiect a fazelor de executie determinante pentru lucrarile aferente cerintelor si participarea pe santier la verificarile de calitate legate de acestea;



- Stabilirea modului de tratare a defectelor aparute in executie din vina proiectantului, la constructiile la care trebuie sa asigure nivelul de calitate corespunzator cerintelor precum si urmarirea aplicarii pe santier a solutiilor adoptate dupa insusirea acestora de catre specialistii verficatori de proiecte atestati, la cererea investitorului;
- Participarea la intocmirea cartii tehnice a constructiei pe parcursul executiei lucrarilor si la receptia la terminarea executiei lucrarilor.

### **Obligatiile si raspunderile executantului**

Executantul lucrarii va respecta atat prevederile specifice din „Legea 10 - Capitolul III, Sectiunea 3 - obligatii si raspunderi ale executantilor" cat si prevederile din „Manualul propriu de asigurare a calitatii in constructii" elaborat si aprobat in conformitate cu legislatia in vigoare.

Asfel, principalele obligatii si raspunderi ale executantilor sunt:

- Sesizarea investitorului asupra necoformitatilor si neconcordanțelor constatate in proiect, in vederea solutionarii;
- inceperea executiei lucrarilor numai in conditiile legii si numai pe baza si in conformitate cu proiectul, verificat de specialist atestat;
- Asigurarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor printr-un sistem propriu de calitate conceput si realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu executia atestati;
- Convocarea factorilor care trebuie sa participe la verificarea lucrarilor ajunse in faze determinante ale executiei si asigurarea conditiilor necesare efectuării acestora in scopul obtinerii acordului de continuare a lucrarilor;
- Solutionarea neconformitatilor, a defectelor si a neconcordanțelor aparute in fazele de executie numai pa baza solutiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului;
- Utilizarea in executia lucrarilor numai a produselor si a procedeelor prevazute in proiect, certificate sau pentru care exista agremente tehnice care conduc la realizarea cerintelor precum si gestionarea probelor martor, inlocuirea produselor si a procedeelor prevazute in proiect cu altele care indeplinesc conditiile precizate si numai pe baza solutiilor stabilite de proiectanti stabilite de proiectanti cu acordul investitorului;
- Respectarea proiectului si a detaliilor de executie pentru realizarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor;
- Sesizarea in termen de 24 ore a Inspectiei de Stat in Constructii, Lucrari Publice, Urbanism si Amenajarea Teritoriului in cazul producerii unoe accidente tehnice in timpul executiei lucrarilor;
- Supunerea la receptie numai a constructiilor care corespund cerintelor de calitate si pentru care a predat investitorului documentele necesare intocmirii cartii tehnice a constructiei;



- Aducerea la indeplinire, la termenele stabilite a masurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de receptie a lucrarii de constructie;
- Remedierea, pe propria cheltuiala, a defectelor calitative aparute din vina sa, atat in perioada de executie, cat si in perioada de garantie stabilita potrivit legii;
- Readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor initiala, la terminarea executiei lucrarii;
- Stabilirea raspunderilor tuturor participantilor la procesul de productie -factori de raspundere, colaboratori, subcontractanti - in conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calitatii adoptat si cu prevederile legale in vigoare.

#### **Obligatiile si raspunderile investitorului**

Investitorul va respecta procedurile specifice din „Legea 10 - Privind calitatea in constructii - capitolul III, Sectiunea I - Obligatii si raspunderi ale investitorilor” modificata si completata cu Legea 177 din 2015, cat si din „Manualul propriu de asigurare a calitatii in constructii” elaborat si aprobat in conformitate cu legislatia in vigoare. **STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANTA** Conform HG 766/10.XII.1997 (Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor), categoria de importanta este C - lucrari de importanta normala. Conform HG 964/23.XII. 1998 (pentru aprobarea clasificatiei si duratei normale de functionare a mijloacelor fixe), obiectivul se incadreaza in:

##### **Grupa 1 - Constructii**

Subgrupa 1.3. - Constructii pentru transporturi, posta si telecomunicatii Clasa 1.3.7. - Infrastructura drumuri (publice, industriale, agricole), alei, strazi si autostrazi cu toate accesoriile necesare (trotuare, borne, parcaje, parapete, marcaje, semne de circulatie)

**CATEGORIA DE IMPORTANTA STABILITA - NORMALA „C” VERIFICAREA TEHNICA SI CALITATEA PROIECTELOR** - Pentru proiectul tehnic si detaliile de executie, precum si documentatia tehnica pentru obtinerea autorizatiei de construire sunt supuse verificarii tehnice de catre specialisti atestati de catre MLPTL, conform prevederilor regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor de constructii, aprobat prin HGR nr. 925/1995 prin care se constata respectarea cerintelor impuse de reglementarile legale in vigoare si in baza Legii nr.10/1995 privind calitatea lucrarilor in constructii cu modificarile si completarile ulterioare.

Documentatia tehnica va fi supusa verificarii tehnice la urmatoarele cerinte:

A4-rezistenta si stabilitate pentru constructii rutiere, drumuri, poduri, etc.

B2-siguranta in exploatare pentru constructii rutiere, drumuri, poduri, etc.

D-igiena, sanatatea oamenilor, refacerea si protectia mediului

Intocmit,

ing. Dorofteiesei Bogdan



### **Documente de referinta**

La realizarea prezentei documentatii s-au avut in vedere urmatoarele standard, normative, ordine si legi in vigoare: :

- a. Legea nr. 82 / 98 - Lege pentru aprobarea Ordonantei Guvernului nr. 43/97 privind regimul drumurilor;
- b. Legea nr. 10 / 95 modificata si completata cu legea 177/2015- Lege privind calitatea in constructii;
- c. STAS 863/85 -Lucrari de drumuri.Elemente geometrice ale traseelor.Prescriptii de proiectare.
- d. PD 177-2001-Normativ pentru dimensionarea structurilor rutiere supple si semirigide(metoda analitica)
- e. SR EN 1324+A1-2008- Agregate din materiale nelegate sau legate hydraulic pentru utilizare in ingineria civila si in constructii de drumuri;
- f. STAS 6400-84- Lucrari de drumuri.Straturi de baza si de fundatie.Conditii tehnice generale si de calitate.
- g. CD 148/2003-Ghid privind tehnologia de executie a straturilor de fundatie din balast.
- h. AND 589/2004 – Caiete de sarcini generale commune lucrarilor de drum .Caiet de sarcini nr. 5 Fundatii de balast si/sau balast amestec optimal.
- i. AND 605/2016-Normativ de mixture asfaltice executate la cald.Conditii tehnice privind proiectarea, prepararea si punerea in opera.
- j. STAS 4068/2-8 - Debite si volume maxime de apa.Probabilitatile anuale ale debitelor si volumelor maxime in conditii normale si speciale de exploatare
- k. STAS 1709/1-90 – Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drumuri.Adancimea de inghet in complexul rutier.Prescriptii de calcul.
- l. STAS 1709/2-90 – Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drumuri.Prevenirea si remedierea degradarilor din inghet-dezghet.Prescriptii tehnice.
- m. STAS 1709/3-90 – Actiunea fenomenului de inghet-dezghet la lucrari de drumuri.Determinarea sensibilitatii la inghet a pamanturilor de fundatie.Metoda de determinare
- n. NE 012/2-2010- Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat.
- o. NE 012/1-2007- Cod de Practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat.
- p. NE 013-2002 – Cod de practica pentru executarea elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat.
- q. SR EN 12390-6:2010- Incercarea pe beton intarit.



- r. SR EN 1991-1-1:2004 Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Actiuni generale- Greutati specifice, greutati propria, incarcari utile pentru cladiri.
- s. SR EN 1991-1-1:2004/AC:2009 Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Actiuni generale- Greutati specifice, greutati propria, incarcari din exploatare pentru constructii.
- t. SR EN 1997-1:2004 Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale
- u. SR EN 1997-1:2004/AC: 2009 Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 2: Investigarea si incercarea terenului
- v. SR EN 1997-2:2007 Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale
- w. STAS 4032/1/90 - Lucrari de drumuri. terminologie;
- x. SR EN ISO 14688-1:2004 Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor
- y. SR EN ISO 14688-1:2004/AC:2006 Cercetari si incercari geotehnice. Identificarea si clasificarea pamanturilor





## **A. MEMORIU DE ARHITECTURĂ**

Conține descrierea lucrărilor de arhitectură, cu precizarea echipării și dotării specifice funcțiunii;

### **A) Date Generale:**

***Denumirea lucrării:***

LUCRĂRI DE REPARAȚII/REAMENAJARE SPAȚII EXTERIOARE ALE IMOBILELOR ETH ȘI EN

***Amplasament:***

Județul IAȘI, municipiul IAȘI, bulevardul PROFESOR DIMITRIE MANGERON, numărul 23, cod postal 700050

***Beneficiar:***

UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ, ENERGETICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ

***Proiectant general:***

S.C. BAL DESIGN GROUP S.R.L. Iași

***Număr proiect:***

110/2023

***Faza de proiectare:***

P.T.H.

### **B) Caracteristicile Amplasamentului:**

**B.1. Încadrarea în localitate și în zonă;**

Este situată pe teritoriul județului Iași, intravilanul municipiul Iași, situat în UTR – CB7 – alte unități dispersate existente (conf. P.U.G. aprobat prin H.C.L.M. nr. 163/1999). Suprafața terenului este de 156 396 mp și conține 44 de construcții (C1-C44) dintre care se propune amenajarea exterioară pentru clădirile C2 și C3, având front spre bulevardul PROFESOR DIMITRIE MANGERON.

Pe amplasament se afla mai multe clădiri având funcțiuni asemănătoare/identice acestui tip de program: facultăți TUIASI, clădirea universității TUIASI, rectoratul TUIASI, biblioteca TUIASI, parcuri, clădiri de birouri și restaurante.

Terenul se află în proprietatea UNIVERSITĂȚII TEHNICE "GHEORGHE ASACHI" IAȘI și este absolvit de orice datorii sau obligații față de stat sau alte persoane fizice ori juridice.



## **B.2. Caracteristicile parcelei;**

- categoria de folosință: curți construcții ;
- suprafață teren: 156 396 mp;

### **Situație existentă:**

Construcția existentă, împreună cu terenul aferent este proprietatea privată a Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași, în conformitate cu prevederile Legii nr.1/2011 și sunt intabulate în Cartea Funciară nr. 158521 a Municipiului Iași, proprietar tabular Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași. Dreptul de proprietate a fost acordat prin Ordinul de atestare a dreptului de proprietate Q nr.4928/18.08.2006, emis de Ministerul Educației și Cercetării, ordin care a stat la baza emiterii încheierii de intabulare nr. 50055/2006.

Particularități ale amplasamentului propus pentru realizarea obiectivului de investiții, după caz:

Descrierea succintă a amplasamentului propus (localizare, suprafața terenului, dimensiuni în plan):

Spațiile exterioare ale imobilelor de EN și ETH propuse pentru lucrările de reparații/reamenajări este amplasat în Municipiul Iași, Bulevardul Prof. Dimitrie Mangeron, nr. 21- 23 și este identificat în Cartea Funciară nr.16 9188 a Municipiului Iași sub indicativul C3;

Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile:

Imobilul se învecinează:

Vecinătățile sunt după cum urmează:

- la Nord cu proprietate privată,
- la Sud cu Bulevardul Prof. Dimitrie Mangeron,
- la Est cu imobilul C6 - Facultatea de Textile, Pielărie și Management Industrial,
- la Vest cu imobilul C2 - Facultatea de Inginerie electrică, energetică și informatică aplicată, imobil EN.

Accesul pietonal și de auto principal, în curtea obiectivului propus se face din Bulevardul Profesor Dimitrie Mangeron. Imobilul se află pe Bulevardul Prof. Dimitrie Mangeron nr.21-23, locație la care se poate ajunge pe două cai rutiere, Bulevardul Prof. Dimitrie Mangeron și Str. Academician Cristofor (Simionescu).

- SUD, Bulevardul Profesor Dimitrie Mangeron, Splai Bahlui;
- VEST, artera secundară din Bulevardul Profesor Dimitrie Mangeron;
- EST, acces parcare facultate și Construcție panouri fotovoltaice;
- NORD, clădirea de birouri Maxcode și parcarele acestora;

Particularități de relief

Parcarile și spațiile verzi sunt amplasate pe teren drept în vecinătatea râului Bahlui, în zona semicentrală a Municipiului Iași;

Nivel de echipare tehnico-edilitară al zonei și posibilități de asigurare a utilităților

Imobilele de EN și ETH sunt racordate la rețeaua de utilități a municipiului, respectiv apă-canal, energie electrică, energie termică;



Existenta unor eventuale rețele edilitare in amplasament care ar necesita relocare / protejare, in masura in care pot fi identificate

Nu este cazul;

Posibile obligatii de servitute

Nu exista;

*La momentul actual spatiile amanjate se prezintă într-o stare de degradare. S-au constatat următoarele degradări si insuficiente:*

- Fisuri la nivelul circulatiilor pietonale si auto;
- Neuniformitatea circulatiilor pietonale, auto;
- Fisuri în zona parcazetur, deniverari, eroziuni;
- Insuficienta iluminarii exterioare;
- Insufisenta spatiilor verzi amenajate si lipsa mobilierului urban adecvat;
- Lipsa alimentarii vehiculelor electrice;

**B.3. Caracteristicile climatice;**

- valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă CR 1-1-3-2012:  $S_k = 2.5 \text{ KN/m}^2$
- presiunea caracteristică a vântului CR 1-1-4-2012:  $q_B = 0.70 \text{ KPa}$
- adâncimea de îngheț conform STAS 6054/77 este de 0.90 m.

Clima comunei este temperat continentală, subtipur climatului continental de tranziție, având următorii parametri:

- temperatura medie anuală =  $+10,20^\circ\text{C}$ ;
- temperatura minimă absolută =  $- 31,00^\circ\text{C}$ ;
- temperatura maximă absolută =  $+40,60^\circ\text{C}$ ;

Precipitațiile medii anuale au valori cuprinse între 750 – 800 mm/m2.

Repartiția precipitațiilor pe anotimpuri se poate prezenta astfel:

- iarna = 156,0 mm;
- primăvara = 211,0 mm;
- vara = 223,9 mm;
- toamna = 179,6 mm;

**B.4. Zona seismică de calcul;**

Din punct de vedere seismic, amplasamentul constructiei se află în zona de seismicitate „c”, caracterizată prin:

- Perioada de colt (P100-1/2013):  $T_c = 0.7 \text{ s}$ ;
- Zona seismică cu valori de vârf al acceleratiei terenului pentru proiectare (P100-1/2013):  $A_g = 0,25 \text{ g}$ ;



## **B.5. Modul de asigurare a utilităților;**

### ***A.REȚELE HIDROEDILITARE***

#### ***Situația existentă***

În zona studiată există rețea de apă potabilă, exista colectoare de canalizare a apelor uzate menajere și colectoare pentru preluarea apelor meteorice.

### ***B.ÎNCALZIRE***

*Nu este cazul*

### ***C.ALIMENTAREA CU GAZE NATURALE***

*Nu este cazul*

### ***D.ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII***

#### ***Situația existentă***

Alimentarea cu energie electrică se realizează din rețeau existent pe amplasament

## **C) Caracteristicile construcției propuse:**

### ***Relații cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile:***

*Imobilul se învecinează:*

Vecinătățile sunt după cum urmează:

- la Nord cu proprietate privata,
- la Sud cu Bulevardul Prof. Dimitrie Mangeron,
- la Est cu imobilul C6 - Facultatea de Textile, Pielarie si Management Industrial,
- la Vest cu imobilul C2 - Facultatea de Inginerie electrica, energetica si informatica aplicata, imobil EN.

Accesul pietonal și de auto principal, în curtea obiectivului propus se face din Bulevardul Profesor Dimitrie Mangeron. Imobilul se afla pe Bulevardul Prof. Dimitrie Mangeron nr.21-23, locatie la care se poate ajunge pe doua cai rutiere, Bulevardul Prof. Dimitrie Mangeron si Str. Academician Cristofor ( Simionescu.

- SUD, Bulevardul Profesor Dimitrie Mangeron, Splai Bahlui;
- VEST, artera secundara din Bulevardul Profesor Dimitrie Mangeron;
- EST, acces parcare facultate și Construcție panouri fotovoltaice;
- NORD, cladirea de birouri Maxcode si parcare a acesteia;

Se propune realizarea amenajării exterioare pentru corpurile ETH si EN. După refacearea aleilor auto si parcarilor se propune realizarea spațiilor verzi, irigate si a spațiilor pentru student propuse in apropierea acceselor cladirilor.

Atata aleile auto cat si parcarile vor fi reabilitate si modernizate urmand sa fie formate din urmatoarele straturi:

- 4 cm strat de uzura BAPC16;
- geogril;
- 6+2 cm strat de binder BADPC 22.4;



- 20 cm dala de beton existenta;
- folie de polietilena existenta;
- 2 cm strat de nisip existent;
- 20 cm strat de fundatie din balast 0-63 existent;

Apele pluviale vor fi preluate de catre canalizarea pluviala subterana existent. Astfel pantele aleilor de acces auto si a parcarilor se vor realiza astfel incat apele pluviale cumulate sa fie dirijate catre gurile de scurgere.

Parcarile din sud vor fi prevazute cu cate o statie de incarcare electrica.

În ceea ce privește amenajarea peisageră propusă se are în vedere diversificarea zonelor de spațiu verde, creerea de compoziții judicioase, în perfectă armonie cu aspectele climatice specifice zonei, care să ofere tablouri interesante din punct de vedere cromatic și vegetal pe parcursul anului.

### ***A.REȚELE HIDROEDILITARE***

#### ***Propuneri***

Alimentarea cu apă se asigura din rețeaua existenta, evacuarea apelor menajere uzate făcându-se în rețeaua de canalizare existenta. Se vor reabilita doar instalatiile interioare, acestea racordându-se la rețelele existente pe amplasament.

### ***B.ÎNCALZIRE***

*Nu este cazul*

### ***C.ALIMENTAREA CU GAZE NATURALE***

*Nu este cazul*

### ***D.ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICĂ ȘI TELECOMUNICAȚII***

#### ***Propuneri***

Alimentarea cu energie electrică se va realiza din rețeau existent pe amplasament

### **C.1. Date specifice și indici care caracterizează investiția;**

#### **CORPUL C2**

- S. alei auto = 660 mp
- S. parcare = 1100 mp
- S. spatiu verde = 470 mp
- S. zona dale propusa = 26 mp

#### **CORPUL C3**

- S. alei auto = 530 mp
- S. parcare = 437 mp
- S. spatiu verde = 405 mp
- S. zona dale propusa = 49 mp
- Zona seismica:  $a_g=0,25g$   
 $T_c=0.70s$





### **C.2. Descriere funcțional propus;**

Amenajarea exterioara se imparte in alei auto, alei pietonale, parcuri auto si spatii de socializare pentru student. Sunt propuse parcuri pentru biciclete atat pentru corpul C2 cat si corpul C3, dar si parcare pentru trotinete.

Zonele pavate din nordul corpului C3 dar si din sud, in accesul principal, se vor decoperta, se vor nivele straturile si se vor aplica din nou, unde este cazul.

### **C.3. Amenajarea exterioară și sistematizarea verticală;**

Amplasamentul are în componență un număr mare de arbori tip defoioase, vegetație medie de tip arbusti decorativi, arbori coniferi: brazi, pin, molid. Vegetația existentă este de alcătuită din arbori coniferi și foioși de dimensiuni variabile. Elemente vegetale de tip arbori ce s-au dezvoltat foarte bine și care necesită doar lucrări de curățare și tratare. Din punct de vedere al lucrărilor propuse pentru revitalizarea situației existente, identificăm trei mari categorii:

- sistematizare teren: se vor curăța zonele verzi de corpuri străine (resturi vegetale, pietre, etc), se va decoperta un strat de 20 cm în zonele unde solul nu este fertil, întreaga suprafața urmând a fi gazonată cu gazon top rului și va fi pregătită prin lucrări specifice (nivelare, tăvălugire).
- toaletare vegetației existente: curățare, toaletare, extragere pentru preservarea vegetației existente conforme.
- plantare material dendrologic nou.

Se are în vedere o compoziție de ansamblu care formează legătura între construcțiile de pe amplasament, prin elemente arhitecturale de calitate și stil adecvate funcțiunii existente. Astfel se propune studierea în integralitate a terenului cuprins pe sit, precum legătura și accesul din bulevardul profesor Dimitre Mangeron.

#### **Pentru sistematizare verticală s-a ținut cont de următoarele elemente:**

- Agrementarea cu zona verde a pavimentului proiectat, care să facă legătura vegetală cu elementele intervențiilor noi propuse cât și cu parcului existent;
- Conducerea circulației pietonale după metoda feng shui, a elementelor de perspectivă;
- Asigura protecția utilizatorilor împotriva insolației ;
- Reduc viteza vântului ;
- Măresc umiditatea relativă a aerului ;
- Îmbogățesc aerul cu oxigen și reduc bioxidul de carbon din atmosferă ;
- Atenuază prin sistemul radicular dezvoltat trepidatiile care se transmit clădirii ;
- Diminuează zgomotele ;
- Prin rectitudinea și dispunerea plantațiilor în aliniamente se oferă un aspect peisager deosebit;
- Formele curbe și organice cât și direcțiile clare creează contrast cu geometricul strict al clădirilor;
- Culorile trunchiurilor, frunzelor, florilor, fructelor, înfrumusețează cadrul, oferind aspecte coloristice peisagere deosebite.



**Categoriile și studiile fizice pentru executarea sistematizării verticale sunt următoarele :**

- spargerea cu pikamerul a stratului de beton existent care formează alei pietonale (existente) sau decopertarea aleilor pavate cu dale de beton;
- transportul molozului la locul indicat;
- decaparea stratului de sol vegetal și transportul pământului la locul indicat ca la punctul anterior ;
- umplutura de pământ vegetal pentru aducerea la cota terenului sistematizat ;
- formarea gropilor și plantarea de arbuști și plante ornamentale, precum și semănarea gazonului;
- uzarea gazonului și a speciilor plantate .

**Componenta circulațiilor propuse:**

**Alei acces auto și parcuri**

Atata aleile auto cât și parcarile vor fi reabilitate și modernizate urmând să fie formate din următoarele straturi:

- 4 cm strat de uzură BAPC16;
- geogril;
- 6+2 cm strat de binder BADPC 22.4;
- 20 cm dală de beton existentă;
- folie de polietilenă existentă;
- 2 cm strat de nisip existent;
- 20 cm strat de fundație din balast 0-63 existent;

**Asigurarea colectării și evacuării apelor pluviale**

Apele pluviale vor fi preluate de către canalizarea pluvială subterană existentă. Astfel pantele aleilor de acces auto și a parcarilor se vor realiza astfel încât apele pluviale cumulate să fie dirijate către gurile de scurgere.

**AMENAJARE PEISAGISTICĂ**

În ceea ce privește amenajarea peisajeră propusă se are în vedere diversificarea zonelor de spațiu verde, crearea de compoziții judicioase, în perfectă armonie cu aspectele climatice specifice zonei, care să ofere tablouri interesante din punct de vedere cromatic și vegetal pe parcursul anului, să aibă o înflorire esalonată, prin utilizarea de specii aclimatizate în zonă. Se propune o serie de spații verzi pe care se întinde o peluză înconjurată de vegetație: arbuști, tufișuri și diferite sortimente de plante florare. Sub copaci, lângă iarba putem găsi spații pentru relaxare gândite pentru beneficiari.

Spațiile propuse sunt dezvoltate pe un teren relativ plat, fără denivelări de proporții.

Pentru a crea o varietate cromatică pe tot parcursul anului au fost propuse următoarele specii de arbori, arbuști și plante perene:



**Laur englezesc** (*Prunus laurocerasus Rotundifolia*) este un arbust ornamental din familia Rosaceae, care face parte din specia *laurocerasus*. Acesta poate ajunge la o înălțime de până la 2-3 metri și o lățime de 1,5-2 metri, cu o creștere lentă și uniformă. Frunzele sunt de forma rotunjită, întunecate, cu marginea ușor ondulată, având un aspect de frunză de dafin. *Prunus laurocerasus 'Rotundifolia'* poate fi cultivat în grădini sau parcuri, ca element de accent sau de delimitare a spațiilor verzi, dar și ca plantă de grădină, având o rezistență bună la boli și la condiții climatice nefavorabile.



**Rhododendron**, (Trandafir de munte, Bujor de munte, Azalee) este un gen de plante orginar din estul Asiei. Face parte din familia Ericaceae. Aceasta plantă este una nemaipomenita ce înfloreste de 1-2-3 ori pe an. Are o tulpina robusta și lemnoasa din care se ramifica niste crenguțe pline cu frunze . Aceasta plantă este ca un copăcel in miniatura.



**Pinul roșu japonez** sau *Pinus densiflora* este un conifer foarte popular în Japonia, remarcabil prin trunchiul său solid și drept, cu scoarța ce pare răsucită, crengi cu răspândire aproape orizontală și coroană rotunjită. Frunzele sub formă de ace sunt moi, dispuse în sus, în multiple buchețele pe vârful ramurilor. Produce conuri din abundență, sunt galben-maronii, mici, apar în grupuri de câte 3-5 conuri, ce vor rămâne pe copac pentru mai mulți ani. De cele mai multe ori va crește pe mai multe trunchiuri, scoarța maronie se exfoliază în timp.



**Festuca glauca** este o planta perena ornamentala care face parte din familia Poaceae. Este o planta vesnic verde. Planta se prezinta sub forma de frunze care formeaza tufisuri dese. Frunzele sunt in nuanțe de verde-albastrui.

Aceasta iarba decorativa prefera locurile cu multa lumina si soare. Solurile in care se dezvoltă cel mai bine sunt solurile bine drenate. Este o planta rezistenta care tolereaza foarte bine si seceta.

Iarba ornamentală *Festuca glauca* este o planta care se foloseste pentru decorarea gradinilor si in aranjamentele de stancarie. Planta poate fii plantata si pe langa bordurile din gradina.



**Picea pungens Hoopsii** este regele molizilor argintii deoarece are una dintre cele mai deschise culori ale acelor. Este cu adevărat argintiu. Preferă soluri umede și bine drenate și nu suportă prea bine seceta. În general preferă climatele reci și va avea probleme în zonele foarte calde. Este un conifer piramidal, de dimensiuni medii până la mari, îngust, cu ramificații orizontale la pământ. Acele sunt rigide, scurte, cu patru unghiuri pe ramură, de la verde-albăstrui până la argintiu-albicios. Conurile sunt cilindrice, maro deschis și au solzi flexibili. Scoarța este cenușie pe exemplarele mature.

Spatiile verzi vor fi iluminate pentru a crea un mediu prietenos indiferent de momentul zilei. Va fi utilizat într-un mod cat mai facil și în timpul nopții, oferinduți siguranța de care ai nevoie. Sistemele de iluminare se impart in iluminatoare LED incastate in pavaj, bolarzi cu iluminare LED, dar si stalpi de iluminare.



## **D) Îndeplinirea cerințelor de calitate (stabilite prin L. nr. 10/1995)**

### **D.1. Cerința A – Rezistența mecanică stabilitate;**

La efectuarea calculului de către inginer se va avea în vedere respectarea cerințelor de rezistență cât și cele de limitare a avariilor elementelor nestructurale prin limitarea deplasărilor relative de nivel.

Calculul structural, în gruparea fundamentală și specială se va efectua urmărindu-se modelarea cât mai credibilă a răspunsului structurii, conform concepției generale de proiectare.

Dimensionarea, alcătuirea și armarea tuturor componentelor structurii se vor executa în conformitate cu prevederile în vigoare.

### **D.2. Cerința C – Igienă, sănătate, și mediu înconjurător;**

S-au prevăzut în proiect și s-au luat măsuri de iluminare, ventilație și încălzire, asigurarea cu apă menajeră și canalizare și asigurarea unui anumit nivel de zgomot, conform standardelor STAS 6472 privind microclimatul, NPOO8 privind puritatea aerului, STAS 8221 și STAS 6646 privind iluminarea naturală și artificială.

S-a respectat Ordinul ministrului sănătății nr. 331/1999 pentru aprobarea Normelor de avizare sanitară a proiectelor, obiectivelor și de autorizare sanitară a obiectivelor cu impact asupra sănătății publice.

Construcția respectă distanțele minime prevăzute prin certificatul de urbanism; spațiile interioare sunt însoțite, ventilate și luminate corespunzător; construcția este dotată corespunzător cu grupuri sanitare și este branșată la canalizarea proprie.

Funcțiunea construcției nu generează noxe sau alți factori de poluare a mediului.

### **D.3. Cerința D – Siguranța și accesibilitate în exploatare;**

Prin reglementările prezente se asigură cerința de siguranță și securitate în exploatare corespunzătoare clădirilor civile, respectiv stabilește măsurile ce trebuie avute în vedere la proiectarea clădirii astfel încât să asigure :

- siguranța circulației pedestre
- siguranța cu privire la instalații
- siguranța în timpul lucrărilor de întreținere
- siguranța la intruziuni și efracție

### **SIGURANȚA CIRCULAȚIEI PEDESTRE**

Aceasta presupune protecția utilizatorilor împotriva riscului de accidentare în timpul deplasării în interiorul clădirii, precum și în exteriorul acesteia.





S-au luat in considerare următoarele:

- siguranța cu privire la circulația pe cai pietonale
- siguranța cu privire la trepte și rampe exterioare
- siguranța cu privire la accesul în clădire
- siguranța cu privire la circulația interioară
- siguranța cu privire la iluminarea artificială

- Alunecare

Finisajul rampelor și scărilor va fi astfel realizat, încât să se evite alunecarea, chiar și pe vreme umedă; treptele vor fi astfel rezolvate, încât să se evite staționarea apei și formarea unui strat de gheață.

- Impiedicare

Denivelările admise (dacă nu se pot evita), vor fi: max. 2,5 cm; rosturile între dalele pavajului, sau orificiile grătarelor pentru ape pluviale vor fi: max. 1,5 cm (pentru a nu se înțepeni vârful bastonului, sau roata scaunului rulant).

- Coliziune cu obstacole laterale sau frontale

Lățimea liberă a căii pietonale va fi:  $l = 1 \text{ m}$  (în cazul în care nu este posibil, se admite o lățime de min. 1,00 m, asigurându-se, la intersecții și la schimbare de direcție, un spațiu de min.  $1,50 \times 1,50 \text{ m}$  pentru manevră scaun rulant); înălțimea liberă de trecere pe sub obstacole izolate amplasate pe căile pietonale, va fi: min. 2,10 m;

- Oboseala excesivă

Lungimea rampelor (cu și fără trepte) până la zona de odihnă (podesta) va fi: max. 6,00 m (rampă fără trepte, având panta 5,8 %); max. 3,00 m (rampă cu trepte);

- Cădere/impiedicare

La denivelări mai mari de 0,20 m se vor prevedea balustrade de protecție, având:  $h = 0,90, 1,00 \text{ m}$ , prevăzute cu mână curentă, inclusiv la  $h = 0,60, 0,75 \text{ m}$  și fiind astfel rezolvate încât să se evite alunecarea în gol a bastonului, sau a roții scaunului rulant;

- Coliziune

Lățimea rampei (scării) va fi: min. 1,20 m (recomandat 1,50 m.).

- Lovire

În conformarea scărilor și rampelor se vor evita muchiile ascuțite

- Contactul cu proeminente joase

Înălțimea liberă de trecere pe sub obstacole izolate (măsurată de la suprafața finită a pardoselii) va fi:  $h = \text{min. } 2,10 \text{ m}$  în clădiri publice;

- Contactul cu elemente verticale laterale (pe căile de circulație):

Suprafața pereților nu trebuie să prezinte bavuri, proeminente, muchii ascuțite, sau alte surse de lovire, agățare, rănire.



- Contactul cu suprafețe vitrate:  
Suprafețele integral vitrate (pereți, uși sau ferestre fără cadru), precum și cele a căror vitraj începe la mai puțin de 0,90 m de la sol, trebuie să fie realizate din geam de siguranță;
- Contactul cu uși batante sau uși care se deschid:  
Amplasarea și sensul de deschidere al ușilor trebuie rezolvat astfel încât: să nu limiteze și să nu împiedice circulația; să nu se lovească între ele (la deschiderea simultană a două uși); să nu lovească persoane care își desfășoară activitatea
- Înteruperea activității în caz de avarie (înterupere de curent)  
Iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului va fi: 10 % din iluminatul normal (cazul general);  
Presupune protecția împotriva riscului de accidentare din cauza luminii necorespunzătoare pe căile de circulație, prin asigurarea la: clădiri pentru învățământ: holuri, încăperi de trecere min. 100 lx.; coridoare, scări - 100, 150 lx.;  
Trotuarul din jurul construcției va avea o panta de maximum 5% în profil longitudinal și maximum 2% în profil transversal.  
S-au respectat prevederile STAS 6131 privind dimensionarea parapetilor și balustradelor; STAS 2965 privind dimensionarea scarilor și treptelor.

#### ***D.4. Cerința G – Utilizarea sustenabilă a resurselor umane;***

Proiectul propune spre implementare măsuri de utilizare sustenabilă a resurselor naturale. Astfel, planșeul peste ultimul nivel va fi anvelopat pentru a obține economie în energia consumată.  
În construcție se vor utiliza materiale din zona, pentru un cost cât mai redus de transport.

#### **E) Măsuri de protecție civilă**

Imobilul existent nu este prevăzut cu spațiu de apărare civilă.

#### **F) Măsuri de sănătate și protecția muncii**

Pe parcursul executiei lucrarilor, constructorul va lua toate masurile în ce priveste protectia muncii, de prevenire si accidentare a trecatorilor, prin folosirea de împrejuriri, plase de protectie, indicatoare specifice si lumini de semnalizare pe timp de noapte.

Organizarea de santier se va amenaja în incinta amplasamentului prin proiect, zona fiind clar delimitata prin panouri perimetrale.

Se vor folosi doar utilaje acreditate, care se încadrează în standardele de emisii ale gazelor evacuate și a nivelului de zgomot.

În urma realizării acestei lucrări nu vor fi modificări majore asupra mediului înconjurător.

Beneficiarul va fi obligat să respecte cerințele avizatorilor. Materialele rezultate în urma demolării se vor depune în incinta organizării de santier - zona delimitată, fiind ulterior utilizate la finalizarea lucrărilor ca material de umplutură. Deșeurile rezultate se vor depozita selectiv (metal, lemn, hartie, PET) în vederea valorificării ulterioare prin societăți autorizate; deșeurile din materiale de construcții se vor depozita în containere speciale (tip bene) și vor fi transportate către stații de concasare în vederea reutilizării acestora. Molozul va fi transportat în zone indicate de autoritatea publică locală.





În perioadele secetoase sau cu vânt, pentru a se evita poluarea cu praf, se va uda perimetrul santierului.

Executantul are obligatia de a pastra ordinea si curatenia în santier, de a îndepărta deseurile, materialele neutilizate, etc. care ar putea împiedica procesul tehnologic si protectia muncii a celor din santier si sa amenajeze la terminarea lucrarilor zona de teren afectata.

Se atrage atentia la obligativitatea instruirii lucratorilor din punct de vedere al sanatatii si securitatii muncii si al pazei contra incendiilor. Se vor lua toate masurile PSI ce se impun în asemenea situatii.

Pe durata executarii lucrarilor de construire se vor respecta urmatoarele acte normative privind protectia muncii in constructii:

- Legea 90/1996 privind protectia muncii
- Ord. MMPS 578/1996 privind norme generale de protectia muncii
- Regulamentul MLPAT 9/n/15.03.1993 – privind protectia si igiena muncii
- Ord. MMPS 235/1995 privind normele specifice de securitatea muncii la inaltime
- Ord. MMPS 255/1995 – normativ cadru privind acordarea echipamentului de protectie individuala
- Alte acte normative in vigoare in domeniu la data executarii propriu-zise a lucrarilor

#### **ACCESIBILITATEA PERSOANELOR CU DIZABILITĂȚI - CONFORM NP051 DIN 2012** **SPATIUL CONSTRUIT ACCESIBIL**

- **Elemente generale de conformare**

Circulațiile orizontale din clădiri trebuie astfel proiectate, construite si administrate încât configurația lor sa fie accesibila si ușor de înțeles. Toate aspectele legate de circulațiile orizontale

Trebuie proiectate pentru a facilita deplasarea tuturor persoanelor, indiferent de handicapul acestora.

Proiectarea principalelor circulații orizontale dintr-o clădire trebuie făcută cu aceeași atenție pentru toate nivelurile clădirii, astfel încât sa permită accesul persoanelor cu handicap către toate spatiile acesteia.

Circulațiile orizontale nu vor avea trepte. Acolo unde diferențele de nivel nu pot fi evitate, vor fi prevăzute rampe, ascensoare sau platforme mobile.

Pentru a preveni orice pericol care poate apărea, mai ales în cazul evacuării în caz de incendiu, trebuie evitate pragurile ușilor. Daca acest lucru nu este posibil, înălțimea pragurilor nu trebuie sa fie mai mare de 1,5 cm. Marcarea pragului se va face astfel încât sa existe un contrast evident de culoare între acesta si restul pardoselii.

Traseele de circulație orizontala se vor intersecta de preferință în unghi drept, pentru a ușura deplasarea persoanelor cu deficiente de vedere.

Pentru a facilita parcurgerea traseelor de către persoanele cu handicap vizual, circulațiile trebuie sa aibă delimitări detectabile si un grad de iluminare diferit de cel al spatiilor adiacente.



Pentru orientarea și găsirea traseului în clădiri cu o configurație complexă și în spații deschise mari, ghidarea persoanelor cu handicap vizual poate fi asigurată prin suprafețe de avertizare tactilă-vizuale, precum și prin informații audio-tactice.

Barele de sprijin montate de-a lungul circulațiilor orizontale asigură deplasarea mai ușoară pentru persoanele cu mobilitate scăzută, ghidarea pentru persoanele cu vedere slabă și fără vedere și pot constitui suport pentru informații în limbaj Braille sau scriere obișnuit în relief pentru persoanele fără vedere.

- Conformarea rampelor

Atunci când diferența de nivel preluată printr-o rampă pentru utilizatori de fotoliu rulant este mai mare de 50 cm, este obligatorie prevederea unei variante alternative de acces pentru persoane care se deplasează normal, de minim trei trepte.

Panta maximă a rampei de acces într-o clădire va fi cuprinsă între 5 – 8% pentru denivelări mai mari de 20 cm.

Pentru denivelări mai mici de 20 cm panta maximă a rampei de acces poate fi 15%.

Lungimea maximă a unei rampe, măsurată în proiecție orizontală va fi 10.00 m pentru rampe cu panta de 5% și 6.00 m pentru rampe cu panta de 8%.

- Conformarea acceselor în clădiri

Lățimea scărilor de acces va fi minim 1.20 m

Lățimea liberă a scărilor, măsurată între cele două mâini curente va fi minim 1.00 m.



## **B. MEMORIU INSTALATII**

Prezenta documentatie vizeaza urmatoarele tipuri de instalatii:

- 1) INSTALATII DE IRIGATII
- 2) INSTALATII DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICA

### **INSTALATII DE IRIGATII**

Se propune realizarea unui sistem de irigatii aferent spatiilor verzi din jurul cladirilor ETH si EN. Suprafata vizata de sistemul de irigatii insumeaza un total de 875mp (470 mp aferenti EN si 405 aferenti ETH), aceasta fiind impartita in 20 de zone de udare (statii).

Sistemul este alcatuit din:

- 7 boxe din polietilena pentru echipamente
- 7 controllere (2buc x2 statii + 5buc x4 statii)
- 20 de electrovane, pentru posibilitatea de udare selectiva a statiilor
- 270 ml traseu principal din PE-HD PN6 Dn=40mm
- 870 ml traseu secundar si traseu delimitator zone de udare din PE-HD PN6 Dn=32mm
- 175 buc. Aspersoare cu raza scurta/medie, cu unghi de stropire reglabil (0-360)

La calcularea timpilor de udare si a cantitatilor de apa, s-a considerat o norma de 6mm/zi (6 l/mp) pentru toate suprafetele considerate, urmand ca pentru zonele mai umbrite sa se ajusteze timpii de udare corespunzator in faza de exploatare.

Volumul de apa necesar estimat pentru asigurarea acestei norme de precipitatii, in conditii de lipsa totala a precipitatiilor naturale va fi de:

$$(875 \text{ m}^2 \times 6 \text{ l}) / 1000 + 10\% = 5,80 \text{ m}^3 / \text{ciclu de irigatie}$$

Pentru incadrarea unui ciclu complet de irigatie intr-un timp de maxim 8 ore zilnic (noapte), sursa de alimentare cu apa va trebui sa asigure un debit aproximativ de:

$$5,80 \text{ m}^3 / 8 \text{ h} = 0,725 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Sursa de alimentare cu apa a instalatiei este reprezentata de reseaua de pe amplasament, la care se va racorda sistemul de irigatii, in doua puncte, conf. planului S.00.

Durata maxima zilnica alocata irigatiei este de 8h (intervalul orar 22:00 – 06:00), dimensionarea retelei de alimentare cu apa si a numarului de zone cu functionare simultana tinand cont de acest factor.



Stropirea suprafetelor de spatiu verde se va realiza cu aspersoare telescopice instalate subteran, amplasate corespunzator pentru realizarea unei irigatii uniforme pe intreaga suprafata propusa.

Apa preluata din reseaua de pe amplasament va alimenta traseul principal de distributie din PE-HD cu Dn = 40/32mm, instalat perimetral si ingropat. Din reseaua conductei principale se va realiza alimentarea cu apa a fiecarui grup de aspersoare (zona de irigatie cu electrovana).

Fiecare zona de irigatie este alimentata din conductele principale prin intermediul unei vane cu deschidere/inchidere comandata electric.

Electrovanele se monteaza ingropat in camine de vizitare din polietilena ranforsata cu fibra de sticla. In situatiile in care a fost posibil, electrovanele au fost grupate in acelasi camin.

Sistemul de irigații automatizat este o instalatie compusa din tubulatura de apa, electrovane, componente electrice și aspersoare, destinat sa aduca aportul zilnic de apa necesar supravietuirii si dezvoltarii corespunzatoare a plantelor, in conditiile climatice locale.

La alegerea solutiei si realizarea proiectului s-a tinut seama de urmatoarele elemente:

- Sa se asigure apa la debitul si presiunea necesara functionarii corespunzatoare a aspersoarelor amplasate in orice punct al terenului, conform proiectului de stropire.
- Parametrii de pierderi de presiune dinamica si viteza apei pentru a nu provoca suprasolicitarea tubulaturii si echipamentelor de irigatii, peste parametrii garantati de producator.
- Sa distribuie apa prin metoda aspersiei pe toata suprafata propusa a functiona ca spatiu verde, si fara a uda aleile mari din beton sau unde nu este necesara irigatia, cu un inalt grad de uniformitate pentru a reduce la minim consumul de apa si energie.
- Sa asigure irigarea tuturor suprafetelor proiectate, conform cerintelor de mai sus, in timpul maxim alocat (maxim 8h pe perioada de noapte);
- Sistemul sa poata opri automat irigatia in caz de precipitatii naturale cu o intensitate mai mare de 6mm.

NOTA: Ansamblul format dintr-un grup de aspersoare, tubulatura la care sunt conectate si electrovana care le alimenteaza se numeste ZONA DE UDARE sau STATIE.

Programul de irigatie consta din stabilirea orei de pornire, duratei de functionare si a perioadei de succesiune pentru fiecare electrovana din sistemul de irigatie.

Programul propriu-zis se realizeaza pe o unitate de programare cu interfata grafica LCD si dupa stabilirea tuturor parametrilor se poate memora. In functie de programul memorat, panoul de comanda transmite prin cablu electric impulsuri de pornire/oprire pentru fiecare electrovana la care este conectat, in conformitate cu orarul programat.



#### Reteaua de distributie:

Toata tubulatura aferenta retelei de stropit se va monta ingropat, amplasata conform proiectului.

Legaturile bransamentelor la electrovanele sistemului de irigatie se executa in camine de vizitare din polietilena cu capac de culoare verde, montate ingropat in zona de spatiu verde, conform proiect.

Tubulatura cu De 30/32mm din care se realizeaza inelul de alimentare cu apa, se va monta ingropat in santuri la adancimea de min. 50cm si latimea de min 15cm, pe pat de nisip.

Retelele secundare de distributie a apei de la electrovane la aspersoare (zonele de irigatie) se realizeaza din PE-HD Dn=32mm.

Tubulatura din care se realizeaza retelele secundare de distributie a apei de stropire cu Dn=32mm, se va monta ingropat, in santuri executate mecanizat cu latimea de min. 10cm, la o adancime de 40cm.

Conexiunile intre conducte realizeaza cu fittinguri din polietilena cu etansare prin compresiune PN6. Pentru toata reseaua de stropit (coloane de alimentare si retele secundare cu aspersoare) se va utiliza tubulatura din PE-HD PN 6 bar.

#### Electrovane:

Electrovanele permit împărțirea sistemului în zone distincte, divizare ce are rol atât de micșorare a debitului instantaneu al sistemului în perioada de funcționare, cât și de adaptare a timpilor de udare și a ratelor de precipitație la cerintele specifice diferitelor zone (umbra, drenaj mai puternic, etc.)

Sistemul de irigatie se imparte in zone de udare pentru a evita utilizarea unui consum de apa instantaneu mult prea mare, care ar implica utilizarea unor conducte cu dimensiuni mari, greu de instalat si mult mai costisitoare.

Pentru controlul zonelor de irigații au fost prevăzute electrovane cu FI 1”1/2 cu bobine comandate la 24V. Diametrele, debitele și pierderile de presiune ale acestora sunt corelate cu cele ale rețelei de conducte pe care ele au fost montate.

Electrovanele se monteaza subteran in camine speciale de vizitare din polietilena, unde se realizeaza bransamentele la reseaua de distributie a apei si conectarea lor la retelele secundare cu aspersoare.

Caminele de electrovane se monteaza ingropat in gropi poligonale rectangulare, si se instaleaza pe un pat de pietris si folie de geotextil. Capacul de vizitare este de culoare verde si se monteaza la nivelul solului.

#### Aspersoare:

Presiunea apei din coloanele de distributie ridica tija telescopica de 10cm a aspersoarelor si de asemenea actioneaza mecanismul de rotatie al acestora (in cazul aspersoarelor tip rotor), rezultatul fiind o stropire distribuita uniform pe o raza/sector in jurul aspersorului.



Raza de stropire variaza in functie de presiunea apei si se poate regla si manual in anumite limite (cca. 20%) in functie de parametrii de presiune si de duzele de stropire utilizate.

La terminarea timpului de stropire stabilit in program, sistemul de control transmite un semnal electric de inchidere a electrovanelor, acestea inchid circuitul de alimentare cu apa a aspersoarelor, iar aspersoarele se retrag in pamant, la un nivel apropiat de nivelul solului, stabilit la montaj (de obicei -1,00cm).

Procesul se repeta pana ce toate zonele de udare au functionat conform timpului stabilit la programare pentru a livra apa necesara suprafetei de teren deservite.

Aspersoarele utilizate sunt de tip pop-up (telescopic) cu montaj subteran, cu mecanism rotativ sau cu stropire pe sector predefinit, si functioneaza prin ridicarea pistonului interior prevazut cu duza de stropire, la 10cm deasupra cotei terenului.

Duzele prevazute pentru aspersoare arunca apa de stropire la o distanta ce variaza in functie de tipul duzei, intre 1m – 6m sau pe un sector rectangular si de asemenea debitul acestora variaza in functie de sectorul de cerc / suprafata rectangulara pe care sunt reglate sa stropiasca.

Alimentarea cu apa a aspersoarelor se face la partea inferioara, pravazuta cu filet interior  $\frac{1}{2}$ " si  $\frac{3}{4}$ ", iar conectarea acestora la teava de alimentare se face prin intermediul unui record din teava flexibila cu De 16mm si a piesei de bransament conform plansei cu detalii de montaj pentru aspersoare.

Amplasarea si pichetarea pozitiei aspersoarelor in teren:

Aspersoarele se amplaseaza in raport cu bordura ce delimiteaza zona de spatiu verde de suprafata pietonala, la o distanta de 5-10 cm de aceasta in functie de zona de beton turnat pentru fixarea bordurilor.

Distanta intre aspersoare poate varia fata de lungimea razei cu maxim +10% / -20%, in functie de necesitatile din teren, respectiv amplasarea fata de elemente constructive sau material dendrologic existent sau care urmeaza a fi instalat.

Situatia proiectata va fi obligatoriu verificata de executant si corelata cu situatia existenta in santier la momentul executiei si daca se constata diferente majore fata de situatia proiectata (diferente ale lungimilor sectoarelor indicate > 5%) se vor rectifica punctele de amplasare ale aspersoarelor conform urmatoarei proceduri.

Procedura rectificarea puncte de amplasare aspersoare telescopice:

- se masoara lungimea distantei intre doua puncte care definesc o zona unitara de spatiu verde, avand ca repere elemente din beton construite sau dale, schimbări ale latimii tronsonului, puncte de inflexiune, treceri, etc.
- se considera numarul de aspersoare existente – N, pe respectivul tronson in proiect, inclusiv cele plasate la extremitati si se imparte distanta masurata la (N-1)



- lungimea in metri obtinuta reprezinta distanta intre 2 aspersoare adiacente, distanta care va fi masurata in teren incepand de la una din extremitatile tronsonului si se vor marca cu stegulete pozitiile de montaj ale aspersoarelor.

- Procedura se repeta pentru cealalte laturi ale tronsonului cu spatiu verde.

- Toleranta de montare a aspersoarelor fata de distantele determinate din calcul este de 0,3m, avand in vedere necesitatea corelarii pozitiei exacte a acestora cu situatia de amplasare a materialului dendrologic.

Nota: La calcularea pozitiei aspersoarelor se va tine cont de cerinta ca distanta intre 2 aspersoare sa nu varieze cu mai mult de +10% / -20% fata de valoarea distantei indicate in fisa tehnica pentru duza respectiva.

#### Controlul calitatii lucrarilor:

Lucrarile se vor executa in conformitate cu prescriptiile din Legea nr.10/95 si a regulamentelor aprobate prin HG 766 / 97, HG 272 / 94 si HG 273 / 94 privind calitatea lucrarilor in constructii si vor fi obligatoriu puse in practica de reprezentantii autorizati din partea proiectantului, beneficiarului si a antreprenorului lucrarilor. In conformitate cu HG 766/97 s-a stabilit categoria de importanta a lucrarii: "C" normala.

Prin sistemul de calitate se va urmari:

- Materialul pus in opera (conducte, vane si armaturi, piese speciale etc.);
- Executia sapaturii pentru pozarea echipamentelor instalate subteran si a conductelor;
- Executia patului de fundare;
- Pozarea conductei, executarea ramificatiilor, a mansoanelor de imbinare;
- Proba de etanseitate, urmarindu-se si modul de realizare a umpluturilor pariale si a compactarii uniforme a acestora;
- Modul de realizare al lucrarilor finale (umpluturi finale, pozitionarea aspersoarelor, cu verificarea prevederilor din proiect);
- Inregistrari privind calitatea.

Verificarea si receptia se fac cu respectarea SA 4163/3/1996, O.G. 2/94 a Regulamentului de receptie aprobat prin HG 766/97 si a celorlalte acte normative care reglementeaza efectuarea receptiei obiectivelor de investitii. La receptie va participa in mod obligatoriu, in calitate de membru si un delegat al Beneficiarului care urmeaza sa asigure exploatarea si intretinerea retelei.

#### Standarde si normative aplicabile:

Cele mai importante standarde ale caror prevederi ghideaza, atât proiectarea, cât si executia lucrarilor de retele de canalizare sunt urmatoarele:

1. SR 1846 – 1/2006 Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare.
2. SR 1846 – 2/2007 Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 1: Determinarea debitelor de ape meteorice.





3. SR 1343 – 1/2006 Alimentari cu apa. Partea 1: Determinarea cantitatilor de apa potabila pentru localitati urbane si rurale.
4. STAS 3051 - 91 Sisteme de canalizare. Canale ale retelelor exterioare de canalizare. Prescriptii fundamentale de proiectare.
5. STAS 9470/73 Hidrotehnica. Ploi maxime. Intensitati, durate, frecvente.
6. STAS 8591/1997 Retele edilitare subterane. Conditii de amplasare.
7. SR EN 752-1/1998 Retele de canalizare in exteriorul cladirilor. Partea 1: Generalitati si definitii.
8. SR EN 752-2/1998 Retele de canalizare in exteriorul cladirilor. Partea 2: Conditii de performanta.
9. SR EN 752-3/1998 Retele de canalizare in exteriorul cladirilor. Partea 3: Prescriptii generale de proiectare.
10. SR EN 752-4/1998 Retele de canalizare in exteriorul cladirilor. Partea 4: Dimensionare hidraulica si consideratii referitoare la mediu.
11. STAS 2448/1982 Canalizari. Cămine de vizitare. Prescriptii de proiectare.
12. SR EN 124/1996 Dispozitive de acoperire si de inchidere pentru camine de vizitare si guri de scurgere in zone carosabile pietonale. Principii de constructie, incercari tip, marcare, inspectia calitatii.
13. STAS 2308 – 81 Alimentări cu apă și canalizări. Capace și rame pentru cămine de vizitare.
14. STAS 1342-1991 Apă potabilă. Condiții de calitate
15. SR 6819-1997 Alimentări cu apă – Aduccuni. Studii, prescriptii de proiectare și de executie
16. STAS 9570/1-1989 Marcarea și repararea rețelilor de conducte și cabluri, în localități
17. SR 4163 - 1/1995 Alimentari cu apa. Retele de distributie. Prescriptii fundamentale de proiectare.
18. SR 4163 - 2/1996 Alimentari cu apa. Retele de distributie. Prescriptii de calcul.
19. SR 4163 - 3/1996 Alimentari cu apa. Retele de distributie. Prescriptii de executie si exploatare.
20. STAS 9312/1987 Subtraversari de cai ferate si drumuri cu conducte. Prescriptii de proiectare.
21. STAS 9342 – 1982 Măsură de siguranță contra incendiilor. Cămine pentru alimentarea directă a pompelor mobile. Prescripții de proiectare.
22. SR EN 805/2000 Alimentari cu apa. Conditii pentru sistemele si componentele exterioare cladirilor.
23. STAS 9824/5 -1975 Măsurători terestre. Trasarea pe teren a rețelilor de conducte, canale și cabluri.

Proiectant,  
Ing. Paulet Narcis



## **INSTALATII DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICA**

În cadrul investiției “LUCRĂRI DE REPARAȚII/REAMENAJARE SPAȚII EXTERIOARE ALE IMOBILELOR ETH ȘI EN”, se propun următoarele intervenții/lucrări/dotări ce necesită alimentare cu energie electrică:

- Doua stații de încărcare vehicule electrice  $P=22\text{kW/buc}$  (prevăzute cu două prize)
- Trei centrale de acționare/comandă bolarzi retractabili
- Corpuri de iluminat LED – 9 buc. (corpuri de iluminat încastate)

Se propune amplasarea a două stații de încărcare vehicule electrice și a 8 bolarzi retractabili, cu următoarele caracteristici:

Stații de încărcare:

- Vor fi prevăzute cu 2 prize de  $22\text{kW}$
- Cablu de încărcare  $22\text{kW}/32\text{A}$ , cu o lungime de  $5\text{m}$
- Conector type 2
- Semnalizare LED: prezintă tensiune, încărcare, protecție diferențială
- Alimentare  $400\text{VAC}/32\text{A}$
- Frecvență  $50\text{Hz}$
- Protecție IP65, IK10
- Carcasa din aluminiu
- Posibilitate configurare curent de încărcare

Bolarzi retractabili:

- Fac parte din kit-uri a câte 2 bolarzi, prevăzuți cu receptor radio, centrală de comandă, antenă și telecomandă pentru control;
- Cutie de conexiune cablu IP66
- Margine de cauciuc pe capul stalpului
- $H=600\text{mm}$ ,  $D=275\text{mm}$
- Prevăzut cu electrovalvă  $24\text{Vcc}$  pentru coborâre în cazul deconectării sursei de alimentare

Alimentarea cu energie electrică a acestora se va realiza din tablourile electrice existente în clădirile EN și ETH, pe amplasamentul cărora se vor amplasa echipamentele specificate. Pentru alimentarea stațiilor de încărcare se va utiliza cablu CYABY  $5\times 16\text{mm}^2$ , montat îngropat. Pentru alimentarea centralelor de comandă ale bolarzilor se va utiliza cablu CYABY  $3\times 2,5\text{mm}^2$ . Bolarzii vor fi conectați la centralele de comandă prin cablu flexibil multifilar VV-K  $16\times 1,5\text{mm}^2$ , pentru comandă și alimentare, conform specificațiilor producătorului.

Corpurile de iluminat exterior vor fi alimentate din tablourile aferente imobilelor EN și ETH, cu cablu CYABY  $3\times 2,5\text{mm}^2$ , montat îngropat.



Puterea instalata totala insumeaza 88,39 kW (4x22kW pentru statiile de incarcare + 3x100W pentru centralele de comanda bolarzi + 9x10W corpuri de iluminat). Necesarul este repartizat 44,10kW pentru imobilul EN si 44,29kW pentru imobilul ETH. Alimentarea se va realiza din retelele existente ale imobilelor

Protectia împotriva socurilor electrice:

Circuitele electrice vor avea neutrul distinct fata de conductorul de protectie pana la tablourile electrice generale.

Conductorul de protectie se va realiza din conductor de cupru izolat cu sectiunea minima de 2,5mm<sup>2</sup> cand distributia se realizeaza in conductoare montate in tuburi de protectie sau de minim 1,5mm<sup>2</sup> cand conductorul de protectie face parte dintr-un cablu de alimentare. Sectiunea conductorului de protectie se coreleaza cu sectiunea conductoarelor active si nu se va intrerupe.

Regula fundamentală, conform NP I7-2011, a protecției împotriva șocurilor electrice este:

- a. părțile active periculoase nu trebuie să fie accesibile în condiții normale de funcționare. Aceasta se realizează prin “protecția de bază”.
- b. părțile conductoare accesibile ce accidental ar ajunge sub tensiune să nu devină părți active periculoase în caz de simplu defect. Aceasta se realizează prin “protecția la defect”. Ca urmare, pentru protecția la șoc electric se aplică întreruperea automată a alimentării, în condițiile specifice măsurii tehnice principale legarea la conductorul neutru (simbol N).

Masuri tehnice si organizatorice pentru protectia de baza (protectia împotriva atingerilor directe).

Masurile tehnice de protectie sunt:

- izolatia de baza a partilor active ;
- bariere sau carcase ;
- obstacole (destinate protejarii persoanelor calificate sau instruite – nubsunt destinate persoanelor obisnuite) ;
- amplasarea în afara zonei de accesibilitate la atingere ;
- limitarea tensiunii de alimentare, care sa nu depaseasca limitele TFJ (conform recomandarilor din SR CEI / TS 61201) ;
- folosirea mijloacelor individuale de protectie electroizolante certificate;
- alte masuri ce respecta regula fundamentala.

Ca masura tehnica suplimentara se utilizeaza protectia cu dispozitive de curent diferential rezidual (DDR) de cel mult 30mA.

B. Masurile organizatorice sunt:

- scoaterea de sub tensiune a instalatiei la care se lucreaza ;
- executarea interventiilor la instalatiile electrice numai de catre personae calificate ;
- executarea interventiilor în baza uneia dintre formele de lucru, conform prevederilor H.G. 1146/2006;
- elaborarea unor instructiuni de lucru;
- alte masuri organizatorice.



Conform NP-I7-2011 se mai impune:

a) toate masele instalației electrice trebuie legate, prin conductoare de protecție, (PEN sau PE) la neutrul alimentării, legat la pământ.

b) echipotențializarea, ca măsură tehnică suplimentară de protecție și ca urmare, în tabloul electric sau în apropierea acestuia se realizează bara de legare la pământ a instalației BEP, la care, prin conductoare de echipotențializare se interconectează toate elementele metalice. Aceasta se racordează la bara principală de egalizare a potențialelor BPPE din camera tablourilor electrice generale.

Bara principală de egalizare a potențialelor este conectată la priza de pamant prin intermediul unei piese de separatie. Rolul piesei de separatie este de a separa instalatia electrica de priza de pământ pentru a se putea realiza măsurarea acesteia.

Se leaga la BPPE urmatoarele:

- conductorul PE distribuit al sursei;
- conductoarele PE pentru fiecare circuit sau coloană descendentă;
- conductorul PE pentru legarea carcasei metalice a fiecarui tablou, dupa caz;

Ca mijloc complementar s-au prevazut dispozitive de protectie la curent diferential rezidual (DDR) de 30mA pe toate circuitele de prize si iluminat (separarea automata a circuitului la curenti de defect).

Echipamentele metalice de tip cofret electric, precum si echipamentele de gatit, echipamentele frigorifice, carcusele metalice ale tablourilor electrice, paturile de cablu, conductele metalice si confectiile metalice, se vor lega la pamant prin instalatia de egalizare a potențialelor de la interior.

Se interzice legarea in serie a maselor tablourilor si echipamentelor electrice legate la conductoare de protectie.

Protectia impotriva tensiunilor de atingere accidentale se va realiza prin legarea carcaselor metalice ale echipamentelor care in mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot ajunge accidental, la conductorul de protectie (PE) si la centura interioara de protectie in zonele periculoase din punct de vedere al electrocutarii.

Masuri tehnice pentru protectia la defect (protectia împotriva atingerilor indirecte)

Protectia la defect (împotriva atingerii indirecte) se realizeaza printr-o masura de protectie principala, care sa asigure protectia în orice conditii si o masura de protectie suplimentara, care sa asigure protectia în cazul defectrii protectiei principale. Cele doua masuri de protectie trebuie alese astfel încât sa nu se anuleze una pe cealalta.

Protectia în caz de defect (protectia la atingere indirecta) se realizeaza numai prin masuri tehnice. Acestea sunt :

- masuri tehnice principale :
- legarea la pamânt a partilor conductoare accesibile (ce accidental ar putea fi puse sub tensiune) în conditiile specifice fiecarui sistem de alimentare : TN, TT, IT;
- utilizarea tensiunilor reduse – TFJS si TFJP



- separarea de protecție, pentru un singur receptor ;
- izolarea dubla sau întărită a echipamentelor electrice – clasa II de izolație;
- măsuri tehnice suplimentare :
- deconectarea automată la apariția unui curent electric de defect periculos, prin utilizarea dispozitivelor de curent diferențial rezidual DDR ;
- legătura de echipotentializare de protecție suplimentară;
- izolarea zonei de manipulare a omului (izolarea amplasamentului);
- deconectarea automată la apariția tensiunii de atingere ;
- folosirea mijloacelor individuale de protecție electroizolante certificate;
- alte măsuri tehnice suplimentare ce respectă regula fundamentală.

Măsurile suplimentare însoțesc întotdeauna o măsură tehnică principală și se prevăd în :

- instalațiile electrice din mediile periculoase și foarte periculoase ;
- anumite condiții de influențe ale condițiilor externe și amplasamente speciale, așa cum sunt menționate în cap.7 ;
- cazurile în care se utilizează conductoare din aluminiu cu secțiunea mai mică de 16 mm<sup>2</sup>.

Dotări și soluții tehnice care asigură cerințele de calitate prevăzute de lege cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare

Documentația întocmită, asigură îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate în conformitate cu Legea nr. 177/2015 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, în vigoare de la 31 august 2015, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 484 din 02 iulie 2015, în conformitate cu cerințele esențiale, specifice categoriei de importanță a obiectivului, respectiv Regulamentul (UE) nr. 305/2011 al Parlamentului European și al Consiliului cerințele fundamentale aplicabile construcțiilor.

Construcțiile și instalațiile aferente lor trebuie să corespundă, atât în ansamblu, cât și pe părți separate, utilizării preconizate, ținând seama mai ales de sănătatea și siguranța persoanelor implicate de-a lungul întregului ciclu de viață al construcțiilor. În condițiile unei întrețineri normale, construcțiile și instalațiile trebuie să îndeplinească aceste cerințe fundamentale aplicabile construcțiilor pe o durată de utilizare rezonabilă din punct de vedere economic :

- a) rezistență mecanică și stabilitate;
  - b) securitate la incendiu;
  - c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;
  - d) siguranță și accesibilitate în exploatare;
  - e) protecție împotriva zgomotului;
  - f) economie de energie și izolare termică;
  - g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale
- dupa cum urmează :



#### **A). REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE**

Instalațiile electrice s-au conceput și se vor realiza cu echipamente adecvate categoriilor și claselor de influențe externe și cu certificat de conformitate, conform Legii 608/ 2001.

Tablourile electrice se vor amplasa în spații și poziții care, pe de o parte nu vor afecta structura de rezistență a clădirii, iar pe de altă parte le vor proteja împotriva acțiunii agenților chimici sau de mediu.

#### **B). IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU INCONJURATOR**

Pentru asigurarea acestei cerințe, corespunzător categoriei de importanță a clădirii și în conformitate cu reglementările tehnice, s-au prevăzut următoarele :

Pentru protejarea circuitelor de lumină și prize se vor utiliza dispozitive de protecție diferențială, de mare sensibilitate, de tip G,  $I_n=30\text{mA}$ , care realizează funcțiunile de comutație, protecție la scurt circuit și protecție împotriva curenților reziduali de defect.

#### **C). SIGURANȚA SI ACCESIBILITATE ÎN EXPLOATARE**

Pentru asigurarea acestei cerințe, corespunzător categoriei de importanță a clădirii și în conformitate cu reglementările tehnice, s-au prevăzut următoarele dotări :

1. Sistem de iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului
2. Sistem de protecție la șoc electric, bazat pe întreruperea alimentării, corespunzător Rețelei TN.

Pentru creșterea siguranței Sistemului de protecție la șoc electric se pot aplica și următoarele măsuri suplimentare, conform I7/2011 :

- a) - legarea suplimentară la priza de pământ a conductorului neutru de protecție PEN/PE . Aceste legături se efectuează în fiecare tablou electric, în care această operație este posibilă;
- b) - din punctul în care nu se mai poate realiza legarea la pământ, conductorul PE se execută din cupru;

Conductoarele circuitelor și coloanelor schemei electrice, fie se vor poza în tuburi sau se vor realiza cu cabluri, adecvate categoriilor de medii normale, cu risc de incendiu sau zonelor cu pericol de explozie. Aceste caracteristici sunt prezentate pe planuri și pe schemele electrice.

#### **D) PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI**

Aparatelor electrice cu care se realizează instalațiile electrice vor fi astfel alese încât nivelul de zgomot echivalent datorat surselor de zgomot din instalațiile electrice să nu depășească cu mai mult de 5 db nivelul de zgomot echivalent din încăperea când aceste instalații nu sunt în funcțiune.



Soluțiile de prindere ale aparatelor electrice pe elementale de construcție să amortizeze zgomotele și vibrațiile.

#### E). ECONOMIE DE ENERGIE ȘI IZOLARE TERMICĂ

În conformitate cu Cerința Esențială Economia de energie, sursele electrice de lumină vor fi în conformitate cu Regulamentul (CE) nr. 244/2009 al Comisiei Comunităților Europene, de implementare a Directivei 2005/32/CE a Parlamentului European și a Consiliului în ceea ce privește cerințele de proiectare ecologică pentru lămpi de uz casnic nondirecționale și cu fazele de scoatere din uz a surselor de lumină.

Reducerea pierderilor de putere s-a realizat și prin:

- a- reducerea pierderilor de putere determinate de nesimetria sarcinii s-a realizat prin echilibrarea puterii instalate pe fiecare fază, separarea receptorilor monofazați de iluminat și prize de cei trifazați și alimentarea lor prin scheme separate și grupate pe secții distincte ale tabloului general;
- b- reducerea influenței receptorilor deformatori prin îndepărtarea electrică a acestora,
- c- ameliorarea factorului de putere.
- d- Utilizarea corpurilor de iluminat cu LED, economice din punct de vedere al consumului energetic

#### F). UTILIZARE SUSTENABILĂ A RESURSELOR NATURALE

Utilizarea sustenabila a resurselor naturale poate satisface nevoile prezentului, fara a compromite posibilitatea generatiilor viitoare de a-si satisface propriile nevoi.

Sunt patru conceptii ale dezvoltarii durabile: autopocentrica (omul), tehnocentrata (tehnologia), ecocentrata (pamintul) si biocentrata (organismele planetei).

Utilizarea sustenabila a resurselor se refera la modul in care resursele sunt folosite pentru a furniza valoare societatii. Se recunoaste necesitatea de a consuma mai putine resurse si producerea de cantitati mai mici de deseuri sau imbunatarirea serviciilor sau produselor.

Resursele sunt folosite pentru producerea energiei care este posibila in doua moduri : pentru producerea unui ambient sanatos si confortabil (termic,visual,acustic,calitatea aerului) si pentru furnizarea celorlalte necesitati (apa, gatit). Exista doi factori de care depinde consumul de energie : cultura - conditiile in care sintem crescuti si pregatiti si climatul - rolul constructiilor in viata noastra.





## Achiziții Publice Verzi (Green Public Procurement–GPP)

- Directiva Europeană privitoare la Achizițiile Publice  
– se pot lua în considerare considerente de mediu la achiziția de produse, servicii sau lucrări
- Se va lua în considerare performanța de-a lungul întregului ciclu de viață al produsului
- Vor fi preferate produse care pot demonstra caracterul verde prin folosirea de certificări europene și naționale și prin etichete și standarde verzi
- Datorită impactului asupra mediului, construcțiile și instalațiile reprezintă o zonă de interes pentru Achizițiile Publice Verzi.

### Legislația europeană armonizată

- Directiva privitoare la Produsele folosite în construcții și instalații aferente acestora
- Cerința 7: Folosirea sustenabilă a resurselor naturale
- Construcția și instalațiile lor, trebuie concepute, construite și demolate astfel încât folosirea resurselor naturale să fie sustenabilă și să asigure următoarele:
  - a) Caracterul reciclabil al lucrărilor de construcție și instalații aferente acestora, al materialelor și părților după demolare;
  - b) Durabilitatea lucrărilor de construcție și instalații aferente acestora;
  - c) Folosirea de materii prime și secundare compatibile cu mediul în lucrările de construcție și instalații aferente acestora;

### Eticheta Ecologică Europeană

- Eticheta ecologică pentru unele produse folosite în construcții și instalații (vopsele, lemn, parchet, etc), etichetă de mediu.

Noi “cerințe de bază ale lucrărilor” (criteriile esențiale pe care se bazează standardele de produs)–utilizarea sustenabilă a resurselor naturale, focus pe evaluarea ciclului de viață al produselor (de la producere la demolare și eliminare) reglementate în statele membre.



Măsuri de implementare :

- Cerințe minime
- Indicatori de referință pentru performanța de mediu
- Actualizări periodice pentru cerințele minime și pentru indicatorii de referință

Dezvoltarea de Metode Orizontale Standardizate pentru Evaluarea Performanței Integrate de Mediu a Clădirilor și Instalațiilor

Evaluarea Performanței de Mediu a Clădirilor și Instalațiilor

–Metode de Calcul

–Sustenabilitatea Lucrărilor de Construcții și Instalații

–Folosirea Declarațiilor legate de caracteristicile de Mediu ale Produselor Ciclului de Viață al Construcției și Instalațiilor.

Declarațiile legate de caracteristicile de Mediu ale Produselor

–reguli pentru Categoriile de produse

Directiva privitoare la Deșeuri (Waste Framework Directive)

•Revizuită în 2008

•Ierarhia deșeurilor :

reducere, pregătire pentru re folosire, reciclare, alte modalități de recuperare (de exemplu prin producția de energie), eliminare finală

•Articolul 11, obligații specifice pentru construcții și instalații:

– Până în 2020, statele membre vor face planuri de acțiune naționale pentru re folosirea, reciclarea și recuperarea prin alte metode a deșeurilor nepericuloase rezultate din construcții, instalații și demolări și această re folosire și recuperare trebuie să crească la un minim de 70% în greutate.

–Până în 2014, Comisia Europeană poate propune înăsprirea acestor ținte

• Fiecare stat membru trebuie să implementeze programe de reducere a cantitatilor de deșeuri până în 2013.

Măsuri de securitate și sănătate a muncii :

La întocmirea prezentului proiect s-a ținut cont de următoarele legi și documente în vigoare ale căror prevederi trebuie respectate strict la executarea lucrării:

La execuția lucrărilor se vor respecta măsurile de protecție, siguranță și igiena muncii.

De asemenea în execuție și în exploatare se vor respecta toate măsurile de tehnica securității muncii și protecție a muncii cuprinse în normativele pentru protecția muncii pentru constructori:

- Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă, publicată în Monitorul Oficial al României nr. 646 din 26 iulie 2006

- Norma metodologică din 11.10.2006 ; Norma metodologică din 11.10.2006 de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319 din 2006



- HG 955/2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, Publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 661 din 27 septembrie 2010, Partea I nr. 661 din 27 septembrie 2010, Partea I nr. 661 din 27

- Codul Muncii - Legea nr. 53 din 24 ianuarie 2003, Codul Muncii - Legea nr. 53 din 24 ianuarie 2003, text în vigoare începând cu data de 22 decembrie 2005. Text actualizat în baza actelor normative modificatoare, publicate în Monitorul Oficial al României, Partea I, până la 19 decembrie 2005.

- Hotărârea de Guvern nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă.

- Hotărârea de Guvern nr. 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă.

- Hotărârea de Guvern nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă.

- Hotărârea de Guvern nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă.

- P 118/99 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.

a. La executarea lucrărilor Tc., constructorul va lua legătura cu beneficiarul, care va indica traseele instalațiilor paralele sau care se intersectează cu rețelele Tc., cu scopul de a evita orice risc de accident sau deteriorarea instalațiilor.

b. Pentru lucrul cu foc deschis, executantul va cere avizul beneficiarului.

c. Toate părțile metalice din instalațiile Tc., care pot fi puse accidental sub tensiune vor fi legate la pământ printr-o priză cu rezistență corespunzătoare. Același lucru se va prevedea și pentru sculele care lucrează alimentate cu energie electrică.

Executarea, întreținerea și exploatarea instalațiilor electrice se face numai de către personal calificat și autorizat pentru lucrări în instalații electrice.

Este interzisă punerea sub tensiune a instalațiilor electrice neverificate sau provizorii. Verificarea se face cu instalația scoasă de sub tensiune.

Este interzisă identificarea circuitelor conectate la tablou prin punerea lor sub tensiune, aceasta făcându-se prin etichetarea circuitelor sau prin folosirea conductelor cu izolații în culori diferite.

Aparatele și utilajele electrice trebuie verificate în special în privința stării izolației, astfel încât la punerea lor în funcțiune să nu apară pericolul electrocutării.

Toate obiectele metalice care ar putea fi atinse în timpul lucrului și care ar putea să intre sub tensiune în mod accidental, trebuie să fie legate la instalația de protecție. Unelte și lămpile portative trebuie să fie alimentate la tensiuni reduse în conformitate cu I7 - 2011.

Este interzisă legarea la tablouri a lămpilor portative.



La proiectarea instalațiilor electrice s-au respectat prevederile următoarelor norme și normative:

- Norme generale de protecția muncii a Ministerului Muncii și Protecției sociale din 1996,
- Norme specifice de protecția muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice aprobate cu ordinul 655/ 10.09.2000 al Ministerului Muncii și protecției sociale, astfel încât, activitățile de c-tii montaj cit și cele de exploatare să se poată desfășura în condiții de siguranță.

Personalul care efectuează lucrări de construcții montaj ca și cele care vor exploata instalațiile electrice proiectate va avea efectuat instructajul de protecția muncii.

Tot pentru protecția personalului s-au prevăzut în tablourile electrice, echipamente de protecție diferențială care sesizează și întrerup circuitul la apariția unor curenți de defect. În acest scop trebuie respectate indicațiile din proiect cu privire la curenții de sensibilitate ai aparatelor respective.

Nu se vor face modificări ale instalației fără avizul proiectantului.

Toate lucrările necesare întreținerii și reparațiilor se vor face numai cu electricieni autorizați și numai după scoaterea de sub tensiune a instalației. Ulterior scoaterii de sub tensiune a instalației electrice se va verifica lipsa acestora și se vor monta plăci avertizoare. Materialele utilizate pentru execuție vor fi omologate și agrementate tehnic, interzicându-se cu desăvârșire folosirea materialelor cu defecte de fabricație, nesupuse probelor și verificărilor obligatorii. Pentru lucrările ce devin ascunse se vor întocmi procese verbale, care vor fi anexate ulterior la cartea construcției.

#### **NORMATIVE ȘI STANDARDE**

- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor”, indicativ I7—2011
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Legea 319/2006 privind securitatea și sănătatea muncii.
- P 118 – 1999. Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;

Pentru cabluri și conductoare:

SR EN 60228 - Conductoare cu izolație de PVC pentru utilizare generală. Conductoare pentru cabluri izolate

SR HD 21.1 S4 - Conductoare și cabluri izolate cu materiale termoplastice de tensiune nominală până la 450/750 V inclusiv. Partea 1: Prescripții generale

SR HD 21.3 S3 - Conductoare și cabluri izolate cu policlorură de vinil, de tensiune nominală până la 450/750 V, inclusiv. Partea 3: Conductoare izolate pentru instalații fixe

Pentru aparataj de joasă tensiune:

SR EN 60947-1 - Aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Reguli generale o pentru dispozitive de protecție la supratensiune:



SR EN 61643-11 - Descărcătoare de joasă tensiune. Partea 11: Descărcătoare conectate la sistemele de distribuție de joasă tensiune. Prescripții și încercări

Pentru întrerupătoare automate:

SR EN 60898-1 - Aparate electrice mici. Întrerupătoare automate pentru protecția la supracurenți pentru instalații casnice și similare.

Pentru tablouri electrice:

SR EN 60439-1 – Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 1: Ansamblu prefabricat de aparataj de joasă tensiune și ansamblu derivat dintr-un ansamblu prefabricat de aparataj de joasă tensiune

SR EN 60439-3 - Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 3: Prescripții particulare pentru ansambluri de aparataj de joasă tensiune destinate instalării în locuri accesibile persoanelor neautorizate în timpul utilizării lor. Tablouri de distribuție

Pentru aparate de iluminat:

SR EN 60598-1 - Corpuri de iluminat. Partea 1: Prescripții generale și încercări

SR EN 60598-2 - Corpuri de iluminat. Partea 2: Condiții/Cerințe speciale

## 2.5. Măsurile PSI:

Soluțiile tehnice din prezentul proiect s-au stabilit pe baza prevederilor normativelor și prescripțiilor tehnice în vigoare pentru evitarea accidentelor în exploatare prin :

- protecția împotriva atingerilor indirecte prin legarea la nulul de protecție;
- montarea dispozitivelor de protecție diferențială;
- asigurarea confortului vizual;
- prevederea de aparataj în clase de protecție adecvate mediului de utilizare.

### Măsurile comune

Este obligatorie legarea la pământ a aparatelor și utilajelor ce se pot afla în mod accidental sub tensiune.

La montajul, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea instalației ce face obiectul prezentului proiect, se vor respecta normele de tehnica securității muncii specifice lucrărilor ce se execută.

Toate lucrările se vor executa numai de personal calificat, special instruit pentru aceste tipuri de operații. Se verifică efectuarea, însușirea și perioada de validitate a instructajului general.

Alimentarea cu energie electrică a sculelor și utilajelor se va face numai de la prize cu contact de protecție sau tablouri electrice legate la instalația de împământare. Pentru lucrul la înălțimi mai mari de 2,5m se vor utiliza platforme montate rigid, schelete metalice și centuri de siguranță. La fiecare loc de muncă vor fi afișate mijloace de avertizare vizuală.



Obiectivele proiectate nu se vor pune în funcțiune, parțial sau total, nici măcar pe timp limitat, înainte de asigurarea tuturor măsurilor de tehnica securității și igienei muncii.

Se vor monta dispozitive de protecție cu chei speciale la ușile tablourilor electrice și se prevăd plăcuțe avertizoare și alte mijloace pentru interzicerea accesului neautorizat la circuitele electrice.

#### Măsuri speciale

Beneficiarul și constructorul vor întocmi instrucțiuni proprii, speciale și specifice tuturor locurilor de muncă ce consideră că au un caracter deosebit, sau pentru care normele existente nu dau prescripții suficiente, care să conducă la securitatea investiției și a personalului (NRPM art.6).

Exploatarea instalației electrice se va face cu luarea de către beneficiar a tuturor măsurilor de protecție a muncii specifice profilului de activitate și după întocmirea de instrucțiuni de protecție a muncii privind aparatura utilizată și modul de lucru.

Pe durata executării lucrărilor, executantul va lua măsuri organizatorice conform prevederilor normelor de protecție a muncii în activitatea de construcții – montaj, a Normelor generale de prevenire și stingere a incendiilor, Normelor de prevenire și stingere a incendiilor PE009.

În prezentul proiect s-au respectat următoarele norme PSI prevăzute în ordinul MTTc. 1650/88, astfel:

- art. 18 în sensul prevenirii incendiilor;
- art. 725/A.790.12336 și 1242 privitor la instalațiile electrice de forță și iluminat
- art. 1747.1745 privitor la instalațiile de electro-alimentare
- art. 1726 și 1746 privitor la încăperile în care se vor instala echipamentele

La executarea lucrărilor se vor respecta în mod deosebit art. 1988 și 1905 și cele indicate mai sus în normele PSI MTTc.

În exploatare, prin lucrări periodice de întreținere și încercări profilactice se va asigura integritatea

funcțională și constructivă a instalațiilor electrice proiectate precum și caracteristicile inițiale ale acestora.

La executia lucrarilor si in exploatare se vor respecta:

- Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor, partea a III-a - Instalatii de detectare, semnalizare si avertizare incendiu, indicativ P118/3-2015;
- Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant, indicativ 1RE-Ip30-04;
- Norme generale de aparare impotriva incendiilor , aprobate prin Ordin MAI nr. 163/28.02.2007;
- Normativ de siguranta la foc a constructiilor, indicativ P 118-99;
- Ghidul criteriilor de performanta pentru instalatiile electrice din cladiri, indicativ GT-059-03;
- Protectia impotriva socurilor electrice in instalatii si echipamente electrice, indicativ SR EN 61140/2002;



NOTĂ: eventualele modificări ale configurației rețelei se stabilesc de comun acord între proiectant, beneficiar și executantul lucrării.

Intocmit,  
Ing. Paulet Narcis  
Aut. ANRE IIA+IIB  
202211433





---

### *III.CAIETE DE SARCINI*

---



***BENEFICIAR:UNIVERSITATEA TEHNICA “GHEORGHE ASACHI” IASI,  
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICA, ENERGETICA SI  
INFORMATICA APLICATA***

***PROIECTANT:S.C. BAL DESIGN GROUP SRL***

***PROIECT NR. 110/2023***

**IUNIE 2023**



## ***1. Caiet de sarcini Lucrari de terasamente***



## **GENERALITĂȚI**

### **ART.1. DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, constructia si restructura drumurilor publice. El cuprinde conditiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactarea, nivelarea si finisarea lucrărilor, controlul calității si conditiile de receptie.

### **ART.2. PREVEDERI GENERALE**

2.1 La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914-84 si alte standarde si normative în vigoare, la data executiei, în măsura în care acestea completează si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

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

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

2.5. Antreprenorul este obligat să țină evidenta zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor si a celorlalte cerinte.

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

## **CAPITOLUL I**

### **MATERIALE FOLOSITE**

#### **ART.3. PĂMÂNT VEGETAL**

Pentru acoperirea suprafetelor ce urmează a fi însământate sau plantate se foloseste pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului si cel adus de pe alte suprafete locale de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

#### **ART.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE**

4.1. Categoriile si tipurile de pământuri clasificate conform SR EN 1997 ȘI SR EN 1992 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a si 1.b.

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



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

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

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

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

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

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

4.7. Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, mături, nămoluri, pământurile turboase și vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicii de consistență sub 0,75%), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc)

#### **ART.5. APA DE COMPACTARE**

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

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

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



## **ART.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE**

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

## **ART.7. VERIFICAREA CALITĂȚII PĂMÂNTURILOR**

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

Tabel 2

r. rt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conform SR
	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 mc	1913/5-85
	Limita de plasticitate		1913/4-86
	Densitate uscată maximă		1913/3-76
	Coeficientul de neuniformitate		7107-1/76
	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc	1913/13-83
	Umflare liberă		1913/12-88
	Sensibilitate la îngheț, dezgheț	O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum în debleu	1709/3-90
	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 mc	1913/1-82

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



## **CAPITOLUL II**

### **EXECUTAREA TERASAMENTELOR**

#### **ART.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR**

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

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

8.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

Pichetii implantati în cadrul pichetajului complementar vor fi legati, în plan și în profil în lung, de aceiași reperi ca și pichetii din pichetajul initial.

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

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

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

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

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

#### **ART.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE**

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

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





-demolarea constructiilor existente.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **ART.10. MISCAREA PĂMÂNTULUI**

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

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





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

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

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

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

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

#### **ART.11. GROPI DE ÎMPRUMUT SI DEPOZITE DE PĂMÂNT**

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

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

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



- pământul vegetal se va îndepărta și depozita în locurile aprobate și va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizației prealabile a “Inginerului”, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu condiția ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practică în debleuri sau sub cota santului de scurgere a apelor, în zona de rambleu;
- în albiile majore ale râurilor, gropile de împrumut vor fi executate în avalul drumului, amenajând o banchetă de 4,00 m lățime între piciorul taluzului drumului și groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea și evacuarea apelor;
- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

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

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

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

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

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

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



## **ART. 12. EXECUTIA DEBLEURILOR**

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

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

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

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

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

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

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

12.7. Prevederile STAS 2914-84 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în tabelul 3, în functie de natura materialelor existente în debleu.

Tabel 3

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



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

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

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

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

12.11. În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, Antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină:

- degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei;
- cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor.

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

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

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

Tabel 4

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

12.14. Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsată la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat în art.14.

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

- în perioada ploioasă: extragerea verticală



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

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

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

### **ART.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI**

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

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

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

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

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

### **ART.14. EXECUTIA RAMBLEURILOR**

#### **14.1. Prescriptii generale**

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

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

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

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



## 14.2. Modul de execuție a rambleurilor

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

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

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

Suprafața fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană și va avea o pantă transversală de 3...5% către exterior, iar suprafața ultimului strat va avea panta prescrisă conform articolului 16.

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

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

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

## 14.3. Compactarea rambleurilor

14.3.1. Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914-84, conform tabelului 5.

Tabel 5

Zonele din terasamente (la care se prescrie gradul de compactare)	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminti permanente	Îmbrăcăminti semipermanente	Îmbrăcăminti permanente	Îmbrăcăminti semipermanente



		ente		e
a. Primii 30 cm ai terenului natural sub un rambleu, cu înălțimea:				
$h \leq 2,00$ m	100 95	95	97 92	93 90
$h > 2,00$ m		92		
b. În corpul rambleurilor, la adâncimea sub patul drumului:				
$h \leq 0,50$ m	100	100	100	100
$0,5 < h \leq 2,00$ m	100	97	97	94
$h > 2,00$ m	95	92	92	90
c. În debleuri, pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

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

14.3.2. Antreprenorul va trebui să supună acordului "Inginerului", cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe șantier.

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

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

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





#### 14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

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

Tabel 6

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

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

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

#### 14.5 Profiluri și taluzuri

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

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

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

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

Tabel 7

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



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

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

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

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

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

Tabel 8

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



	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

14.5.6. Tolerantele de executie pentru suprafatarea patului si a taluzurilor sunt următoarele:

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

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

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

#### **14.6. Prescriptii aplicabile pământurilor sensibile la apă**

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

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

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

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

#### **14.7. Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stâncos**

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

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

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

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

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



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

Q -reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în mc după compactare;

S -reprezintă suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteză stabilită pe sectoarele experimentale.

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

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

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

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

#### **14.8. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase**

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

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

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

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

14.9.1. În lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1 metru, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului din carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii.

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

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



#### **14.10. Protectia împotriva apelor**

Antreprenorul este obligat să asigure protectia rambleurilor contra apelor pluviale si inundatiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășeste intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani.

Intensitatea precipitatiilor de care se va tine seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată statie pluviometrică.

#### **ART.15. EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR**

Santurile si rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se sectiunea, cota fundului si distanta de la marginea amprizei.

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

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

#### **ART.16. FINISAREA PLATFORMEI**

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

Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv, în tabelul 4.

În ce priveste lățimea platformei si cotele de executie abaterile limită sunt:

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

16.2. Dacă executia sistemului rutier nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperis, în două ape, cu înclinarea de 4% spre marginea acestora. În curbe se va aplica deverul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4%.

#### **ART.17. ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL**

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

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

După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou usor.

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



## **ART.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE**

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

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

## **ART.19. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE**

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

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

## **ART.20. CONTROLUL EXECUTIEI LUCRĂRILOR**

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

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

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

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

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

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

Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de +/- 0,10 m în raport cu reperi pichetajului general.

### **20.4. Verificarea pregătirii terenului de fundație (sub rambleu)**

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

20.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914-84, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 mp suprafețe compactate.



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

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

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

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

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

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

## **20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi**

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

## **20.6. Verificarea grosimii straturilor asternute**

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

## **20.7. Verificarea compactării umpluturilor**

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

În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm<sup>3</sup>, conform STAS 2914 - 84 cap.7. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Verificarea gradului de compactare se face prin compararea densității în stare uscată a acestor probe cu densitatea în stare uscată maximă stabilită prin încercarea Proctor, STAS 1913/13-83.

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





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

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

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

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

### **20.8. Controlul caracteristicilor patului drumului**

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

20.8.2. Tolerantele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului si nivelarea taluzurilor, tolerantele sunt cele arătate la pct.12.13 (Tabelul 4) si la pct.14.5.6 din prezentul caiet de sarcini.

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

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

Conform Normativului CD 31-2002, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformatia elastică, corespunzătoare sub sarcina osiei etalon de 115 KN, are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 9, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate

Tabel 9

Tipul de pământ conform SR EN 1997 ȘI SR EN 1992	Valoarea admisibilă a deformatiei elastice 1/100 mm
<b>Nisip prăfos, nisip argilos</b>	<b>350</b>
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prafoasă nisipoasă, argilă	450

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



## **CAPITOLUL III**

### **RECEPTIA LUCRĂRII**

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

#### **ART.21. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE**

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

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

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

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

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

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

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

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

21.7. Lucrările nu se vor receptiona dacă:

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



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

## **ART.22. RECEPTIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂRIILOR**

Receptia preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat cu HGR 273/94.

## **ART. 23. RECEPTIA FINALĂ**

La receptia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele si dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garantie a întregii lucrări, în conditiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

## **REFERINTE NORMATIVE**

### **I. ACTE NORMATIVE**

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

NGPM/1996 -Norme generale de protectia muncii.

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

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

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

### **II. NORMATIVE TEHNICE**

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

### **III. STANDARDE**

SR EN 933-2012 -Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate si drumuri. Metode de încercare.

SR 1913 -Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pământurilor.

STAS 1709/1-90 -Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri.

Adâncimea de înghet în complexul rutier. Prescriptii de calcul.

STAS 1709/2-90 -Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea si remedierea degradărilor din înghet-dezghet. Prescriptii tehnice.

STAS 1709/3-90 -Actiunea fenomenului de înghet-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la înghet a pământurilor de fundatie. Metoda de determinare.

STAS 1913/1-82 -Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/3-76 -Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.

STAS 1913/4-86 -Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.



STAS 1913/5-85 -Teren de fundare. Determinarea granulozității.

STAS 1913/12-88 -Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contractii mari.

STAS 1913/13-83 -Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare.  
Încercarea Proctor.

STAS 1913/15-75 -Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.

STAS 2914-84 -Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

Intocmit,  
ing. Dorofteiesei Bogdan



## ***2. Caiet de sarcini***

### ***Strat de fundatie din balast***



## **PREVEDERI GENERALE**

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la execuția straturilor de fundație din balast și balast optimal din structurile rutiere și cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite de materialele folosite

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

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

Cu cel puțin 14 zile înaintea începerii lucrărilor la stratul de fundație, Antreprenorul va prezenta spre aprobare Consultantului, Procedura de Execuție a statului de fundație, care va conține, printre altele:

- o programul de execuție a stratului de fundație;
- o utilajele folosite pentru producerea și transportul agregatelor;
- o utilajele folosite pentru producerea amestecului optimal;
- o utilajele folosite pentru transportul, împrăștierea, udarea și compactarea amestecului;
- o sursele (balastiere, furnizori) și depozitele de agregate, inclusiv căile de acces la acestea.

Pentru definitivarea procedurii de execuție, Antreprenorul va executa sectoare de probă, a căror dimensiuni și locații vor fi stabilite împreună cu Consultantul.

După executarea sectoarelor de probă, procedura de execuție va fi completată cu informații privind tehnologia de așternere și compactare:

- o caracteristicile echipamentului de compactare (greutate, lățime, presiunea pneurilor, caracteristici de vibrare, viteză);
- o numărul de treceri cu și fără vibrare pentru realizarea gradului de compactare conform prevederilor prezentului Caiet de Sarcini;
- o numărul de sub-straturi în care se va executa stratul de fundație (atunci când gradul de compactare cerut nu se poate realiza prin așternerea într-un singur strat);
- o grosimea stratului (sub-straturilor) înainte de compactare;

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

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

Antreprenorul va realiza verificări suplimentare, dacă acestea sunt solicitate de Consultant.

## **1. CARACTERISTICI GEOMETRICE**

### **1.1. Generalitati**

Necesitatea testării și declarării tuturor caracteristicilor din acest capitol trebuie limitată în concordanță cu utilizările particulare, utilizarea finală sau originea agregatului. Când este necesar, încercările stabilite în capitolul 1 trebuie realizate pentru a determina caracteristicile geometrice corespunzătoare



### 1.2. Clase de granulozitate

Toate agregatele trebuie notate în raport cu clasa granulară  $d/D$  și trebuie să respecte caracteristicile de granulozitate stabilite la 1.3.

Clasele de granulozitate trebuie stabilite prin utilizarea dimensiunilor sitelor prezentate în tabelul 1 și să conțină seria de bază, sau seria de bază plus seria 1, sau seria de bază plus seria 2.

Nu este admisă combinarea dimensiunilor sitelor din seria 1 și din seria 2.

Raportul dintre cea mai mare dimensiune  $D$  și cea mai mică dimensiune  $d$  a claselor granulare nu trebuie să fie mai mic de 1,4.

**Tabel 1 - Dimensiunile sitelor pentru stabilirea claselor de granulozitate**

Serie de baza mm	Serie de baza + seria 1 mm	Setul de baza + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5.6 (5)	-
-	-	6.3 (6)
8	8	8
-	-	10
-	11.2 (11)	-
-	-	12.5 (12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22.4	-
31.5 (32)	31.5 (32)	31.5 (32)
-	-	40
-	45	-
-	56	63
63	63	80
-	-	-
-	90	-

Nota 1 - Dimensiunile sitei mai mari de 90 mm pot fi folosite în aplicațiile particulare.

Nota 2 - Dimensiunile rotunjite din paranteze pot fi folosite ca descrieri simplificate ale claselor de granulozitate.





### 1.3. Granulometrie

#### 1.3.1. Generalitati

Granulozitatea agregatelor, cand este determinata conform EN 933-1, trebuie sa se supuna cerintelor din 1.3.2 si 1.3.3, corespunzator marimii agregatului  $d/D$ .

Sunt permise combinatii a doua sau mai multe dimensiuni adiacente de agregat sau agregat mixt.

Nota - Agregatele furnizate ca un amestec de diferite dimensiuni sau tipuri, trebuie omogenizate. Cand agregatele de densitati semnificativ diferite sunt omogenizate trebuie avuta grija pentru evitarea segregarii.

Cand se stabileste ca cel putin 90% din sortarile agregatelor sunt supuse unui control de productie al fabricii, luat din loturi diferite pe o perioada de maxim 6 luni, tolerantele sortarii declarate de producator trebuie sa se incadreze intre limitele stabilite in 1.3.2 si 1.3.3.

**Tabel 2 - Cerinte generale de granulometrie**

Agre	Dimensi mm	Procent de trecere exprimat ca masa					Categ G
		2 D <sup>a</sup>	1.4 D <sup>b</sup>	D <sup>d</sup>	d <sup>c e</sup>	d/2 <sup>b</sup>	
Agre grosier	d = 1 si D > 2	100	98 100	85 la	0 la	0 la	G <sub>c</sub> 85
		100	98 100	80 la	0 la	0 la	G <sub>c</sub> 80
Fin	d = 0 si D = 6.3	100	98 100	85 la	-	-	G <sub>F</sub> 85
		100	98 100	80 la	-	-	G <sub>F</sub> 80
Ame agregat	d = 0 si D > 6.3	-	100	85 la	-	-	G <sub>F</sub> 85
		100	98 100	80 la	-	-	G <sub>F</sub> 80
		100	-	75 la	-	-	G <sub>F</sub> 75

#### 1.3.2. Agregatul grosier

Toate agregatele grosiere trebuie sa respecte cerintele generale de sortare stabilite in tabelul 2 corespunzator valorilor  $d/D$ .

Cand se solicita, pentru agregatele grosiere sortate la care  $d/D = 2$  se aplica urmatoarele cerinte complementare pentru procentul de trecere pe sita de dimensiune medie:

- toate sorturile trebuie sa se incadreze intre limitele generale date in tabelul 3;
- producatorul trebuie sa documenteze si, la cerere, sa declare tipul sortarii care trece pe sita mijlocie. Abaterile limita trebuie sa respecte cerintele categoriilor selectate in tabelul 3, in concordanta cu o anumita aplicatie sau de utilizare finala.

Pentru cazul particular in care agregatul grosier are  $D/d < 2$ , nu vor fi cerinte in plus fata de cele stabilite in tabelul 2.



**Tabelul 3 - Categorii ale limitelor generale si toleranțelor agregatelor groșiere pentru site mijlocii**

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale si tolerante pe sitele mijlocii (procentul masei care trece pele site unde $D/d > 2$ )		Categoria GT
		Limite generale	Deviatiile limitate ale sortarii declarate de producator	
< 4	D/1.4	25 la 80	$\pm 15$	GT <sub>c</sub> 25/15
		20 la 70	$\pm 15$	GT <sub>c</sub> 20/15
> 4	D/2	20 la 70	$\pm 17.5$	GT <sub>c</sub> 20/17.5
nu se solicita				GT <sub>NR</sub>
Cand sitele mijlocii calculate mai sus nu sunt cuprinse in seria ISO565/R20 se va folosi cea mai apropiata sita din serie				

### 1.3.3. Agregat fin si mixt

Agregatele fine si mixte trebuie sa respecte conditiile generale de sortare stabilite in tabelul 2.

Cand este solicitat, producatorul trebuie sa documenteze si, la cerere, sa declare tipul sortarii pentru fiecare granulatie de agregat fin si agregat mixt produsa. Deviatiile limita trebuie sa respecte cerintele mentionate in tabelul 4 conform cu o anumita aplicatie sau cu utilizarea finala.

**Tabelul 4 - Categorii de tolerante ale sortarii tip declarate de producator pentru agregate fine si agregate mixte**

Abateri limita Procent de trecere exprimat ca masa			Categoria	
Sita D	Sita D/2	Sita de 0 mm	Agregat fin GT <sub>F</sub>	Agregat mixt GT <sub>A</sub>
$\pm 5$	$\pm 10$	$\pm 3^a$	GT <sub>F</sub> 10	GT <sub>A</sub> 10
$\pm 5$	$\pm 20$	$\pm 4^b$	GT <sub>F</sub> 20	GT <sub>A</sub> 20
$\pm 7$	$\pm 25$	$\pm 5^c$	GT <sub>F</sub> 25	GT <sub>A</sub> 25
Nu se solicita			GT <sub>F</sub> NR	GT <sub>A</sub> NR
Cand sita mijlocie calculata ca mai sus nu este cuprinsa in seria ISO565/R20 se va folosi mai apropiata sita din serie. Nota - Abaterile limita ale sitelor D sunt limitate suplimentar in tabelul 2.				
<sup>a</sup> Exceptie pentru categoria f <sub>3</sub> (vezi tabelul 8). <sup>b</sup> Exceptie pentru categoria f <sub>3</sub> si f <sub>7</sub> pentru agregate fine si f <sub>3</sub> , f <sub>5</sub> si f <sub>7</sub> pentru agregate mixte (vezi tabelul 8). <sup>c</sup> Exceptie pentru categoria f <sub>3</sub> si f <sub>7</sub> pentru agregate fine si f <sub>3</sub> , f <sub>5</sub> , f <sub>7</sub> si f <sub>9</sub> pentru agregate mixte (vezi tabelul 8).				



#### **1.4. Forma agregatului grosier**

Cand se solicita, forma agregatelor grosiere trebuie determinata in termenii indicelui de aplatizare, asa cum este stabilit in EN 933-3. Indicele de aplatizare trebuie sa reprezinte incercarea de referinta pentru determinarea formei agregatelor grosiere. Indicele de aplatizare trebuie declarat conform cu categoria relevanta specificata in tabelul 5, in concordanta cu o anumita aplicatie sau cu utilizarea finala.

**Tabelul 5 - Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de aplatizare**

Indice de aplatizare	Categoria FI
$\leq 20$	FI <sub>20</sub>
$\leq 35$	FI <sub>35</sub>
$\leq 50$	FI <sub>50</sub>
$\leq 50$	FI <sub>Declarat</sub>
Nu se solicita	FI <sub>NR</sub>

Cand se solicita, indicele de forma determinat conform EN 933-4, trebuie declarat conform cu categoria relevanta specificata in tabelul 6, in concordanta cu o anumita aplicatie sau de utilizarea finala.

**Tabelul 6 - Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de aplatizare**

Indice de forma	Categoria SI
$\leq 20$	SI <sub>20</sub>
$\leq 40$	SI <sub>40</sub>
$\leq 50$	SI <sub>55</sub>
$\leq 55$	SI <sub>Declarat</sub>
Nu se solicita	SI <sub>NR</sub>

#### **1.5. Procentul de particule sfaramate sau sparte si totalul particulelor rotunjite din agregate grosiere**

Cand se solicita, procentul de particule sfaramate sau zdrobite si de particule total rotunjite din agregatele grosiere, determinat conform EN 933-5, trebuie declarat conform cu categoria relevanta stabilita in tabelul 7.

Agregatele obtinute prin sfaramarea rocilor pot fi asimilate ca fiind din categoria C<sub>90/3</sub> si nu necesita o incercare suplimentara.



**Tabelul 7 - Categorii pentru procentul de particule sfaramate sau sparte si totalul particulelor rotunjite din agregate grosiere.**

Fractiunea de masa particule sfaramate sau zdrobite %	Fractiunea de masa particule total rotunjite %	Categoria  C
de la 90 pana la 100 de la 50 pana la 100 de la 50 la 100 - - Valoare declarata	de la 0 pana la 3 de la 0 pana la 10 de la 0 pana la 30 de la 0 pana la 50 de la 0 pana la 70 Valoare declarata	$C_{90/3}$ $C_{50/10}$ $C_{50/30}$ $C_{NR/50}$ $C_{NR/70}$ $C_{Declarat}$
Nu se solicita	Nu se solicita	$C_{NR}$

### 1.6. Continut de parti fine

Cand se solicita, continutul de parti fine pentru agregatul grosier, fin sau mixt, trebuie declarat conform cu categoria relevanta specificata in tabelul 8.

**Tabelul 8 - Categorii pentru valorile maxime ale continutului de parti fine**

Agregat	Fractia de masa care trec sita de 0.063 mm %	Categoria  $f$
Grosier	$\leq 2$	$f_2$
	$\leq 4$	$f_4$
	$> 4$	$f_{Declarata}$
	nu se solicita	$f_{NR}$
Fin	$\leq 3$	$f_3$
	$\leq 7$	$f_7$
	$\leq 10$	$f_{10}$
	$\leq 16$	$f_{16}$
	$\leq 22$	$f_{22}$
	$> 22$	$f_{Declarata}$
	nu se solicita	$f_{NR}$
Mixt	$\leq 3$	$f_3$
	$\leq 5$	$f_5$
	$\leq 7$	$f_7$
	$\leq 9$	$f_9$
	$\leq 12$	$f_{12}$
	$\leq 15$	$f_{15}$
	$> 15$	$f_{Declarata}$
	nu se solicita	$f_{NR}$



### **1.7. Calitatea partilor fine**

Cand continutul de parti fine dintr-un agregat fin depaseste o fractiune de masa de 3% si exista o dovada de utilizare satisfacatoare, nu mai este necesara o incercare suplimentara. Cand se solicita, agregatele pot fi evaluate pentru determinarea efectelor negativeale partilor fine, conform anexei A.

## **2. CARACTERISTICI FIZICE**

### **2.1. Generalitati**

Necesitatea incercarii si declararii tuturor proprietatilor din acest capitol variaza in functie de intrebuintarea finala, sau natura agregatului. Cand se solicita, incercarile stabilite in capitolul 2 trebuie realizate astfel incat sa determine caracteristicile fizice corespunzatoare.

### **2.2. Rezistenta la fragmentare a agregatului grosier**

Cand se solicita, rezistenta la fragmentare trebuie determinata in termenii coeficientului Los Angeles, asa cum este stabilit in EN 1097-2:2010. Metoda de incercare Los Angeles trebuie sa reprezinte incercarea de referinta pentru determinarea rezistentei la fragmentare. Coeficientul Los Angeles trebuie declarat conform cu categoria relevanta stabilita in tabelul 9 in concirdanta cu o anumita aplicatie sau utilizare finala.

**Tabelul 9 - Categorii pentru valorile maxime ale coeficientilor Los Angeles**

Caoeficient Los Angeles	Categorie <i>LA</i>
$\leq 20$	<i>LA20</i>
$\leq 25$	<i>LA25</i>
$\leq 30$	<i>LA30</i>
$\leq 35$	<i>LA35</i>
$\leq 40$	<i>LA40</i>
$\leq 50$	<i>LA50</i>
$\leq 60$	<i>LA60</i>
$> 60$	<i>LADeclarat</i>
nu se solicita	<i>LANR</i>

Cand se solicita, rezistenta la fragmentare prin impact determinata conform EN 1097-2:2010 capitolul 6, trebuie declarata conform cu categoria relevanta stabilita in tabelul 10 in concordanta cu o anumita aplicatie sau utilizare finala.

**Tabelul 10 - Categorii pentru valorile maxime ale rezistentei la impact**

Valoarea incercarii la impact %	Categoria <i>SZ</i>
$\leq 18$	<i>SZ<sub>18</sub></i>
$\leq 22$	<i>SZ<sub>22</sub></i>
$\leq 26$	<i>SZ<sub>26</sub></i>
$\leq 32$	<i>SZ<sub>32</sub></i>
$\leq 35$	<i>SZ<sub>35</sub></i>
$\leq 38$	<i>SZ<sub>38</sub></i>
$> 38$	<i>SZDeclarat</i>



nu se solicita	$SZ_{NR}$
----------------	-----------

### 2.3. Rezistența la uzura a agregatului grosier

Când se solicita, rezistența la uzura a agregatului grosier (coeficientul micro-Deval,  $M_{DE}$ ) determinată conform EN 1097-1:2011, trebuie declarată conform cu categoria relevantă specificată în tabelul 11 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

**Tabelul 11 - Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la uzura**

Coeficientul micro-Deval	Categoria $M_{DE}$
$\leq 20$	$M_{DE} 20$
$\leq 25$	$M_{DE} 25$
$\leq 35$	$M_{DE} 35$
$\leq 50$	$M_{DE} 50$
$> 50$	$M_{DE} \text{ Declarat}$
nu se solicita	$M_{DE} NR$

### 2.4. Densitatea granulelor

Când se solicita, densitatea granulelor trebuie determinată conform SR EN 1097-6:2013, capitolele 7, 8 sau 9, funcție de granulatia agregatului și de rezultatele declarate.

### 2.5. Absorbția apei

Când se solicita, absorbția apei trebuie determinată conform SR EN 1097-6:2013, capitolele 7, 8 sau 9, funcție de granulatia agregatului și de rezultatele declarate.

## 3. CARACTERISTICI CHIMICE

### 3.1. Generalități

Necesitatea încercărilor și declararea tuturor caracteristicilor stabilite în prezentul capitol variază în funcție de întrebuintare și originea agregatului. Dacă este cazul, încercările stabilite în capitolul 6 trebuie realizate pentru determinarea caracteristicilor chimice corespunzătoare.

### 3.2. Sulfat solubil în acid

Când se solicita, conținutul de sulfat solubil în acid al agregatelor combinate pentru materiale legate hidraulic, determinat conform SR EN 1744-1+A1:2013, trebuie declarat conform cu categoria relevantă stabilită în tabelul 12.

**Tabelul 12 - Categorii pentru valorile maxime ale conținutului de sulfat solubil în acid**

Agregat	Conținutul de sulfat solubil acid %	Categoria $AS$
Agregate, altele decât zgura de furnal racită în aer	$\leq 0.2$	$AS_{0.2}$
	$\leq 0.8$	$AS_{0.8}$
	$> 0.8$	$AS_{\text{Declarat}}$
	nu se solicita	$AS_{NR}$
Zgura de furnal racită în aer	$\leq 1.0$	$AS_{1.0}$
	$> 1.0$	$AS_{\text{Declarat}}$



	nu se solicita	$AS_{NR}$
--	----------------	-----------

### 3.3. Sulf total

Cand se solicita, continutul de sulf total al agregatului, determinat conform SR EN 1744-1+A1:2013, capitolul 11, trebuie declarat conform cu categoria relevanta stabilita in tabelul 13.

**Tabelul 13 - Categorii pentru valorile maxime ale continutului de sulf total**

Agregat	Continutul de sulf total %	Categoria $S$
Agregate, altele decat zgura de furnal racita in aer	$\leq 1$	$S_1$
	$> 1$	$S_{Declarat}$
	nu se solicita	$S_{NR}$
Zgura de furnal racita in aer	$\leq 2$	$S_2$
	$> 2$	$S_{Declarat}$
	nu se solicita	$S_{NR}$

### 3.4. Alti constituinti

#### 3.4.1. Constituenti care altereaza gradul de stabilitate si intarire a amestecurilor legate hidraulic

Agregatele si filerele de agregate care contin substante organice sau alte substante in proportii care altereaza gradul de stabilitate a amestecurilor legate hidraulic, trebuie evaluate din punct de vedere al timpului de intarire si al rezistentei la compresiune conform cu SR EN 1744-1+A1:2013, 15.3.

Proportiile acestor materiale trebuie sa fie astfel incat acestea sa nu produca:

- a) cresterea timpului de priza a mortarului cu mai mult de 120 min;
- b) scaderea rezistentei la compresiune a probelor de mortar cu mai mult de 20% in 28 zile.

Prezenta materiei organice trebuie sa fie determinata conform SR EN 1744-1+A1:2013, 15.1 (incercarea cu hidroxid de sodiu). Daca rezultatul indica prezenta acidului humic, prezenta acizilor fulvici trebuie determinata conform SR EN 1744-1+A1:2013, 15.2. Daca culoarea lichidului supernatat din aceste incercari este mai putin intensa decat culorile standard, atunci agregatele trebuie considerate ca necontinand materie organica.

#### 3.4.2. Constituenti care afecteaza stabilitatea volumului zgurilor de furnal si de otelarie utilizate pentru agregate nelegate.

##### 3.4.2.1. Stabilitatea volumului zgurilor de furnal si de otelarie

Cand se solicita, stabilitatea volumului agregatelor din zgura de otelarie trebuie sa fie determinata conform SR EN 1744-1+A1:2013, 19.3. Agregatul din zgura de otelarie va fi considerat stabil din punct de vedere al volumului, daca expansiunea sa nu fie mai mare decat





valoarea maxima specificata, declarata conform cu categoria relevanta stabilita in tabelul 14, in concordanta cu o anumita aplicatie sau cu utilizarea finala. Pentru determinarea continutului de oxid de magneziu (MgO), se va aplica incercarea stabilita in EN 196-2:2013

**Tabelul 14 - Categoriile pentru valorile maxime ale expansiunii agregatelor din zgura de otelarie**

Tip de zgura de otelarie	Expansiune Procente de volum	Categoria $V$
zgura - BOF <sup>a</sup> /zgura EAF <sup>b</sup>	$\leq 5$	$V_5$
	$\leq 7.5$	$V_{7.5}$
	$\leq 10$	$V_{10}$
	$> 10$	$V_{Declarata}$
	nu se solicita	$V_{NR}$
<sup>a</sup> zgura - BOF: zgura de furnal cu oxigen <sup>b</sup> zgura - EAF: zgura de furnal cu arc electric		

#### **3.4.2.2. Descompunerea silicatlui dicalcic din zgurile de furnal racite in aer**

Cand se solicita, agregatele din zgura de furnal racite in aer trebuie incercate conform SR EN 1744-1+A1:2013, 19.1 si nu trebuie sa contina silicat dicalcic descompus.

#### **3.4.2.3. Descompunerea fierului din zgura de furnal racita in aer**

Cand se solicita, agregatele din zgura de furnal racite in aer trebuie incercate conform SR EN 1744-1+A1:2013, 19.2 si nu trebuie sa contina fier descompus.

#### **3.4.3. Componenti solubili in apa**

Cand se solicita o determinare a componentelor solubile in apa, se va prepara un aluat conform SR EN 1744-3 2003.

#### **3.4.4. Impuritati**

Cand se solicita, agregatele nu trebuie sa contina materii straine ca: lemn, sticla si material plastic, care deterioreaza utilizarea finala a produsului.

### **4. DURABILITATE**

#### **4.1. Generalitati**

Necesitatea incercarii si declararii tuturor proprietatilor din acest capitol trebuie limitate conform unei anumite aplicatii, sau utilizari finale, sau naturii agregatului. Cand se solicita, incercarile stabilite in capitolul 7 trebuie efectuate astfel incat sa determine proprietatile de durabilitate necesare.

#### **4.2. Actiunea radiatiei solare asupra bazaltului „Sonnenbrand”**

Cand sunt semne de eroziune „de tipul radiatiei solare”, pierderea de masa si rezistenta la fragmentare trebuie determinate conform SR EN 1367-3:2002/AC:2004 si EN 1097-2:2010.



În completarea încercării la fierbere, pierderea de masă și rezistența la fragmentare ( $SB_{SZ}$  sau  $SB_{LA}$ ) trebuie declarate conform cu categoria relevantă specificată în tabelul 15 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

**Tabelul 15 - Categoriile pentru valorile maxime ale rezistenței la „Sonnenbrand”**

Metoda de încercare	Rezultate	%	Categorie $SB$
si Inercarea la fier a) încercarea impact sau b) încercarea Angeles	Cresterea valorii impact după fierbere  Cresterea valorii impact după fierbere  Cresterea coeficientului Los Angeles după fierbere	$\leq 1$  $\leq 5$  $\leq 8$	$SB_{SZ}$  $SB_{LA}$
si Inercarea la fier a) încercarea impact sau b) încercarea Angeles	Pierdere de rezistență după fierbere  Pierdere de rezistență după fierbere  Cresterea coeficientului Los Angeles după fierbere	$> 1$  $> 5$  $> 8$	$SB_{SZ}$ Declarată  $SB_{SZ}$ Declarată
nu se solicită			$SB_{NR}$

### **4.3. Rezistența la îngheț - dezgheț**

#### **4.3.1. Generalități**

Modalitățile generale de utilizare a agregatelor într-un mediu care este supus la îngheț și dezgheț este prezentat în anexa B.

#### **4.3.2. Absorbția de apă ca încercare de selecție pentru rezistența la îngheț - dezgheț**

Când se solicită, valoarea absorbției de apă ca încercare de selecție trebuie determinată conform cu procedurile stabilite fie în EN 1097-6:2013, capitolul 7, fie în EN 1097-6:2013, anexa B, cu declararea rezultatului și a procedurii de încercare utilizate.

Dacă absorbția de apă, determinată în conformitate cu EN 1097-6:2013, capitolul 7 nu este mai mare decât una din valorile alese din categoriile stabilite în tabelul 16, agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț-dezgheț.



**Tabelul 16 - Categorii pentru valorile maxime ale absorbției de apă (EN 1097-6:2013, capitolul 7)**

Absorbția de apă Procente de masă %	Categoria $WA_{24}$
$\leq 1$	$WA_{24} 1$
$\leq 2$	$WA_{24} 2$
Nota - Incercarea absorbției de apă ca incercare de selectare nu se aplica în cazul zgure furnal	

Dacă absorbția de apă, determinată conform EN 1097-6:2013 anexa B nu este mai mare decât o valoare maximă de 0.5%, atunci agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț-dezghet (a se vedea tabelul 17).

**Tabelul 17 - Categorii pentru valorile maxime ale absorbției de apă (EN 1097-6:2013, anexa B)**

Absorbția de apă Procente de masă %	Categoria $WA_{24}$
$\leq 0.5$	$WA_{24} 0.5$
$>0.5$	$WA_{24} \text{ Declarata}$
nu se solicita	$WA_{24} NR$
Nota - Incercarea absorbției de apă ca incercare de selectare nu se aplica în cazul zgure furnal	

#### **4.3.3. Rezistența la îngheț-dezghet**

Când se solicita, rezistența la îngheț-dezghet, determinată conform EN 1367-1 2007 sau conform EN 1367-2:2010, trebuie declarată în conformitate cu categoria relevantă stabilită în tabelul 18 sau tabelul 19.

**Tabelul 18 - Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la îngheț-dezghet**

Îngheț-dezghet Procente de masă <sup>a</sup> %	Categoria $F$
$\leq 1$	$F_1$
$\leq 2$	$F_2$
$\leq 4$	$F_4$
$>4$	$F_{\text{Declarata}}$
nu se solicita	$F_{NR}$
<sup>a</sup> În situații extreme de vreme rece și/sau saturatie de sare sau de dezghetare cu sare, îi pot fi potrivite încercările care utilizează soluție de sare sau uree descrise în EN 1367-1:2007 anex	



Limitele din acest tabel nu se aplica.

**Tabelul 19 - Categoriile pentru valorile maxime ale conținutului de sulfat și de magneziu**

Valoarea sulfatului de magneziu Procente de pierdere de masă %	Categoria <i>MS</i>
≤ 18	<i>MS<sub>18</sub></i>
≤ 25	<i>MS<sub>25</sub></i>
≤ 35	<i>MS<sub>35</sub></i>
> 35	<i>MS<sub>Declarata</sub></i>
nu se solicită	<i>MS<sub>NR</sub></i>

## **5. EVALUAREA CONFORMITĂȚII**

### **5.1. Generalități**

Producătorul trebuie să efectueze încercările de tip inițiale (a se vedea 8.2) și controlul producției de agregate pentru a se asigura că produsul este conform cu standardul european și să declare valorile corespunzătoare.

### **5.2. Încercările de tip inițiale**

Încercările de tip inițiale relevante pentru utilizarea finală, trebuie realizate pentru verificarea conformității cu cerințe specifice în următoarele circumstanțe:

- a) va fi utilizată o nouă sursă de agregate;
- b) există o modificare majoră în natura materialelor brute sau în condițiile de prelucrare care pot afecta proprietățile agregatelor.

Rezultatele încercărilor inițiale trebuie confirmate prin documente ca punct de plecare pentru controlul producției de agregate pentru acel material. Aceasta implică identificarea în special a oricăror componente la care există probabilitatea emiterii de radiații peste nivelul de fond normal, a oricăror componente la care există probabilitatea să elibereze carburi poliaromatice sau alte substanțe nocive. Dacă conținutul în oricare din aceste componente depășește limitele în vigoare conform cu prevederile valabile la locul utilizării, trebuie declarate rezultatele încercărilor inițiale.

### **5.3. Controlul producției de agregate**

Producătorul trebuie să dispună de un sistem de control al producției care să respecte cerințele din SR EN 13242+A1:2008 anexa C.

Înregistrările ținute de producător trebuie să indice ce proceduri de control al calității sunt puse în funcțiune în cursul producției de agregate.

## **6. NOTARE ȘI DESCRIERE**

### **6.1. Notare**

Agregatul trebuie identificat în modul următor:



a) sursa si producatorul - daca materialul a mai fost manevrat intr-un depozit, trebuie declarate si sursa si depozitul;

b) tipul agregatului (a se vedea EN 932-3);

c) clasa de granulozitate.

### **6.2. Informatii specifice pentru descrierea unui agregat**

Necesitatea furnizarii unor alte informatii depinde de situatie si de intrebuintare, de exemplu:

a) un cod de legatura intre denumire si descriere;

b) orice alta informatie suplimentara necesara identificarii agregatului.

## **7. MARCARE SI ETICHETARE**

Borderoul de livrare trebuie sa contina cel putin urmatoarele informatii:

a) denumirea;

b) data expeditiei;

c) numarul de serie al borderoului;

d) referire la SR EN 13262:2011.

## **8. PREPARAREA BALASTULUI OPTIMAL**

### **8.1. Stația de preparare a balastului optimal**

Stația de preparare a balastului optimal va avea următoarele echipamente și facilități:

o Zone separate de depozitare a agregatelor pe platforme de beton, cu pante pentru scurgerea apelor; platformele vor fi prevăzute cu separatoare verticale, pentru evitarea amestecării agregatelor; fiecare zonă va avea indicat tipul agregatului.

o Dispozitiv de dozare și amestec;

o Mijloace adecvate pentru prevenirea segregării amestecului la descărcarea în mijloacele auto;

o Laborator de stație autorizat;

o Facilități pentru siguranța lucrătorilor și echipament de stingere a incendiilor;

o Instalații și materiale pentru curățarea dispozitivelor de dozare și amestec, a buncărelor și a mijloacelor de transport.

Dozarea agregatelor se va face gravimetric. Se vor respecta următoarele toleranțe pentru dozarea gravimetrică:

o Agregate  $\pm 3\%$ ;

o Apa  $\pm 2\%$ .

După instalarea, verificarea și obținerea tuturor autorizațiilor legale cerute de autoritățile competente, stația de preparare va fi supusă aprobării Consultantului.

Toate cheltuielile legate de autorizarea și funcționarea stației vor fi suportate de Contractor. Pe parcursul funcționării, pe cheltuiala sa, Antreprenorul va asigura verificările necesare în vederea producerii amestecului la parametrii aprobați.

### **8.2. Prepararea amestecului**

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va efectua încercările în funcționare ale stației de preparare în vederea obținerii amestecului așa cum a fost determinat în laborator.



Aceste încercări vor stabili de asemenea, durata minimă de amestec, durata care să asigure o omogenitatea amestecului.

Orice modificare a proporțiilor amestecului, în afara ajustărilor impuse de umiditatea agregatelor din stoc, va fi tratată ca schimbare a formulei de compoziție și supusă aprobării Consultantului.

Cantitatea de apă necesară va fi determinată în funcție de umiditatea agregatelor, luând în considerare pierderea de apă în timpul transportului de la stația de preparare la locul de punere în operă.

### **8.3. Controlul calității amestecului**

Prelevarea probelor și controlul calității amestecului vor fi efectuate conform Tabelului de mai jos.

#### **Teste efectuate la stația de preparare**

Metoda de verificare caracteristici care trebuie verificate	Frecvența minimă la stația de preparare	SR
Umiditatea optimă de compactare (Testul Proctor Modificat)	pentru fiecare studiu de compoziție	1913/1 83
Granulozitatea amestecului	la fiecare 500 m <sup>3</sup> , o dată pe zi,	4606-8
Umiditatea agregatelor (1)	la schimbarea condițiilor meteo, o dată pe zi	1913/1

Nota: (1) - pentru stabilirea cantității necesare de apă în amestec.

Toleranțele la realizarea amestecului sunt următoarele:

o Sort 0- 8 mm:  $\pm 5\%$ ;

o Idem fracțiunea de 4 mm:  $\pm 2\%$

Pentru celelalte sorturi nu se admit toleranțe.

Limitele formulei sunt calculate pornind de la granulozitatea formulei propuse, prin aplicarea toleranțelor admisibile.

În cazul folosirii balastului natural, transportul, depozitarea și controlul vor fi făcute în aceleași condiții ca pentru balastul optimal.

## **9. EXECUȚIA STRATULUI DE FUNDAȚIE**

### **9.1. Sectorul de probă**

În vederea stabilirii procedurii de execuție și a utilajelor și dispozitivelor de așternere și compactare, înainte de începerea lucrărilor, cu aprobarea Consultantului, Antreprenorul va executa câte un sector de probă pentru fiecare sursă de agregate. Sectorul de probă va avea cel puțin 50 m lungime și va ocupa cel puțin jumătate din lățimea platformei.

Cantitatea de apă care trebuie eventual adăugată pentru obținerea umidității optime de compactare va fi stabilită de laboratorul de șantier. Apa va fi adăugată prin stropire, astfel încât să aducă amestecul la umiditatea optimă de compactare, uniform distribuită în masa amestecului.

Toleranțele în umiditatea amestecului sunt 1% peste, 2% sub nivelul optim de umiditate.

Caracteristicile de compactare ale balastului pentru stratul de fundație se vor stabili utilizând încercarea Proctor Modificată în conformitate cu prevederile STAS 1913/13-83):

$\rho_{\max..PM}$  = densitatea maximă în stare uscată (g/cm<sup>3</sup>);

$W_{opt..PM}$  = umiditatea optimă de compactare (%).



Pregătirea, executarea lucrărilor și măsurătorile efectuate pe sectorul de probă vor fi efectuate în prezența Consultantului.

Pregătirea, executarea lucrărilor și măsurătorile efectuate pe sectorul de probă vor fi efectuate pe cheltuiala Antreprenorului.

Partea din tronsonul de probă cu rezultatele optime confirmate ca atare de Consultant, va servi ca sector de referință la definitivarea procedurii de execuție.

### **9.2. Condiții preliminare**

Execuția fundației de balast poate începe numai după ce lucrările de terasamente din sectorul respectiv, inclusiv stratul de formă (dacă este cazul) sau substratul de fundație și lucrările pentru drenarea apelor din fundație (drenuri transversale și longitudinale, rigole, șanțuri), au fost verificate și aprobate de Consultant.

Pentru a permite drenajul apei din stratul de fundație, baza stratului va fi cu minim 15 cm deasupra nivelului maxim al apei în șanțurile / rigolele adiacente temporare realizate pentru evacuarea apelor în timpul execuției.

Este interzisă așternerea într-un același sector de lucru, a balastului / balastului optimal provenind din depozite diferite.

În cazul folosirii unor surse diferite de balast, se vor nota în Jurnalul de Șantier, limitele sectoarelor și sursele folosite.

### **9.3. Transportul**

Antreprenorul va lua toate măsurile ca pe durata încărcării și transportului la locul de punere în operă, balastul / balastul optimal să nu-și modifice semnificativ compoziția (segregare, scăderea sau creșterea conținutului de apă, parte fină, etc.).

### **9.4. Punerea în operă**

Așternerea stratului de fundație poate începe numai la aprobarea Consultantului, după ce patul drumului a fost verificat și aprobat de acesta.

Balastul / balastul optimal va fi așternut pe terasamentul recepționat, într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental.

Antreprenorul nu va începe execuția nici unui strat înainte ca stratul inferior să fie terminat, verificat și recepționat de Consultant. Antreprenorul va asigura, pe propria cheltuială, întreținerea necesară pentru straturile recepționate, până la acoperirea cu următorul strat.

Recepția oricărui strat va fi refăcută atunci când între recepția inițială și acoperirea cu stratul următor, au trecut mai mult de 7 zile sau când, în interiorul acestui interval, în opinia Consultantului, stratul recepționat nu mai corespunde condițiilor pentru a fi acoperit.

Compactarea se va face cât mai curând posibil după ce materialul a fost așternut și nivelat, în conformitate cu cerințele procedurii de execuție, așa cum a fost definitivată în urma executării sectorului de probă.

Caracteristicile efective de compactare vor fi determinate pe probe prelevate din lucrare:

$\rho_{ef}$  = densitatea efectivă ( $\text{g/cm}^3$ );

$W_{ef}$  = umiditatea efectivă pentru compactare (%).

$$\text{Gradul de compactare } g_c = \frac{\rho_{ef}}{\rho_{max..PM}} \times 100$$





Acolo unde stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele vor fi completate și compactate simultan cu execuția stratului de fundație, astfel încât stratul de fundație să fie permanent încadrat de acostamente, cu asigurarea evacuării apei din stratul de fundație.

Pentru evitarea degradărilor accidentale, Antreprenorul va lua toate măsurile pentru limitarea circulației pe stratul compactat și finisat.

Este interzisă așternerea stratului de fundație atunci când:

- o umiditatea balastului este în afara limitelor specificate la punctul 9.1;
- o balastul este înghețat sau conține gheață;
- o condițiile meteo determină ca patul drumului / stratul de formă (dacă este cazul) să nu mai răspundă cerințelor pentru a fi acoperit.

## **10. CONTROLUL EXECUȚIEI ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

Testele din timpul execuției stratului de fundație, vor fi făcute conform Tabelului de mai jos.

Testele asupra stratului de formă

Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care trebuie verificate	Frecvența minimă la locul de punere în operă	STAS
Examinarea documentelor de transport	la fiecare transport	-
		-
Umiditatea optimă de compactare (Testul Proctor Modificat)	pentru fiecare sursă și oricând consideră necesar	1913/13-83
Grosimea stratului	3 determinări la fiecare 2000 m <sup>2</sup> de fundație	-
Caracteristicile de compactare - umiditatea - densitatea	6 puncte la fiecare 2000 m <sup>2</sup> de așternut	1913/1-82 1913/5-85 12288-85
Gradul de compactare (prin determinarea greutateii volumice în stare uscată)	6 puncte la fiecare 2000 m <sup>2</sup> de așternut	1913/15-75 12288-85
Capacitatea portantă	în fiecare profil transversal din proiect pe la fiecare 25 m pe fiecare bandă	Normativ CD 31-94

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație va fi determinată cu deflectometrul cu pârghie, în conformitate cu Instrucțiunile tehnice departamentale CD 31-94.

### **10.1. Verificarea elementelor geometrice ale stratului**

Grosimea stratului de fundație va fi verificată oriunde se consideră necesar dar în cel puțin 3 puncte la 2000 m<sup>2</sup> de fundație executat; toleranța admisibilă este de +2 cm.

Lățimea stratului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal din proiect; toleranța admisibilă este de ±5 cm.



Panta transversală a stratului de fundație este aceeași cu panta proiectată a îmbrăcăminții rutiere și va fi măsurată oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal din proiect; toleranța admisibilă este de  $\pm 0,4\%$ .

Cotele stratului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal proiectat; toleranța admisibilă este de  $\pm 1$  cm.

### **10.2. Verificarea compactării și capacității portante**

Stratul de fundație va fi compactat până la atingerea gradului de compactare de 100 % Proctor Modificat pentru cel puțin 95% din punctele măsurate și a gradului de compactare de minim 98%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valoarea deformației elastice (măsurate conform prevederile normativului CD 31-94) este mai mică de:

- **206 1/100 mm balastul din stratul de fundatie si strat de forma in grosime de 30 cm**

Uniformitatea execuției este considerată satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

### **10.3. Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului**

Verificarea denivelărilor suprafeței fundației se face cu lata de 3 m lungime, oriunde se consideră necesar, dar cel puțin:

- o în profil longitudinal, în axul fiecărei benzi de circulație; denivelările admisibile măsurate sub lată sunt de  $\pm 2$  cm;
- o în profil transversal, în secțiunile transversale din proiect; denivelările admisibile măsurate sub lată sunt de  $\pm 1$  cm;

### **10.4. Recepția lucrărilor**

După terminarea lucrărilor pe un tronson, lucrările executate vor fi supuse aprobării Consultantului, înaintea așternerii stratului următor.

Inspectarea lucrărilor care devin ascunse trebuie să stabilească dacă acestea au fost realizate conform proiectului și prezentului Caiet de Sarcini.

Recepția presupune verificarea înregistrărilor din timpul execuției și a rezultatelor încercărilor precum și examinarea efectivă a lucrărilor.

În urma verificării se încheie un proces verbal de recepție prin care se autorizează trecerea la faza următoare de execuție.

Intocmit,

ing. Dorofteiesei Bogdan



***CAIET DE SARCINI***  
***3. CAIET DE SARCINI ÎMBRĂCĂMINȚI***  
***RUTIERE DIN BETON DE CIMENT***



## **ART.1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE**

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile privind condițiile generale care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și a betonului, la realizarea îmbrăcămînții rutiere cu beton de ciment și se aplică la construcții, modernizări sau ranforsări de:

- drumuri publice;
- drumuri de exploatare (forestiere, petroliere, agricole, miniere);
- drumuri industriale interioare și exterioare
- drumuri care sunt legate direct de rețeaua drumurilor publice, chiar dacă nu fac parte din categoriile enumerate mai sus;
- platforme industriale (auto sau de depozitare în aer liber);
- platforme de parcare, locuri de staționare, alei carosabile;
- platforme portuare;
- piste, căi de rulare și platforme aeroportuare, pentru care trebuie să se respecte și prescripțiile tehnice în vigoare, specifice acestor lucrări.

Prevederile prezentului caiet de sarcini NU se aplică la:

- îmbrăcămînți din beton armat monolit;
- îmbrăcămînți executate din elemente prefabricate din beton sau beton armat;
- îmbrăcămînți din beton precomprimat;
- piste pentru cicliști;
- trotuare și alei pentru pietoni.

## **ART.2. PREVEDERI GENERALE**

2.1. Îmbrăcămînțile rutiere cu beton de ciment sunt alcătuite din dale, delimitate între ele prin rosturi și se execută de regulă într-un singur strat, în care betonul îndeplinește caracteristicile pentru un strat de uzură. În cazuri justificate tehnic și economic, în sistemul cofrajelor fixe, îmbrăcămînțile se pot executa și în două straturi, betonul din stratul superior îndeplinind caracteristicile pentru strat de uzură, iar betonul din stratul inferior, îndeplinind caracteristicile unui strat de rezistență.

2.2. Îmbrăcămînțile rutiere cu beton de ciment pot fi executate în cofraje fixe, conform SR 183-1:1995 sau în cofraje glisante, conform SR 183-2:1998. Ambele variante au rezultate satisfăcătoare, iar alegerea rămâne la latitudinea Antreprenorului, care, la executarea lucrărilor va respecta și prevederile Normativului NE 014-2002.

2.3. Betoanele rutiere pentru realizarea îmbrăcămînților de beton de ciment se clasifică după clase, pe baza criteriului rezistenței la încovoiere ( $R_{inc.}$ ), pe care betonul trebuie să-l obțină la 28 de zile.

Rezistența caracteristică la încovoiere,  $R_{inc.}^k$ , se obține din interpretarea statistică și se definește ca valoare a rezistenței sub care se pot întâlni statistic cel mult 5% din rezistențele



obținute prin încercarea la încovoiere a epruvetelor de beton, la vârsta de 28 zile. Epruvetele prismatice au dimensiunile 150x150x600 mm și se încearcă prin încărcare cu două forțe egale și simetrice.

C clasele de betoane rutiere se notează conform tabelului 1.

Tabel 1

Clasa de beton rutier	$R_{inc}^k$ - MPa (N/mm <sup>2</sup> )
BcR 3,5	3,5
BcR 4,0	4,0
BcR 4,5	4,5
BcR 5,0	5,0

2.4. În general, alegerea clasei de beton a îmbrăcăminții rutiere depinde de categoria sau clasa drumului, de intensitatea traficului și de caracteristicile geometrice ale drumului, prezentate în tabelul 2.

Tabel 2

Denumirea lucrărilor	Clasa de trafic						
	Trafic foarte greu	Trafic greu		Trafic mediu		Trafic ușor	
	Numărul straturilor de îmbrăcămințe						
	un strat	uzură sau un strat	rezistență	uzură sau un strat	rezistență	uzură sau un strat	rezistență
	Clasa betonului						
Autostrăzi, drumuri naționale, județene, comunale și străzi cu două sau mai multe benzi de circulație	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,0 (BcR 3,5)	BcR 4,0	BcR 3,5



Ranforsarea sistemelor rutiere existente la drumuri și autostrăzi	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,0 (BcR 3,5)	BcR 4,0	BcR 3,5
Drumuri de exploatare:							
- cu 2 benzi de circulație	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 5,0 (BcR 4,5)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,5 (BcR 4,0)	BcR 4,0 (BcR 3,5)	BcR 4,0	BcR 3,5
- cu o bandă de circulație	-	-	-	-	-	BcR 3,5	-
Drumuri și platforme industriale	BcR 4,5	BcR 4,5	BcR 4,0	BcR 4,0	BcR 3,5	BcR 3,5	-
Străzi cu o bandă de circulație și ale carosabile	-	-	-	-	-	BcR 3,5	-
Locuri de staționare, platforme de parcare și portuare	-	-	-	-	-	BcR 3,5	-
Piste, căi de rulare și platforme pentru aeroporturi:	BcR 5,0 (BcR 4,5) într-un singur strat						
- internaționale și interne							
- de lucru	BcR 4,5 (BcR 4,0) pentru stratul de uzură sau un strat BcR 4,0 (BcR 3,5) pentru stratul de rezistență						

**NOTE:**

1. Clasa de betoane care va fi executată este cea prevăzută în proiectul lucrării.
2. Betoanele de clasa BcR 5,0 și BcR 4,5 se realizează cu ciment tip I 42,5 sau I 42,5R.
3. Betoanele de clasa BcR 4,0 și BcR 3,5 se realizează cu ciment tip I 42,5 sau I 42,5R.



4. Alte tipuri de cimenturi vor putea fi utilizate numai cu avizul unui institut de specialitate rutieră cu acordul Inginerului și Proiectantului.

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

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

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

## **CAPITOLUL I**

### **NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE**

#### **STANDARDE DE PRODUS**

Materialele din care se execută îmbrăcămințile de beton de ciment trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor de materiale, după cum urmează:

- agregate naturale de balastieră - SR EN 13043:2013
- agregate naturale de carieră - SR EN 13043:2013
- cenușă de termocentrală - SR EN 197 – 1 : 2011
- aditiv plastifiant mixt pentru betoane - SR en 934-2-2003
- apă - SR EN 1008
- emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă - SR EN 13808:2005
- oțel beton OB 37 - SR EN 10034
- hârtie rezistentă - SR EN 643:2003
- folii de polietilenă - SR EN ISO 527
- bitum neparafinos pentru drumuri tip D80/100 - SR 754:1999
- filer - SR EN 13043:2003/AC:2004
- alte materiale și produse pentru colmatarea rosturilor: masticuri bituminoase gata preparate; chituri elastice pe bază de poliuretan sau silicon sau chituri tiocolice; profile de neopren sau șnururi din materiale elastice speciale; toate aceste materiale trebuie să fie normate sau agrementate, Inginerul aprobând tipurile care se vor utiliza.

#### **ART.3. CIMENTURI**

3.1. La prepararea betoanelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate indicate în tabelul 3, conform prevederilor standardelor respective:

- ciment I 42,5R, SR EN 197-1:2011;
- ciment I 42,5, SR EN 197-1 :2011 ;.

#### **Condiții tehnice pentru ciment**





Tabel 3

Caracteristicile cimentului			
		I 42,5	I 42,5 R
Caracteristicile fizico-mecanice ale cimentului:			
- priza începe după:	min. ore	1	1
- priza sfârșește după	max. ore	-	-
- constanta de volum pe turte;	-	-	-
- constanta de volum pe ace Le Chatelier;	max. mm	10	10
- finețea de măcinare exprimată prin suprafața specifică (orientativ, rest pe sita 0,1)	cm <sup>2</sup> /g	-	-
- rezistența la întindere prin încovoiere:	min. N/mm <sup>2</sup>		
- după 2 zile		-	-
- după 7 zile		-	-
- după 28 zile		-	-
- rezistența la compresiune:	min.N/mm <sup>2</sup>		
- după 2 zile		10	20
- după 7 zile		-	-
- după 28 zile		42,5...62,5	42,5...62,5

3.2. Este indicat ca șantierul să fie aprovizionat de la o singură fabrică de ciment.

3.3. Dacă Antreprenorul propune utilizarea mai multor tipuri de ciment, este necesară aprobarea Inginerului lucrării. În acest scop, fiecare tip de ciment aprobat va fi utilizat pe porțiuni distincte ale lucrării, conform celor stabilite împreună cu Inginerul.

3.4. Cimentul se va aproviziona în vrac, utilizând autocisterne sau containere speciale CF cu descărcare pneumatică, destinate exclusiv acestui produs sau în saci de hârtie, transportați în vagoane închise sau camioane acoperite.

3.5. Transportul, manipularea și depozitarea se vor efectua în condițiile necesare pentru ca cimentul să fie ferit de umezeală, de impurificări (cu var, cenușă de termocentrală, filer, cărbune, pământ, alte materiale) și de amestecarea diferitelor tipuri de ciment.

3.6. Depozitarea cimentului se va efectua numai după constatarea existenței și analizării certificatului de calitate sau a certificatului de garanție (când cimentul se preia de la o bază de



aprovizionare) și după verificarea capacității libere de depozitare în silozuri sau încăperi special amenajate.

Cimentul aprovizionat în vrac se va depozita în silozuri, atât în cazul depozitelor de rezervă cât și în cazul celor de consum.

Cimentul aprovizionat în saci se va depozita în magazii, sacii așezându-se în stive, suprapunându-se maximum 10 saci și lăsându-se spații libere de 50 cm de la pereții exteriori.

Silozurile și depozitele vor fi marcate cu tipul cimentului; pe toată durata depozitării se va ține evidența loturilor de ciment, acesta utilizându-se în ordinea datelor de aprovizionare, după confirmarea prin buletine de laborator a calității cimentului la aprovizionare.

3.7. În cursul execuției, când apare necesară schimbarea sortimentului de ciment depozitat în silozuri, acestea se vor goli complet și se vor curăța prin instalația pneumatică apoi vor fi marcate corespunzător noului sortiment de ciment ce urmează a se depozita.

3.8. Nu se va utiliza ciment cu temperatura peste +50°C, iar durata de depozitare nu va depăși durata prescrisă de producător pentru tipul de ciment utilizat, durata decurgând de la data expedierii cimentului de la producător.

Cimentul cu o durată mai mare de depozitare sau cu un aspect care denotă că a fost influențat de umiditate sau impurificat, va putea fi întrebuințat numai după verificarea stării de conservare, în funcție de reziduul pe sita # 1 mm, și a rezistenței la compresiune, așa cum se indică în tabelul 4

Tabel 4

Reziduul pe sita # 1 mm, r %	Starea de conservare
0	Bună - ciment nealterat
max. 10%	Ciment cu început de alterare, putând fi utilizat în funcție de rezultatele încercărilor fizico-mecanice la 2 (7) zile sau, în lipsa acestora va fi considerat de tip III-V 32,5 și folosit la betoane de clasa cel mult Bc 5
peste 10%	Ciment alterat, putând fi utilizat numai la prepararea mortarelor

3.9. În cazul în care cimentul nu îndeplinește condițiile prevăzute în tabelul 3 va fi declassat și se va folosi ca atare.

3.10. Verificarea calității cimentului de către Antreprenor, se va face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 9.

3.11. Laboratorul șantierului va ține evidența calității cimentului astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare
- într-un registru (registru pentru ciment) rezultatele determinărilor efectuate în laborator.



#### ART.4 AGREGATE

4.1. Pentru prepararea betoanelor de ciment rutiere se vor utiliza următoarele sorturi de agregate:

- nisip natural, sorturile 0-4, conform SR EN 13043:2013;
- pietriș concasat, sorturile 4-8; 8-16; 16-25(31), conform SR EN 13043:2013;
- agregate de carieră, concasate: criblură sorturile 8-16; 16-25 și piatră spartă (split) sort 25-40, conform SR EN 13043:2013.

NOTA: Pietrișul concasat NU se va utiliza la executarea pistelor aeroportuare, autostrăzilor și drumurilor cu trafic foarte greu; ca agregat de balastieră (SR EN 13043:2013), se va utiliza numai sortul de nisip natural 0-4.

4.2. Sorturile de agregate utilizate în diferitele straturi ale îmbrăcăminților sunt indicate în tabelul nr. 5.

Tabel 5

	Îmbrăcămini executate	Natura agregatului	Sorturile agregatelor	Granulozitate <sup>a</sup> agregatului total
	într-un singur strat	Nisip natural	0-4	0-25
		Criblură	8-16 și 16-25	
		Nisip natural	0-4	0-40
		Criblură	8-16 și 16-25	
		Piatră spartă (split)	25-40	
		Nisip natural	0-4	0-25(31)
		Pietriș concasat*)	4-8, 8-16 și 16-25(31)	
	în două straturi: - stratul de uzură;	Nisip natural	0-4	0-25
		Criblură	8-16 și 16-25	
		Nisip natural	0-4	0-25(31)
		Pietriș concasat*)	4-8, 8-16 și 16-25(31)	
	-stratul	Nisip natural	0-4	



de rezistență			0-40
	Criblură	8-16 și 16-25	
	Piatră spartă (split)	25-40	
	Nisip natural	0-4	0-25(31)
	Pietriș concasat	4-8, 8-16 și 16-25(31)	

NOTĂ: \*)La prepararea betoanelor din straturile de uzură pentru: locurile de staționare, platforme de parcare auto, industriale și portuare, străzi și drumuri de exploatare cu o bandă de circulație precum și alei carosabile, se poate înlocui criblura cu pietriș concasat.

4.3. Agregatele trebuie să provină din roci omogene în ce privește compoziția mineralogică, fără urme vizibile de dezagregare fizică, chimică sau mecanică, și lipsite de pirită, limonită sau săruri solubile.

Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci cu conținut de silice microcristalină sau amorfă, deoarece reacționează cu alcaliile din cimenturi.

4.4. Criblurile și spliturile trebuie obținute din roci de clasa A și/sau B, conform tabelului 3 din SR EN 13043:2013.

4.5. Agregatele trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate în tabelul 6.

## CONDIȚII TEHNICE PENTRU AGREGATE

Tabel 6

r rt	Caracteristicile agregatelor naturale	Condiții de admisibilitate				Determinare conform
		nisip	pietriș concasat	criblură	split	
	Conținut de impurități: - corpuri străine (bucăți de lemn, frunze etc.);	nu se admit	nu se admit	nu se admit	nu se admit	SR EN 12620
	- argilă în bucăți sau argilă aderentă pe granulele agregatelor;	-	-	nu se admite	nu se admite	



- mică liberă, % , max.	1	-	-	-	
- cărbune, %, max.	0,5	-	-	-	
-humus (culoarea soluției -de hidroxid de sodiu);	Incoloră până la gălbui	-	-	-	
- sulfați (exprimați în SO <sub>3</sub> ), % max.	1	-	-	-	
- parte levigabilă, % max.	-	0,3	-	-	
Granulozitatea	conform figurii 1 din SR EN 13043:2013 și tabel 12 și figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8 din caietul de sarcini				SR EN 12620
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm:					
- în sortul 8-16, % max.	-	-	1	-	SR EN 933
- în sortul 16-25, % max.	-	-	0,5	-	SR EN
- în sortul 25-40, % max.	-	-	-	0,3	933-2
Echivalent de nisip, min.	85	-	-	-	SR EN 933
Grad de spargere, %, min.	-	65	-	-	
Rezistența la strivire a agregatelor în stare saturată, %, min.	-	60	-	-	SR EN 12620
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	-	25	25	25	SR EN 933
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 5 cicluri, % max.	-	3	3	6	
Forma granulelor agregatelor cu dimensiunea minimă $\geq 7(8)$ mm: - raport b/a; c/a min.	-	0,66;0,33	-	-	



- conținut de granule plate și aciculare: % max		25	-	-
- coeficient de formă % max.	-	-	25	25

4.6. Agregatele naturale se aprovizionează din timp, în depozite, în cantități suficiente, pentru a asigura omogenitatea și constanta caracteristicilor lor precum și continuitatea proceselor tehnologice în care sunt utilizate.

Aprovizionarea agregatelor la stația de betoane se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

4.7. Transportul, manipularea și depozitarea agregatelor naturale se efectuează în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare între sorturi.

4.8. Agregatele naturale se depozitează, intermediar și final, pe platforme betonate, cu pante și rigole pentru evacuarea apelor. În vederea depozitării separate, a diferitelor sorturi, se vor crea compartimentele necesare, cu înălțimea corespunzătoare evitării amestecării sorturilor. Compartimentele se vor marca cu tipurile de sorturi depozitate.

În cazul unor volume reduse de agregate, depozitarea se efectuează pe platforme din lemn, în lăzi sau folosind amenajări recuperabile. Pentru depozitele de consum, cu volum redus de agregate, se pot folosi silozuri.

Este interzisă depozitarea agregatelor direct pe pământ sau pe platforme doar balastate.

4.9. Drumurile de acces la depozite trebuie să fie amenajate pentru a evita antrenarea de noroi și alte materiale în depozite, de către mijloacele de transport. În cazul aprovizionării pe calea ferată, rampele de descărcare vor fi betonate și dimensionate cu spații suficiente pentru evitarea amestecării sorturilor. Se va asigura un spațiu (compartiment) pentru depozitarea loturilor refuzate.

4.10. Verificarea calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului nr. 9.

4.11. Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor astfel:

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

#### **ART.5. APĂ**

5.1. Apa utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest din urmă caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008.

Metodele de determinare sunt reglementate prin același SR EN 1008.

5.2. Verificarea se face la începerea lucrărilor și se repetă ori de câte ori se observă că se schimbă caracteristicile apei.

5.3. În timpul utilizării pe șantier, se va evita poluarea apei cu detergenți, materiale organice, uleiuri, argile, etc.



5.4. Verificarea calității apei se va face conform tabelului 9.

#### **ART.6. ADITIVI**

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor rutiere se va face conform prevederilor Codului de Practică NE 012-2010.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face luând în considerare recomandările din tabelul 4.4 și din ANEXELE 1.3 și 1.4 ale Codului de Practică.

În general, la prepararea betoanelor rutiere se vor utiliza:

- obligatoriu, un aditiv antrenor de aer;
- aditiv reducător de apă, pentru îmbunătățirea lucrabilității (utilizarea de aditiv nu trebuie să conducă la reducerea dozajului de ciment);
- obligatoriu, aditiv accelerator sau întârziator de priză în cazurile indicate la punctul 6.2.

6.1. Antreprenorul poate folosi la prepararea betoanelor rutiere aditivul mixt (dispersant și antrenor de aer) Disan A conform SR EN 480:2003 sau alt produs agrementat tehnic pentru nivelul de calitate cerut. Acești aditivi vor fi aprobați de către Inginerul lucrării pe baza studiilor preliminare efectuate în scopul stabilirii compoziției betonului.

Caracteristicile fizico-chimice ale aditivului Disan A sunt arătate în tabelul 7.

Tabel 7

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Determinare conform
Aspect	praf de culoare caferiu deschis	vizual
Conținut de substanță uscată, %, min.	90	SR EN 480:2003
Substanțe insolubile în apă, %, max.	2,0	
Substanțe reducătoare, %, max.	5,5	
Conținut de cenușă, %	16...20	
pH-ul soluției cu concentrația în 1%	4,5...5,5	

Nota: Valorile din tabel se referă la substanța uscată la o temperatură de  $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

6.2. În conformitate cu prevederile tabelului 4.4 din Codul de Practică NE 012-2010, pentru reglarea procesului de întârziere sau accelerare de priză, în funcție de cerințele impuse de tehnologiile speciale de execuție, la prepararea betoanelor rutiere se vor folosi aditivi acceleratori de priză sau întârziatori de priză, obligatorii, în următoarele cazuri:

- întârziator de priză + superplastifiant (Plastifiant) la betoane turnate pe timp călduros;





- accelerator de priză + Anti-îngheț la betoane turnate pe timp friguros.

6.3. Fiecare lot de aditivi, trebuie să fie însoțit de certificatul de calitate eliberat de producător. Nu se admite utilizarea loturilor de aditivi pentru care nu există certificat de calitate.

6.4. Depozitarea și păstrarea aditivilor se va face în ambalajul original și în încăperi uscate (ferite de umiditate).

Capacitatea de stocare va fi pentru o cantitate necesară în minimum 3 zile de producție.

6.5. Recipientele în care se prepară soluția de aditiv, vor fi bine curățate în interior, de orice impurități (praf, grăsimi, păcură, etc.) înainte de utilizare și nu vor fi folosite decât în acest scop.

6.6. Soluția de Disan A se va păstra în recipiente metalice închise, pentru a se evita impurificarea sau modificarea concentrației, datorită evaporării apei.

Pentru a evita decantarea soluției de aditivi, mijloacele de stocare vor fi prevăzute cu dispozitive de agitare.

6.7. Verificarea calității aditivilor se va face conform tabelului 9.

#### **ART.7. OȚEL BETON**

7.1. Pentru executarea ancorajelor practice în sistemul cofraje fixe sau glisante se va folosi oțelul beton rotund de Ø 10 mm, respectiv 12 mm, tip OB 37, conform SR 438-1:2012.

7.2. Gujoanele utilizate pentru realizarea rosturilor transversale de dilatație în sistemul cofraje glisante vor fi din oțel rotund, neted, de Ø 25-30 mm și 500-600 mm lungime, conform *SR EN 10060:2004*.

7.3. La livrare, oțelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.

7.4. Oțelul beton se va depozita și păstra în condiții care să evite favorizarea corodării și murdăririi acestuia cu pământ sau alte materiale.

7.5. Verificarea calității oțelului beton se va face conform tabelului 9.

#### **ART.8. ADAOSURI**

8.1. La prepararea betoanelor de ciment pentru stratul de rezistență al îmbrăcăminte rutiere, realizate cu betoane de clasa BcR 4,0 și BcR 3,5, se poate folosi ca adaos, cenușa de termocentrală, cu respectarea prevederilor din "Normativul pentru execuția betoanelor rutiere cu adaos de cenușă de termocentrală", indicativ CD 147-2002.

8.2. Cenușa de termocentrală se obține prin depunerea electrostatică sau mecanică a particulelor asemănătoare prafului, din gazele de ardere de la cuptoarele alimentate cu cărbune măcinat.

Conform, pct. 3.2.2.4. cenușile obținute prin alte metode nu trebuie să fie adăugate în cimentul utilizat la prepararea betoanelor rutiere.

8.3. Cenușa de termocentrală se transportă, se manipulează și se depozitează astfel încât să fie ferită de impurificări și de modificări ale caracteristicilor fizico-chimice ale acesteia. Cenușa de termocentrală poate fi transportată în vrac sau în saci de plastic, cu luarea de măsuri identice cu cele indicate în cazul transporturilor de ciment.

8.4. Depozitarea cenușilor de termocentrală se face în silozuri, magazii sau în depozite acoperite (șoproane, etc.) iar durata de depozitare nu va depăși 6 luni.



Cantitatea de cenușă depozitată trebuie să corespundă cu cea pentru cel puțin a unei zile întregi de producție.

Caracteristicile tehnice ale cenușei de centrală termoelectrică trebuie să corespundă prevederilor din SR EN 450:2006 și celor din tabelul 8.

**Tabel 8**

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	Determinare conform
Umiditate, %, max	1	SR EN 450-1:2012
Finețea exprimată prin reziduu pe sita cu țesătură de sârmă 0,2, % max	10	SR 227-2
Substanțe combustibile, % max	5	SR 3832-7:1997/ C1:1998
Suma oxizilor ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ), % max	70	SR EN 450-2:2012 SR EN 450-2:2012
Oxid de magneziu ( $\text{MgO}$ ), % max	4	SR EN 450-2:2012
Trioxid de sulf ( $\text{SO}_3$ ), % min	3	SR EN 450-2:2012

#### **ART.9. ALTE MATERIALE**

Pentru realizarea îmbrăcăminților de beton de ciment mai sunt necesare și următoarele materiale:

a) Hârtie rezistentă Kraft (125 g/m) conform SR EN 643:2003 sau folie de polietilenă de joasă densitate (0,06 mm grosime) conform SR EN ISO 527, pentru:

⇒ execuția îmbrăcăminților din beton de ciment pe fundație de balast sau piatră spartă;

⇒ izolarea contra aderenței la beton a unei jumătăți din ancorele de oțel ce trebuiesc fixate în rosturile longitudinale de contact ale îmbrăcăminților de beton de ciment executate în cofraje fixe.

b) Produse de protecție a suprafeței betonului proaspăt, contra evaporării apei, cum sunt:

⇒ acoperișuri mobile;

⇒ emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă, conform SR EN 13808:2005.

c) Produse de colmatare a rosturilor:

⇒ la cald, cu mastic bituminos alcătuit din:

- bitum tip D 80/100, conform SR EN 14023:2010;



• filer de calcar, conform SR EN 13043:2003/AC:2004;  
• DANUVAL tip I, sort 13, conform reglementărilor tehnice în vigoare  
⇒ la rece, cu unul din următoarele produse, conforme cu reglementările tehnice în vigoare:

- ASROBIT;
- Prefabricate din neopren sau cauciuc.

d) Aditivi superplastifianți pentru fluidizarea betonului, necesar la:  
- betoane în spații înguste (supralărgiri în curbe, parcări auto, acostamente, banchete);  
- înlocuirea parțială sau totală a unor dale cu defecțiuni;  
- repararea degradărilor îmbrăcăminților din beton de ciment (ruperi la margini ale dalelor, zone faianțate, ruperi la colțuri).

#### **ART.10. VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIALELOR**

10.1. Controlul calității materialelor se efectuează preliminar (pentru aprobarea furnizorilor și a rețetelor) și la aprovizionare și înainte de utilizare.

10.2. Verificările la aprovizionare și înainte de utilizarea materialelor, care trebuie efectuate și frecvența acestora sunt cele prevăzute în tabelul 9.

#### **VERIFICAREA CALITĂȚII MATERIALELOR**

Tabel 9

r. rt.	Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare, caracteristicile care se verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Tipul de laborator	
					I	III
	1	2	3	4		6
<b>A. LA APROVIZIONAREA MATERIALELOR ÎN DEPOZITE DE REZERVĂ SAU LA STAȚIILE DE BETOANE</b>						
.1	Ciment	a.Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	Constatarea confirmării calității de către furnizor	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
		b. Stabilitatea și timpul de priză, conform SR EN 196- 3+A1:	Evitarea unor erori nesesizate la controlul	O determinare la fiecare transport		



2009	de fabricație sau semnalarea unor impurificări intervenite în timpul transportului	dar nu mai puțin de o determinare la 100 t, pe o probă medie	A	DA
c. Rezistențe mecanice prin metodă rapidă, conform SR EN 197-1 2011	Aprecierea orientativă a mărcii cimentului	Facultativ	A	-
d1. Rezistențe mecanice la 2(7) zile conform SR EN 196-1:2006 (numai dacă nu se efectuează încercarea prin metodă rapidă sau rezultatele obținute prin această metodă sunt necorespunzătoare)	Confirmarea clasei cimentului	O probă la 200t dacă livrarea se efectuează în loturi mai mici de 100 t O probă la 500t dacă livrarea se efectuează în loturi mai mari de 100 t	A	-
d2. Rezistențe mecanice la 28 zile, conform SR EN 196-1:2006 (idem, ca mai sus)	Culegere de date pentru evidența calității cimentului utilizat			
e. Prelevarea de contra-probe care se păstrează min. 45 zile (păstrate în cutii metalice sau pungi de polietilenă sigilate)	Verificări ulterioare în caz de litigiu	La fiecare lot aprovizionat probele se iau împreună cu delegatul beneficiarului sau al	A	DA



				ISCLPUAT		
		f. Starea de conservare (numai dacă s-a depășit termenul de garanție sau au intervenit factori de alterare)	Evitarea aprovizionării cimenturilor alterate	O determinare la fiecare transport sau la max. 100 t, pe o probă medie	A	DA

Tabel 9 (continuare)

	1	2	3	4		6
.2	Agregat e	a. Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea confirmării calității de către furnizor	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
		b. Conținutul de impurități (echivalente de nisip, părți levigabile, humus, conținut de fracțiuni fine sub 0,1 mm) și de corpuri străine (bucăți de lemn, argilă aderentă, conținut de cărbune și mică) conform SR EN 933 și SR EN 12620	Confirmarea calității lotului aprovizionat	O probă la max. 500 m <sup>3</sup> pentru fiecare sursă (pentru humus la schimbarea sursei), iar la corpuri străine numai în cazurile în care se observă prezența lor	A	DA
		c. Granulozitatea sorturilor conf. SR EN 12620 pentru	Confirmarea calității lotului aprovizionat	O probă la max. 500 m <sup>3</sup> ,		DA



nisip și pietriș și conf. SR EN 933 pentru criblură		pentru fiecare sort, iar în cazul aprovizionă-rii de la aceleași surse, o probă la max. o săptămână pentru fiecare sort și sursă	A	
d. Caracteristici geometrice (forma granulelor, coeficientul de aplatizare), conform SR EN 12620 și SR EN 933	Culegere de date pentru evidența calității agregatelor	De fiecare dată când se observă schimbări pe parcursul aprovizionării de la aceeași sursă sau când se schimbă sursa	A	DA
e. Rezistența la uzură Los Angeles	Constatarea confirmării calității de către furnizor	La fiecare lot aprovizionat și când se observă schimbări pe parcursul aprovizionării	A	DA



.3	Cenușă de termocentrală  SR EN 450:2006/2	a. Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea garantării calității de către producător	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
		b. Finețea, conform SR 227-2	Confirmarea caracteristicilor din tabelul 9	La fiecare lot aprovizionat dar nu mai puțin de o determinare la 100 t pe o probă medie	A	-
		c. Constanta de volum, conform SR 3832-7	Evitarea folosirii unui lot necorespunzător	La fiecare lot aprovizionat	A	-
		d. Indicile de activitate la 24 ore	Confirmarea Caracteristicilor garantate	La fiecare lot aprovizionat de cenușă tip A	A	-
.4	Aditivi	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea garantării calității de către producător	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
.5	Produse de colmatare a rosturilor	Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale produselor, comparativ cu prevederile agrementelor tehnice respective	Confirmarea caracteristicilor fizico-mecanice	La fiecare lot aprovizionat	A	DA





.6	Produse chimice pentru protecția suprafeței betonului proaspăt	Verificarea caracteristicilor tehnice ale produselor, comparativ cu prevederile agrementelor tehnice respective	Confirmarea caracteristicilor tehnice	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
.7	Oțel-beton	a. Verificarea datelor înscrise în certificatul de calitate	Constatarea garantării calității de către producător	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
		b. Verificarea caracteristicilor mecanice (rezistența la rupere, limita de curgere, alungirea la rupere, etc.) conform <i>SR EN 10060:2004</i>	Confirmarea Caracteristicilor standardizate	Minim 2 probe pe lot	A	DA
B. ÎNAINTE DE UTILIZAREA MATERIALELOR						
.1	Ciment	a. Verificarea duratei de depozitare	Încadrarea în termenul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	A	DA
		b. Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	Evitarea utilizării cimenturilor alterate	Două probe pe siloz (sus și jos) sau la interval de max. 50 t ciment consumat	A	DA
.2	Agregate	a. Conținutul de impurități și corpuri străine conform SR EN 12620 și SR EN 933	Sesizarea eventualelor impurificări intervenite în depozitul de primire în cursul manipulării locale	Ori de câte ori apar factori de impurificare, dar cel puțin o dată pe	A	DA



		b.Verificarea granulozității sorturilor conform SR EN 12620 și SR EN 933	Adoptarea compoziției betonului în funcție de rezultatele obținute	săptămână O probă la 400 m <sup>3</sup> beton dar cel A puțin o dată pe zi, și oricând apar factori care pot modifica granulozitatea, la fiecare sort		DA
		c. Umiditatea, conform SR EN 12620	Adoptarea compoziției betonului, în funcție de rezultatele obținute	O probă la 200 m <sup>3</sup> beton și când se A observă o schimbare cauzată de condițiile meteorologice. La peste 200 m <sup>3</sup> beton/zi, frecvența minimă este de o probă pe zi		DA
.3	Aditivi	Densitatea soluției, conform reglementărilor tehnice în vigoare (dacă	Corectarea după caz a concentrației	O probă la fiecare șarjă de aditiv preparată	A	DA



		aditivul se prepară la stația de betoane)				
.4	Apă	Compoziția chimică, conform SR EN 1008	Utilizarea la prepararea betonului a unei ape corespunzătoare	O probă la începerea lucrărilor, dacă apa nu provine dintr-o sursă de apă potabilă	A	-
.5	Cenușă de termocentrală	Umiditatea	Adaptarea compoziției	O probă pe schimb	A	-

## CAPITOLUL II

### STABILIREA COMPOZIȚIEI BETONULUI

#### ART.11. ÎNCERCĂRI PRELIMINARE

11.1. Antreprenorul are obligația de a lua măsuri în vederea stabilirii, pe bază de încercări preliminare efectuate de către un laborator de specialitate, a compoziției betonului rutier care să asigure obținerea tuturor caracteristicilor cerute betonului în stare proaspătă și întărită, conform prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

11.2. Încercările preliminare vor începe cu cel puțin 90 zile înainte de începerea lucrărilor de betonare, iar compoziția betonului adoptată pe baza rezultatelor obținute din aceste încercări va fi aprobată de Inginerul lucrării.

11.3. Din încercările preliminare trebuie să rezulte variațiile admisibile ale compoziției, care să permită adaptarea ei la condițiile șantierului, păstrând caracteristicile betonului în ceea ce privește lucrabilitatea, conținutul de aer oclus și rezistențele mecanice.

11.4. Dozajele admise, de ciment și aditiv și raportul A/C, conform SR 183-1 tabel 3 și SR 182-2 pct. 2.3.4., sunt indicate în tabelul 10.



Tabel 10

Material	Clasa betonului rutier				Observații
	BcR 3,5	BcR 4,0	BcR 4,5	BcR 5,0	
1	2	3	4	5	6
1. Ciment I 42,5; I 42,5R*)	310-330	330-350	350-370		cofraje fixe
	min. 310				cofraje glisante
2. Raport apă/ciment, max	0,45 pentru betoanele cu granulozitate continuă				cofraje fixe
	0,47 pentru betoanele cu granulozitate discontinuă				cofraje fixe
	0,52 pentru betoanele cu adaos de cenușă				cofraje fixe
	0,43 pentru betoanele cu granulozitate continuă				cofraje glisante
3. Aditiv DISAN A % din masa cimentului	0,25...0,30 pentru beton cu granulozitate continuă				cofraje fixe
	0,30...0,35 pentru beton cu granulozitate discontinuă și agregate naturale concasate				cofraje fixe
	0,35...0,40 pentru betoane cu granulozitate discontinuă și agregate naturale de balastieră				cofraje fixe
	0,15 pentru beton fluidifiat				cofraje fixe
	conform specificației tehnice de produs				cofraje glisante

NOTĂ: \*) Cantitățile prevăzute pentru dozajele de ciment nu conțin și pierderile.

11.5. Caracteristicile betonului rutier **întărit** care trebuie îndeplinite la stabilirea rețetelor prin încercările preliminare trebuie să fie cu 10% mai mari decât cele obligatorii la execuție, pentru a exista garanția acoperirii diferențelor între condițiile de laborator și cele de șantier.



Valorile pentru rețete sunt indicate în tabelul 11.

**CARACTERISTICILE BETONULUI ÎNTĂRIT LA ÎNCERCĂRI PRELIMINARE**

**Tabel 11**

Nr. crt.	Condiții tehnice  (preliminar, <u>la rețete</u> ,)	Clasa betonului rutier			
		BcR 3,5	BcR 4,0	BcR 4,5	BcR 5,0
0	1	2	3	4	5
1	Rezistența caracteristică la încovoiere ( $R_{inc}^k$ ) determinată la 28 zile pe epruvete prismatice 150x150x600mm MPa min.	3,8	4,4	4,9	5,5
2	Rezistența medie la compresiune determinată la 28 zile pe cuburi cu latura de 150 (141) mm sau fragmente de prisme cu latura secțiunii 150 mm ( $R_c$ med.) MPa	34,0	39,0	44,5	50
3.	Gradul de gelivitate al betonului determinat conform SR 3518:2009	G 100	G 100	G 100	G 100

NOTĂ: Încercările la compresiune pe fragmentele de prismă sunt informative.

**ART.12. COMPOZIȚIA BETONULUI RUTIER**

12.1. Compoziția betonului rutier se realizează cu agregate naturale prelucrate, apă, ciment și aditivi în conformitate cu prevederile următoare :

**12.1.1. În sistemul cofraje fixe**

a.Îmbrăcămințile ce se execută într-un singur strat se realizează cu agregate concasate 0...25 mm conform limitelor din fig. 1 sau 0...40 mm conform limitelor din fig. 2, iar cele ce se execută în două straturi se realizează cu agregate concasate 0...25 mm conform fig. 1 în cazul stratului de uzură și 0...31 mm conform fig. 3 sau 0...40 mm conform fig. 2 în cazul stratului de rezistență.

NOTĂ: În lipsa sortului de agregate pietriș 8-16, respectiv criblură 8-16, se poate realiza și un beton cu granulozitatea discontinuă, având agregatul total în limitele curbelor granulometrice din fig. 4, 5 și 6. Acest tip de beton nu se aplică la autostrăzi, drumuri publice cu trafic foarte greu, piste, căi de rulare și platforme aeroportuare.



b. Betonul din stratul de uzură al îmbrăcăminteii din beton de ciment se realizează cu nisip natural (SR EN 13043:2013) și agregate concasate (criblură) (SR EN 13043:2013).

c. Betonul din stratul de rezistență al îmbrăcămintelor din beton de ciment rutiere pentru drumuri și străzi cu trafic greu, mediu sau ușor și piste aeroportuare interne, se realizează cu nisipul natural de râu și pietriș (SR EN 13043:2013), sau piatră spartă (split) (SR EN 13043:2013).

În cazul locurilor de staționare, platformelor de parcare și supralărgirilor în curbe, se poate folosi beton rutier fluidifiat conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

#### 12.1.2. În sistemul cofraje glisante

Curba granulometrică a amestecului total se realizează cu agregate 0...25 mm și trebuie să se situeze între limitele domeniului hașurat din fig. 7, sau cu agregate 0...40 mm, caz în care trebuie să se situeze între limitele domeniului hașurat din fig. 8.

12.2. La stabilirea compoziției betonului rutier se vor aplica cerințele de bază din Codul de Practică NE 012-2010, cap. 6, adaptate la specificul betoanelor rutiere și se vor respecta prevederile anexei II.1 din Normativul pentru executarea îmbrăcămintelor rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe și glisante, indicativ NE 014-2002.

12.3. Zonele granulometrice ale agregatului total la betoanele pentru îmbrăcăminți rutiere sunt cele din tabelul 12 și figurile 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 și 8.

#### ZONELE GRANULOMETRICE ALE AGREGATULUI TOTAL

Tabel 12

Nr.  rt.	Zonele granulometrice  ale agregatului total	imite	Treceri % în masă prin sita cu ochiuri pătrate de mm:									
			0,2	0,63	1	2	4	8	16	25	31,5	40
I. Pentru sistemul în cofraje fixe												
1	Cu granulozitate continuă											
	0...25 mm (fig. 1)	min.	2	7	10	20	29	45	75	95	-	95  00
		max.	8	22	30	42	52	70	90	100	-	
	0...40 mm (fig. 2)	min.	2	6	8	17	23	40	60	75	-	
		max.	7	22	28	40	48	62	80	90	-	
	0...31,5 mm (fig. 3)	min.	2	6	8	17	23	40	60	75	95	
max.		7	22	28	40	48	62	80	91	0		



2	Cu granulozitate discontinuă 0...25 mm (fig. 4) fără sortul 8-16	in.			2	0	8	8	8	5		
		max.	8	22	29	42	48	58	58	100	-	-
	0...40 mm (fig. 5) fără sortul 8-16	min.	2	12	17	25	30	35	35	64	-	95
		max.	7	22	29	40	45	56	56	78	-	100
	0...31,5 mm (fig. 6) fără sortul 8-16	min.	2	12	17	25	30	35	35	75	95	-
		max.	7	22	29	40	45	56		83	100	-
II. Pentru sistemul în cofraje glisante												
3	Cu granulozitate continuă 0...25 mm (fig. 7)	min.	2	13	18	30	38	55	80	95	-	-
		max.	8	22	30	42	52	70	90	100	-	-
	0...40 mm (fig. 8)	min.	2	13	17	25	33	50	70	82	-	95
		max.	7	22	28	40	48	62	79	90	-	100

12.4. Caracteristicile betonului rutier **proaspăt** sunt indicate în tabelul 13.

#### CARACTERISTICILE BETONULUI PROASPĂT

Tabel 13

r.  <
---



		cofraje fixe		
1.	Lucrabilitatea: - prin metoda tasării, cm. max.	3	-	SR EN 12350-1:2009
	- prin metoda gradului de compactare	1,15 ... 1,35	1,15 ... 1,35	
	- prin metoda de remodelare Webe, sec	-	10 - 15	
2.	Densitatea aparentă kg/m <sup>3</sup>	2400 ± 40	2400 ± 50	
3.	Conținutul de aer oclus %	3,5 ± 0,5	4 - 6	SR EN 41 2:2006 8

12.5. Caracteristicile betonului rutier **întărit** sunt indicate în tabelul 14.

#### CARACTERISTICILE BETONULUI ÎNTĂRIT

Tabel 14

r. Condiții tehnice care trebuie ndeplinite de betonul întărit, la execuție rt.	Clasa betonului rutier			
	BcR 3,5	BcR 4,0	BcR 4,5	BcR 5,0
1. Rezistența caracteristică la încovoiere ( $R_{inc}^k$ ) determinată la 28 zile pe prisme 150x150x600mm MPa, min.	3,5	4,0	4,5	5,0
2. Rezistența medie la compresiune ( $R_c$ ) determinată la 28 zile pe cuburi cu latura de 150(141) mm, fragmente de prisme cu latura secțiunii de 150 mm, conform SR EN 12390sau carote, conform Instrucțiunilor C 54. MPa min.	30	35	40	45





3. Gradul de gelivitate al betonului				
determinat conform SR 3518:2009	G 100	G 100	G 100	G 100

## CAPITOLUL III

### PREPARAREA BETONULUI RUTIER

Utilajele și echipamentele necesare executării îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment trebuie selectate în conformitate cu prevederile Contractului, Proiectului și Caietului de Sarcini, iar preliminar acestea trebuie prezentate Inginerului pentru aprobare.

Antreprenorul trebuie să asigure funcționarea pe șantier a stației de betoane și a echipamentelor pentru așternerea betonului.

### ART.13. STAȚIA DE BETOANE

13.1. Prin stația de betoane se înțelege orice unitate sau instalație care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe centrale de beton.

13.2. Productivitatea practică a stației de betoane trebuie să fie cel puțin egală cu cea a utilajului de punere în operă a betonului, pentru a se evita staționarea acestuia.

13.3. Stația de betoane, trebuie să fie amplasată la o distanță față de punctul de lucru, corespunzătoare unui timp de transport al betonului, de maximum 45 minute.

13.4. Stația de betoane trebuie să dispună de:

- depozite de agregate, având compartimente amenajate pe o platformă betonată și cu scurgerea apelor asigurată;
- silozuri de ciment, marcate, având capacitatea corelată cu capacitatea de producție a stației;
- silozuri pentru cenuși de termocentrală în cazul că se folosesc;
- instalația de preparare, rezervoare și dozatoare;
- instalație pentru încălzirea apei și agregatelor;
- centrală sau centrale de beton în bună stare de funcționare;
- buncăre de descărcare a betonului preparat;
- dotări care să asigure spălarea malaxoarelor, buncărelor și mijloacelor de transport;
- laborator amenajat și dotat corespunzător;
- dotări privind protecția muncii și PSI.

13.5. Centrala de beton trebuie să fie de tip discontinuu de dozare și malaxare cu funcționare automată, cu următoarele caracteristici:

- înregistrarea puterii de malaxare;
- dozarea agregatelor și a cimentului, se face gravimetric;
- dozarea apei și a soluției de aditivi, se face volumetric cu dozatoare automate sau cu contoare cu debitmetru cu precizie de 1% cu totalizator și revenire automată la zero după fiecare șarjă;



- măsurarea continuă a umidității agregatelor, obligatoriu în pâlnia de alimentare;
- durata de amestecare va fi de cel puțin 60 secunde (90 secunde în eventualitatea utilizării și a cenușei de termocentrală), la betoanele îmbrăcăminților în cofraje fixe și de 90...120 secunde, la betoanele îmbrăcăminților în cofraje glisante.

13.6. Utilajul de dozare trebuie să fie automat iar dacă se folosesc cofrajele glisante, productivitatea trebuie să fie adecvată pentru a menține o mișcare uniformă a mașinii de pavat de cel puțin 0,75 m pe minut. La determinarea cerințelor de capacitate a utilajului de dozare, trebuie să se țină seama de raportul specific pentru construcția îmbrăcăminților pe timp calduros.

Agregatele, cimentul și aditivii trebuie dozați în funcție de greutate, în timp ce apa se poate doza fie în funcție de greutate fie în funcție de volum. Utilajele de dozat trebuie verificate și gradate săptămânal. Cântarele agregatelor și cimenturilor de la instalația de dozat trebuie verificate folosind greutățile standard.

Abaterile permise de dozaj ale utilajului sunt:

- ± 3% pentru agregate și amestecuri;
- ± 2% pentru ciment, apă, var;
- ± 5% pentru aditivi;
- ± 3% pentru cenuși.

Toleranțele sunt exprimate în funcție de greutatea teoretică a fiecărui material, potrivit setării utilajului de dozare.

13.7. Instalațiile de preparare vor dispune de buncăre intermediare cu capacitatea egală cu 3 șarje, iar pentru evitarea segregării, descărcarea betonului în buncăre se va face axial, prin intermediul unui jgheab și a unei pâlnii de min. 0,50 m înălțime. La utilizarea simultană a mai multor instalații, acestea trebuie să dispună de condiții identice (componenți, dozare, lucrabilitate beton, etc.) pentru a asigura livrarea de betoane identice.

Nu se admite menținerea betonului în buncăr mai mult de 15 minute de la descărcarea primei șarje, iar durata totală de încărcare a mijlocului de transport nu va depăși 20 minute.

Buncărele vor fi curățite cel puțin de două ori pe schimb sau la întreruperi mai mari de o oră.

13.8. Antreprenorul va prezenta comisiei de atestare numită pentru verificarea îndeplinirii condițiilor prevăzute la punctele 13.4, 13.5 și 13.6, lista reglajelor efectuate la centrala de beton, care va controla dacă toate punctele prevăzute au fost verificate și în special:

- verificarea și etalonarea basculelor și a dozatoarelor volumetrice;
- funcționarea eficace a dispozitivelor de obturare (deschidere-închidere) a agregatelor și cimenturilor și eventual adaosurilor;
- starea malaxoarelor, în special uzura paleților;
- funcționarea automatizată.

Toate aceste verificări se vor face fără a prepara beton.

13.9. Înainte de începerea producției de beton, se va efectua un test de funcționare a stației de betoane. În timpul testului de funcționare, Antreprenorul trebuie să evalueze și să verifice modul de intrare al agregatelor în malaxor, dozajul materialelor, timpul de amestecare, etc. în conformitate cu specificațiile tehnice ale stației de betoane și cu normele și reglementările



din prezentul caiet de sarcini. În timpul producției, stația de betoane va fi testată periodic, cel puțin o dată la 3 luni, în conformitate cu normele și regulamentele existente.

Rezultatele testelor se vor introduce în declarația de producție a betonului.

13.10. Documentația completă, referitoare la unitatea de producere a betonului, va fi transmisă Inspectoratului de Stat în Construcții, pentru autorizare, conform legislației în vigoare. Producția de beton poate începe doar după ce stația de betoane a fost autorizată de către ISC și aprobată de către Inginerul lucrării.

#### **ART.14. EXPERIMENTAREA PREPARĂRII BETONULUI RUTIER**

##### **ÎN STAȚIE**

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să facă experimentarea preparării betonului rutier în stație, pentru a verifica dacă folosind mijloacele șantierului, rețeta betonului stabilită în laborator permite atingerea caracteristicilor cerute prin caietul de sarcini.

Încercările trebuie repetate până la obținerea rezultatelor satisfăcătoare privind:

- lucrabilitatea;
- conținutul în aer ocus;
- omogenitatea betonului;
- rezistența la încovoiere.

În cazul centralelor de beton cu două malaxoare încercarea de verificare a omogenității se va face pentru ambele malaxoare.

Cu ocazia acestor verificări se va verifica și durata minimă de malaxare, necesară pentru a asigura o bună omogenizare a betonului.

Probele pentru verificări se vor lua din cel puțin 6 amestecuri diferite, pe care se vor determina caracteristicile arătate la Capitolul II, art. 12, Compoziția betonului.

#### **ART.15. PREPARAREA PROPRIU-ZISĂ A BETONULUI RUTIER**

15.1. Este interzisă prepararea betonului în instalațiile care nu asigură respectarea abaterilor prevăzute la pct. 13.6 sau la care dispozitivele de dozare, cu care sunt echipate, sunt defecte.

Antreprenorul răspunde permanent de buna funcționare a mijloacelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puțin o dată pe săptămână.

15.2. 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 avut în vedere la stabilirea rețetei.

15.3. Ordinea de introducere a materialelor componente în malaxor se face conform prevederilor cărții tehnice a utilajului respectiv.

15.4. Pe parcursul preparării betonului, laboratorul stației poate modifica rețeta, în funcție de rezultatele încercărilor privind umiditatea și granulozitatea agregatelor, și de



densitatea aparentă, de lucrabilitatea și volumul de aer oclus al betonului proaspăt, în situațiile reale existente, cu condiția realizării caracteristicilor tehnice cerute prin caietul de sarcini.

15.5. La terminarea unui schimb sau întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, malaxorul va fi spălat cu jet de apă sau apă cu pietriș.

15.6. Se va evita golirea malaxoarelor direct în mijloacele de transport, recomandându-se folosirea de buncăre intermediare. Pentru evitarea segregării betonului, buncărele vor fi încărcate axial prin intermediul unor jgheaburi și a unei pâlnii de minimum 0,5 m înălțime.

Nu se admite menținerea betonului în buncăr mai mult de 15 minute.

Buncărele intermediare vor fi curățate cel puțin de două ori într-un schimb.

15.7. Temperatura betonului proaspăt măsurată în mijloacele de transport înaintea plecării de la stație trebuie să se situeze în intervalul  $+5^{\circ}\dots+30^{\circ}\text{C}$ , iar la punerea în operă să nu depășească  $30^{\circ}\text{C}$ .

## **ART.16. CONTROLUL CALITĂȚII BETONULUI PROASPĂT**

### **PREPARAT**

16.1. Pentru asigurarea caracteristicilor betonului proaspăt precizate la punctul 12.4 tabelul 13, în scopul evitării punerii în operă a unui beton necorespunzător, se vor face în prealabil, la stația de betoane, determinări pe betonul proaspăt.

16.2. Controlul operativ al calității betonului se va face conform prevederilor din ANEXA I.3 la Normativul NE 014-2002.

Ori de câte ori un rezultat se situează în afara limitelor admise, indicate la punctul 12.4, se va repeta imediat determinarea respectivă.

Dacă și la o nouă determinare rezultatul nu se înscrie în limitele admise, se va sista prepararea betonului și se vor stabili, după caz, măsurile tehnologice ce se impun: corectarea cantității de apă, a proporțiilor sorturilor de agregate sau aditivi, a temperaturii componentelor și verificarea instalației.

După aplicarea măsurilor stabilite și după reluarea preparării betonului, determinarea caracteristicilor respective se va face la fiecare amestec, adoptându-se eventualele corecții succesive până când se constată că cel puțin 3 rezultate consecutive se înscriu în limitele admise.

16.3. În continuare, controlul se va face cu frecvența prevăzută în tabelul 15.

Tabel 15

Nr. rt.	Faza de execuție	Caracteristicile care se verifică	Scopul verificării	Frecvența minimă	Tipul de laborator	
					II	III
0	1	2	3	4	5	6



**A. ÎN CURSUL PREPARĂRII BETONULUI LA STAȚIA DE BETOANE**

A.1	Betonul proaspăt	a. Lucrabilitatea, conform <i>SR EN 12350-1:2009</i>	Reglarea procesului tehnologic și respectarea	De două ori pe schimb de lucru, pentru fiecare tip de	A	DA
		b. Densitatea aparentă	condițiilor tehnice din Tabelul 13	beton și betonieră	A	DA
		c. Temperatura (la temperaturi ale aerului sub +5°C și peste +25°C)	Reglarea procesului tehnologic pentru respectarea condițiilor tehnice +5°C...+30°C	Patru determinări pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru	A	DA
		d. Granulozitatea agregatelor din amestecul de beton, conform <i>SR EN 12350-1:2009</i>	Confirmarea respectării granulozității agregatelor din rețeta betonului	Facultativ	DA	DA
		e. Conținutul de aer occlus, conform <i>SR EN 413-2:2006</i> 8	Reglarea preparării și respectarea condițiilor tehnice din Tabel 13	O probă pe schimb	DA	DA
A.2	Betonul întărit	a. Rezistența la încovoiere pe epruvete prismatice de 150x150x600 mm, la vârsta de 28 zile, conform NE 014:2002, Anexa III.1	Verificarea realizării condițiilor de calitate pentru clasa de beton prescrisă	Câte o serie de 3 epruvete prismatice pe schimb, pentru fiecare tip de beton și betonieră, dar minimum o serie de	DA	DA



				100 m <sup>3</sup>		
		b. Idem la vârsta de 7 zile, pentru încercări orientative	Verificarea operativă a compoziției betonului	O probă pe săptămână	DA	-
		c. Rezistența la compresiune pe fragmente de prisme cu latura secțiunii de 150 mm sau epruvete cubice cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile, conform SR EN 12390-3	Verificarea realizării rezistenței la compresiune a betonului	Câte o serie de 3 epruvete prismatice pe schimb, pentru fiecare tip de beton și betonieră, dar minimum o serie de 100 m <sup>3</sup>	DA	-
		Determinarea gradului de gelivitate, conform SR 3518:2009	Verificarea îndeplinirii condițiilor din Tabelul 14	Se determină la elaborarea compoziției betonului	DA	-
<b>B. LA LOCUL DE PUNERE IN OPERA</b>						
B.1	Betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport	a.Examinarea documentului de transport	Constatarea garantării calității de către producător și respectarea duratei de transport	La fiecare transport	-	DA
		b. Lucrabilitatea (consistența), conform SR EN	Confirmarea caracteristicilor impuse	O probă pentru fiecare tip de beton și	-	DA



		12350-1:2009	betonului	schimb de lucru, dar cel puțin o probă la 20 m <sup>3</sup> beton		
		c. Temperatura (la temp eratura aerului, sub +5 <sup>0</sup> C și peste +25 <sup>0</sup> C)	Confirmarea caracteristicilor impuse betonului	Patru determinări pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru	-	DA
B.2	Betonul întărit	Determinarea rezistenței la compresiune pe epruvete cilindrice (carote) extrase din îmbrăcăminte executată, conform SR EN 12390	Verificarea calității betonului pus în lucrare	3 carote pe km de bandă de îmbrăcăminte din beton sau min. 4 carote din fiecare zonă de îmbrăcăminte asupra căreia există dubii de calitate	DA	-

16.4. Calitatea betoanelor din îmbrăcămințile 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 laboratoarele de specialitate ale Antreprenorului, care vor ține evidența zilnică pe formularul “Registrul pentru evidența preparării și punerii în operă a betoanelor rutiere”, conform Anexei I.4 din Normativul NE 014:2002, privind betonul preparat:

- compoziția betonului realizat;
- caracteristicile betonului proaspăt (lucrabilitate, densitate, conținut de aer occlus, temperatură);
- confecționarea epruvetelor de beton pentru determinarea rezistențelor mecanice.

16.5. Șeful punctului de lucru va ține evidența betonului turnat pe formularul tipizat “Condica pentru evidența betoanelor turnate”, unde se vor consemna zilnic:



- cantități de beton turnate;  
- elemente turnate;  
- confecționarea epruvetelor de control și rezultatele încercărilor mecanice pe betonul întărit

## **CAPITOLUL IV**

### **PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI RUTIER**

#### **ART.17. ECHIPAMENTE PENTRU EXECUȚIA BETONULUI RUTIER**

17.1. Îmbrăcămînțile rutiere din beton de ciment pot fi executate în două metode:

- cu cofraje fixe (longrine metalice)
- cu cofraje glisante (utilaj mobil, pe șenile, ghidat electronic în plan orizontal și vertical, dotat cu un senzor de direcție, unul de nivel, cu două unități de vibrație, o curea transportoare și cofraje).

17.2. Antreprenorul va alege metoda de lucru care va fi folosită.

Pentru aceasta, înainte de începerea lucrărilor de execuție, Antreprenorul va trebui să prezinte Inginerului spre aprobare metoda aleasă pentru execuția îmbrăcămînții din beton de ciment.

17.3. Procedura va conține descrierea tehnologiei de execuție adoptată, ce trebuie verificată la începerea lucrărilor, pe un sector de probă (300-600 m lungime) și va conține:

- descrierea detaliată a echipamentului;
- descrierea detaliată a întregului proces de execuție a lucrărilor, inclusiv pregătirea fundației, realizarea betonului, transportul, turnarea și conservarea;
- documentația trebuie să conțină informații ca: viteza utilajului, intensitatea vibrării betonului, grosimea stratului de beton (înainte de vibrarea și finisarea stratului de beton), nivelarea suprafeței, protejarea betonului finisat, tăierea rosturilor și finisarea.

#### **ART.18. MANAGEMENTUL TRAFICULUI PUBLIC ȘI DE ȘANTIER**

Antreprenorul trebuie să prezinte preliminar autorităților competente și Inginerului un plan cu managementul traficului, care să conțină descrierea detaliată a tuturor măsurilor necesare diminuării efectelor ivite pe timpul execuției în zonele de trafic. Managementul traficului se va face în deplină conformitate cu normele și reglementările în vigoare.

#### **ART.19. TRANSPORTUL BETONULUI**

19.1. Transportul betonului rutier se realizează cu autobasculante cu basculare în spate sau lateral. Autobasculantele trebuie să fie etanșe, iar în cazurile cu temperaturi la limită ale aerului, betonul din autobasculante se va acoperi cu prelate, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului (se interzice udarea betonului pe timpul transportului).





19.2. După fiecare 3-4 transporturi și ori de câte ori este nevoie, autobasculantele vor fi curățate și spălate cu jet de apă.

19.3. Durata maximă de transport, considerată din momentul terminării încărcării în mijlocul de transport și sfârșitul descărcării acestuia la punctul de lucru, nu va depăși 60 minute la temperaturi ale betonului  $\leq 15^{\circ}\text{C}$  și 45 minute la temperaturi situate în intervalul  $15^{\circ}\dots 30^{\circ}\text{C}$ .

19.4. Timpul care se scurge de la prepararea betonului pentru stratul de rezistență și până la completa finisare a suprafeței stratului de uzură nu trebuie să depășească cu mai mult de o oră începutul prizei cimentului.

19.5. Timpul scurs de la prepararea betonului pentru stratul de rezistență și până la completa finisare a suprafeței stratului de uzură nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului.

19.6. Când se transportă beton cu lucrabilitate redusă, sunt necesare autocamioane echipate cu vibratoare pentru a descărca betonul. Camioanele trebuie curățate cu jet de apă la fiecare 3-4 curse și oricând este necesar.

19.7. Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport.

19.8. Numărul autobasculantelor folosite la transportul betonului trebuie să asigure un flux continuu alimentării utilajelor de punere în operă.

19.9. Circulația autobasculantelor pe stratul de beton slab (când acesta este stratul suport al îmbrăcămintei) se va admite numai după atingerea a 70% din rezistența la 28 zile a betonului slab.

## **ART.20. LUCRĂRI PREGĂTITOARE**

20.1. Înainte de a începe executarea îmbrăcămintii din beton de ciment se va verifica și recepționa stratul suport al acesteia (fundația sau stratul de bază), conform STAS 6400-84, prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limită, nivelărilor admisibile, precum și a capacității portante a complexului fundații-pat, corectându-se toate defecțiunile constatate. Nu se va trece la executarea îmbrăcămintii din beton de ciment decât numai după efectuarea remedierilor necesare.

20.2. Fundația sau stratul de bază trebuie să aibă la suprafața sa aceleași pante în profil transversal și aceleași declivități în profil longitudinal ca cele ale suprafeței îmbrăcămintii de beton de ciment.

20.3. Nivelările admisibile ale suprafeței straturilor de fundație în sens longitudinal, sub dreptarul de 3 m lungime și a unei pene, vor fi de  $\pm 2$  cm, în cazul straturilor de fundații din balast, piatră spartă și din materiale granulare stabilizate mecanic și de  $\pm 1,5$  cm, din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici.

20.4. Nivelările admisibile ale suprafeței stratului de fundație în sens transversal, sub lata de 3 m, vor fi cu  $\pm 0,5$  cm diferite de cele admise pentru îmbrăcămintea din beton de ciment.

20.5. La straturile din beton slab, abaterile limită la panta transversală și la cotele în profil longitudinal vor fi cele prevăzute în caietul de sarcini întocmit pentru betonul slab.



Înainte de executarea îmbrăcăminților din beton de ciment peste stratul de beton slab, după corectările defecțiunilor constatate la acesta, se va executa o peliculă izolatoare alcătuită din două straturi de emulsie bituminoasă cationică, pe toată suprafața acestuia.

20.6. Denivelările admisibile în profil transversal și longitudinal al suprafeței îmbrăcăminții rutiere existente (bituminoase sau din beton de ciment) care se ranfursează, vor fi cele prevăzute în standardele respective: SR EN 13108 și SR EN 13108 :2006/AC 2008 sau SR 183.

20.7. La executarea îmbrăcăminților de beton de ciment, peste îmbrăcăminți existente, acestea vor fi tratate conform prevederilor proiectului și Normativului NE 014:2002 pct. 7.14...7.18.

20.8. Lucrările de corectare și finisare a fundației sau a stratului de bază vor preceda lucrările de betonare cu 400-1000 m lungime de drum.

20.9. Pe fundația verificată și rectificată se montează longrinele metalice pe benzi de beton (C 4/5 - C 6/7,5) sau de mortar, cu lățimea de minimum 30 cm, preparate cu un dozaj de 160 kg ciment la mc.

Înălțimea cofrajelor fixe trebuie să fie egală cu grosimea îmbrăcăminții proiectate.

Se va da o deosebită atenție poziționării corecte în plan a longrinelor și o așezare la cote cu ajutorul nivelei, corespunzător elementelor geometrice în plan și în profil în lung din proiect.

20.10. Longrinele trebuie montate înaintea începerii turnării betonului, pe cel puțin o lungime de turnare programată zilnic.

20.11. În cazul fundațiilor de balast, piatră spartă și din materiale granulare stabilizate mecanic, între longrinele metalice montate pe fundația umezită în prealabil, se va așterne un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare. Nisipul va avea echivalentul de nisip, EN > 85.

20.12. Pe stratul de nisip bine nivelat și compactat se va întinde hârtie rezistentă (Kraft) sau folie de polietilenă.

Benzile de hârtie sau folie de polietilenă trebuie să se suprapună cu minim 5 cm în sens longitudinal și 20 cm în sens transversal. Banda superioară va fi în sensul pantei.

20.13. Banda de hârtie sau folia de polietilenă trebuie să fie întinsă cu puțin timp înainte de betonare, pentru a evita producerea de cute și trebuie să fie asigurată contra vântului, așezând peste ea din loc în loc bare metalice, care vor fi apoi recuperate.

Este interzisă folosirea de beton proaspăt sau bolovani și nu se va călca pe hârtia rezistentă întinsă.

20.14. În situațiile în care stratul superior al fundației este alcătuit din materiale stabilizate cu lianți hidraulici sau mixturi asfaltice, nu se va executa acoperirea suprafeței fundației cu strat de nisip și hârtie sau folie de polietilenă.

În aceste cazuri, înainte de așternerea betonului, suprafața acestor fundații se va stropi cu apă.

20.15. În cazul în care betonul se execută cu cofraje glisante pregătirea stratului suport se va face în condițiile specifice sistemului cofraje fixe pe fundații noi.

20.16. Stratul suport va fi verificat și aprobat înainte de turnarea betonului pentru îmbrăcămintă, pe o zonă corespunzătoare unei zile de lucru.



20.17. Principalele controale ce trebuiesc făcute înainte de punerea în operă a betonului sunt următoarele:

- pregătirea stratului suport pe care urmează să fie așternut betonul, în conformitate cu prevederile pct. 20.1...20.16;

Constatările acestor verificări vor fi consemnate în procese verbale de lucrări ascunse, care vor preciza concret verificările efectuate, constatările rezultate și dacă se admite trecerea la executarea îmbrăcăminte de beton;

- poziționarea corectă a longrinelor (execuție în sistemul cofraje fixe) sau a firelor de ghidaj pentru palpatorii mașinii cu cofraje glisante;

- poziționarea corectă a rosturilor de dilatație;

- asigurarea bunei funcționări a utilajelor de punere în operă a betonului rutier.

## **ART.21. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BETONULUI RUTIER**

21.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va realiza obligatoriu un tronson experimental de min. 300 m lungime pentru a verifica pe șantier, în condiții de execuție curente, realizarea caracteristicilor cerute betonului pus în operă în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini precum și pentru a regla utilajele și dispozitivele de punere în operă a betonului și eventual corectarea compoziției betonului în limitele stabilite prin studiul preliminar.

Se vor urmări în special:

- reglarea utilajului de răspândire și vibrare pentru obținerea grosimii necesare și o suprafață perfectă;

- reglarea pervibratoarelor, stabilirea distanțelor dintre ele și mai ales a celor situate la marginea îmbrăcămintii;

- punerea la punct a operațiilor de finisare a suprafețelor de striere și de răspândire a produsului de protecție ca și a metodelor de execuție a rosturilor și a timpului de tăiere.

21.2. Partea din tronsonul executat considerată ca cea mai bine realizată va servi ca tronson de referință pentru restul lucrării.

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

## **ART.22. PUNEREA ÎN OPERĂ PROPRIU-ZISA**

### **22.1. Punerea în operă a betonului rutier în sistemul cofraje fixe**

22.1.1. Îmbrăcămintile de beton de ciment se execută într-unul sau două straturi, conform prevederilor din proiect, în funcție de utilajele curente, care pot asigura compactarea prin vibrare până la grosimi de 23 cm. În cazul unor grosimi mai mari se vor utiliza numai vibrofinisoare dotate cu pervibratoare, care vor trebui să asigure o vibrație eficientă pe toată grosimea stratului.

22.1.2. La locul de punere în operă, descărcarea betonului se va face în 2-3 locuri sau în cordon (din mers), urmărindu-se menținerea omogenității betonului pe toată suprafața de descărcare. La îmbrăcăminți executate în două straturi, descărcarea betonului celui de-al doilea strat se va face obligatoriu prin descărcare laterală, folosind autobasculante sau alimentatoare



speciale. Aceeași măsură se va aplica și pentru primul strat când acesta se așterne pe fundație acoperită cu hârtie rezistentă.

22.1.3. Așternerea betonului se va face numai cu repartizatoare mecanice, cu excepția unor suprafețe reduse la care folosirea acestora nu este justificată din punct de vedere tehnico-economic (supralărgiri în curbe, curbe cu raze mici, străzi de categoria IV cu o bandă de circulație, parcaje, platforme sau locuri de staționare, pe suprafețe mici sau izolate). La acestea, așternerea betonului rutier proaspăt, se poate face manual.

22.1.4. Compactarea și nivelarea betonului, se vor efectua cu ajutorul vibrofinisoarelor, având următoarele caracteristici: frecvența de vibrare 50-75 Hz, amplitudinea 1,0...1,3 mm, viteza de avansare: min. 0,6 m/minut, prin două treceri ale acestora pe fiecare strat de beton ce se compactează. Relația între grosimea dalei,  $h$  și lățimea grinzii vibratoare, măsurată în sensul de avansare,  $b$ , este:  $b \geq h$ . Lățimea grinzii de vibrare trebuie să fie cel puțin egală cu grosimea dalei.

22.1.5. Procedurile de vibrare și distanța maximă între vibratoare vor fi cele descrise, în totalitate, în metoda propusă de Antreprenor și aprobată de Inginer, înainte de începerea lucrărilor de betonare.

O atenție deosebită trebuie acordată vibratoarelor în lungul marginii benzii care se execută, pentru a realiza o compactare corespunzătoare a acesteia.

22.1.6. Timpul optim de vibrare se stabilește prin determinări de probă efectuate cu prima șarjă de beton ce se compactează, stabilindu-se și viteza de înaintare a vibrofinisorului, corelată cu lățimea grinzii vibratoare, care trebuie să fie în contact cu betonul proaspăt pe o lungime egală cu cel puțin grosimea dalei, măsurate în direcția de avansare. Durata vibrării se recomandă să fie de 30...60 secunde.

22.1.7. Pentru a asigura vibrarea corectă a betonului pe întreaga suprafață a stratului compactat, se va urmări ca grinda vibratoare, în timpul vibrării, să se afle cu 1...3 mm mai jos decât suprafața betonului din spatele grinzii.

22.1.8. Grosimea stratului de beton necompactat trebuie să fie de 1,15...1,35 ori mai mare decât grosimea finală a stratului compactat, în funcție de lucrabilitatea betonului.

Înainte de a începe vibrarea betonului, se va stabili, în cadrul determinărilor de probă, grosimea stratului de beton necompactat, necesară pentru obținerea grosimii prescrise a stratului finit.

22.1.9. Punerea în operă a betonului se va face fără întreruperi, iar dacă acestea nu pot fi evitate (ploaie intensă, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionarea cu beton, etc.) se va executa din betonul confectionat până în acel moment o dală mai scurtă decât cea prevăzută, terminată cu un rost transversal de contact, care va fi situat la min. 1,50 m distanță de cel mai apropiat rost al îmbrăcămînții rutiere.

22.1.10. Distanța dintre două poziții succesive de lucru ale plăcilor sau riglelor vibrante trebuie să fie astfel stabilită încât să fie asigurată acoperirea succesivă a întregii suprafețe de beton compactat.

22.1.11. Întreruperea betonării la sfârșitul unei zile de lucru se va face numai la un rost transversal de dilatație sau de contact.



22.1.12. Betonul greșit fabricat sau greșit turnat se va îndepărta de la locul de punere în operă.

22.1.13. Pe sectoarele de drum cu declivități, sensul de execuție al benzii de beton va fi următorul:

- pentru pante de până la 3% se lucrează în sensul urcării drumului (din aval spre amonte);

- pentru pante mai mari de 3% se lucrează în sensul coborârii drumului (din amonte spre aval), adaptându-se la situația respectivă, atât consistența betonului cât și viteza de avansare a utilajelor, având în vedere totodată și necesitatea ca în fața utilajelor să existe în permanență un val de beton afânat cu rol de “zid de sprijin”.

22.1.14. Betonul așternut la cotă și necompactat, se va verifica cu dreptarul și se vor efectua corectările necesare înainte de vibrare, pentru eliminarea denivelărilor suprafeței, prin completare cu beton sau îndepărtarea betonului în exces. Lângă longrine betonul se va îndesa cu maiul metalic asigurând totodată menținerea ancorelor în poziție orizontală.

22.1.15. După așternerea stratului de beton pe o porțiune de 5...6 m, pe toată lățimea și după verificarea grosimii betonului necompactat cu șablonul, se va proceda la vibrarea betonului cu ajutorul vibrofinisorului, urmărindu-se ca în fața grinzii vibratoare să existe permanent un val uniform de beton de maximum 5 cm înălțime.

22.1.16. După trecerea vibrofinisorului până la circa 1 m de capătul porțiunii așternute, aceasta se retrage și se face verificarea în profil longitudinal și transversal a suprafeței vibrată cu dreptarul de 3 m lungime și o pană de 20 cm lungime și maximum 3 cm lățime, având înclinația de :10 și gradații corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm, corectând cu beton, dacă este cazul, suprafețele denivelate sau cele deschise (nevibrate).

22.1.17. După verificarea și corectarea denivelărilor suprafeței vibrată, betonul de lângă longrine se va compacta cu maiul sau cu plăci vibrante.

22.1.18. Se trece apoi a doua oară cu vibrofinisorul, astfel ca suprafața obținută să fie netedă și uniformă ca aspect.

22.1.19. Timpul care se va scurge de la prepararea betonului pentru prima șarjă dintr-o dală și terminarea finisării betonului din aceeași dală nu va depăși cu mai mult de o oră începutul prizei/cimentului.

22.1.20. Finisarea suprafeței betonului pentru piste aeroportuare, autostrăzi și drumuri cu trafic foarte greu, se face numai cu grinzi finisoare. Pentru celelalte categorii de lucrări, când vibrofinisoarele nu au aceste dispozitive, pentru eliminarea denivelărilor longitudinale ale suprafeței stratului de beton, se va folosi un rulou metalic, perfect calibrat, de 3...4 m lungime, având diametrul de 25 cm și masa de circa 150...200 kg. Cu ruloul se lucrează pe suprafața corectată și compactată, prin rostogolirea lui în sens perpendicular pe axa benzii, pe toată suprafața îmbrăcăminte, prin treceri suprapuse pe câte 1,00 m. Ruloul trebuie curățat și umezit la fiecare trecere, evitându-se udarea betonului.

22.1.21. Surplusul de mortar scos la suprafața îmbrăcăminte de către grinda finisoare sau rulou, se îndepărtează cu perii speciale, care sunt trase transversal spre marginea benzii de beton executate.



22.1.22. Suprafața finisată a betonului se va stria numai mecanic la autostrăzi și piste aeroportuare și mecanic sau manual la celelalte lucrări, perpendicular pe axa drumului, cu ajutorul dispozitivului de striat sau a unei perii umezite, de tip piassava, cu fire plastice sau metalice. Pentru a micșora zgomotul produs de rulajul autovehiculelor, distanțele dintre strieri vor fi aleatorii. Metoda va fi aprobată prealabil de Inginer.

22.1.23. Demontarea longrinelor se va face după cel puțin 24 ore de la turnarea betonului.

În cazul în care executarea îmbrăcăminte se va face pe jumătate din lățimea părții carosabile și se circulă pe a doua jumătate a drumului, longrinele din axa drumului se vor demonta după minimum 48 ore.

Această operațiune se va face după o perioadă de timp mai mare atunci când obținerea rezistenței betonului este întârziată de protecția acestuia (amânată, inadecvată) sau pe timp friguros.

După demontare, longrinele metalice vor fi păstrate curate și vor fi tratate corespunzător pentru a evita aderarea cu betonul, folosind produse ce vor fi prezentate Inginerului pentru aprobare preliminară. Nu se vor folosi longrine deteriorate.

22.1.24. Imediat după demontarea longrinelor, fețele laterale ale dalelor se vor acoperi cu un strat de decofrol sau emulsie bituminoasă cationică.

22.1.25. Marcajul dalelor se va efectua prin ștanțarea numărului de ordine al dalei (din 5 în 5 dale) pe suprafața betonului, la colțul dalei, la 30 cm de la margine, cifrele având 10 cm înălțime și 10 mm adâncime).

22.1.26. Pentru executarea îmbrăcăminților din două straturi (beton de uzură și beton de rezistență) se fac următoarele precizări:

- vibrarea betonului din stratul de rezistență și stratul de uzură se face cu două vibrofinisoare care acționează separat pe fiecare strat, astfel încât timpul care se va scurge de la terminarea unui strat și contaminarea lui sau a vibrării stratului de rezistență și așternerea stratului următor (de uzură) nu va depăși o jumătate de oră

- timpul care se va scurge de la prepararea primei șarje din betonul stratului de rezistență dintr-o dală și terminarea finisării suprafeței stratului de uzură din aceeași dală, nu va depăși cu mai mult de o oră începutul prizei cimentului.

## **22.2. Punerea în operă a betonului rutier în sistemul cofraje glisante**

22.2.1. Mașina cu cofraje glisante trebuie să realizeze următoarele operații tehnologice:

- repartizarea betonului pe toată lățimea benzii de betonare cu ajutorul unui repartizator tip șnec;

- compactarea, prin vibrarea internă a betonului, cu ajutorul pervibratoarelor electrice de interior de 70 mm diametru care produc “lichefierea” betonului;

- presarea betonului prin “extrudere” de către greutatea proprie a mașinii;

- finisarea transversală a suprafeței betonului “extrudat” cu ajutorul unei grinzi care se deplasează perpendicular pe direcția de avansare a cofrajelor glisante;





- finisarea longitudinală a suprafeței din beton cu ajutorul unui dispozitiv (DRIȘCĂ) care se deplasează transversal între cofrajele glisante și longitudinal, odată cu mașina.

22.2.2. Betonul în fata mașinii cu cofraje glisante, trebuie astfel descărcat și repartizat încât să se asigure o avansare uniformă, continuă și permanentă a mașinii, practic fără nici o oprire a mașinii. Se va urmări permanent ca volumul de beton din fața mașinii cu cofraje glisante să fie constant.

22.2.3. Viteza mașinii cu cofraje glisante se reglează la cca. 1 m/minut în funcție de ritmul de aprovizionare a betonului, corelat cu calitatea muchiilor laterale și suprafațarea îmbrăcăminte ce se realizează.

22.2.4. În principiu, toate reglajele mașinii cu cofraje glisante se efectuează pe loc, înainte de începerea betonării, dar trebuie efectuate verificări și ajustări ale acestora la începutul lucrului, pentru garantarea realizării condițiilor de calitate ce se impun dalelor, din punct de vedere ale grosimii, calității și rectangularității marginilor acestora. În acest scop se vor avea în vedere prevederile Normativului NE 014-2002 pct. 10.1.6. și 10.1.7.

22.2.5. Betonul adus la punctul de lucru se descarcă cu atenție în fața repartizorului cu șnec a mașinii cu cofraje glisante după care repartizarea uniformă a acestuia între cofrajele mașinii se continuă cu ajutorul unui excavator.

22.2.6. Se va urmări permanent (prin observarea aspectului suprafeței betonului) modul de funcționare al tuturor pervibratoarelor.

Eventualele pervibratoare defecte trebuie înlocuite imediat.

22.2.7. Pervibratoarele se fixează la echidistanțe de cca. 50 cm și la mijlocul grosimii stratului de beton.

O supraveghere mai atentă se va da celor două pervibratoare laterale care trebuie să asigure obținerea muchiilor benzii de beton. Aceste două pervibratoare se vor monta la aproximativ 15 cm de marginea cofrajelor glisante.

22.2.8. Așternerea betonului se consideră terminată când suprafața îmbrăcăminte nu prezintă denivelări și are un aspect omogen.

22.2.9. Compactarea și finisarea se consideră terminate când suprafața betonului este plană, închisă și are o textură uniformă. În caz că se observă denivelări ale suprafeței îmbrăcăminte rămase în zonele marginale acestea se vor corecta manual cu ajutorul unor mistrii de 40-50 cm lungime.

22.2.10. O atenție permanentă se va acorda valului de beton ce se formează în fața grinzii mașinii cu cofraje glisante care execută nivelarea transversală a îmbrăcăminte. Acest val de beton trebuie să fie uniform, continuu și cu un diametru de cca. 10 cm grosime.

22.2.11. Calitatea lucrului cu mașina cu cofraje glisante este condiționată de alimentarea permanentă cu beton a acesteia, în condițiile menținerii unui viteze constante de cca. 1 m/minut.

22.2.12. În cazul opririlor (accidentale) care depășesc durata de începere a prizei cimentului este necesară dispunerea de rosturi transversale de contact (de lucru).

22.2.13. În timpul staționării mașinii cu cofraje glisante vibrarea betonului va fi oprită.

22.2.14. Pentru a elimina în cel mai scurt timp unele deficiențe de execuție, cu efect negativ asupra calității suprafeței și muchiilor îmbrăcăminte, este necesar să se efectueze



verificarea elementelor geometrice ale acesteia, cel mai târziu la 24 ore după punerea în operă a betonului.

22.2.15. În scopul îmbunătățirii aderenței roților autovehiculelor pe îmbrăcămintea udă, suprafața finisată a betonului se va stria perpendicular pe axa benzii, mecanic sau manual, cu perii piassava.

Pentru a se permite protejarea cât mai rapidă a betonului cu produs de protecție, strierea se face la cel mult 20 m în spatele mașinii cu cofraje glisante.

Se va verifica vizual uniformitatea și adâncimea strierii și această operațiune se va repeta dacă este cazul.

## **ART.23. MĂSURI ÎN CAZUL CONDIȚIILOR METEOROLOGICE**

### **NEFAVORABILE**

23.1. Lucrările de punere în opera a betonului vor fi întrerupte atunci când se ivesc următoarele condiții meteorologice defavorabile:

- temperaturi ale aerului mai mici de +5°C
- ploaie intensă, care poate conduce la degradarea caracteristicilor suprafeței betonului.

23.2. În perioada de timp friguros se poate prevedea utilizarea de accelerator de priză și/sau de întărire.

Acestea se pot folosi numai cu avizul unui laborator de specialitate și numai sub un control competent din partea șantierului.

De asemenea, se poate lua în considerare și folosirea apei calde la prepararea betonului.

Atunci când temperatura aerului este în jur de +5°C continuarea sau oprirea betonării se va face pe baza prognozei meteorologice pe următoarele 24 ore (temperatură, vânt).

În cazul când temperatura coboară sub +5°C și există pericol de îngheț în următoarele 24 ore, lucrările vor fi oprite.

Dacă există pericolul ca temperatura exterioară să coboare sub 0°C, în primele 24 ore de întărire a betonului deja pus în operă, se vor lua măsuri de protejare a acestuia, prin păstrarea unei temperaturi a betonului de cel puțin 5°C pe o perioadă de cel puțin 3 zile.

Temperatura betonului proaspăt înainte de a fi pus în operă trebuie să fie mai mare de +5°C.

23.3. La betonare pe timp călduros, în vederea evitării deshidratării superficiale rapide, care conduce la scăderea caracteristicilor mecanice ale mortarului de la suprafața betonului, se va acorda o atenție deosebită aplicării produsului de protecție.

Pentru evitarea fisurării betonului între rosturi, se va stabili momentul optim de tăiere a rosturilor, astfel încât să existe un timp suficient pentru tăierea tuturor rosturilor înainte de apariția fisurilor.

Dacă apare riscul deshidratării superficiale a betonului, datorită vântului sau a unei umidități relative scăzute a aerului, se vor lua măsuri de dublare a grosimii peliculei de protecție sau se va dispune oprirea betonării.





Temperatura betonului la punerea în operă nu va fi mai mare de 30°C.

Pentru scăderea temperaturii betonului sub 30°C, la prepararea acestuia se poate folosi apă răcită.

Atunci când temperatura aerului este mai mare de +20°C și umiditatea relativă este mai mică de 50%, se vor lua măsuri pentru menținerea umidității stratului suport al îmbrăcămînții, iar produsul de protecție a betonului proaspăt, se va aplica în două straturi succesive (pentru realizarea unei bune impermeabilizări a betonului).

Atunci când temperatura exterioară este mai mare de +30°C (până la maximum 35°C) și umiditatea relativă a aerului este mai mică de 40%, betonarea se va face numai cu luarea de măsuri speciale, răcirea apei combinată cu protecția betonului cu emulsii bituminoase aplicate în două straturi succesive și acoperirea cu copertine, imediat după trecerea finisorului.

#### **ART.24. PROTEJAREA SUPRAFEȚEI BETONULUI PROASPAT**

24.1. Întregul echipament și materialele necesare protejării corespunzătoare a betonului proaspăt, trebuie să fie la îndemână și gata de instalare, înainte de turnarea propriu-zisă a betonului.

24.2. Metodele și produsele necesare protecției betonului proaspăt vor fi supuse aprobării prealabile de către Inginerul lucrării, pe baza experimentării și verificărilor preliminare privind execuția protecției, când observând uniformitatea și continuitatea peliculei se va stabili și cantitatea de produs de protecție pe m<sup>2</sup>, determinată pe o bucată de folie de polietilenă (cântărită în prealabil) interpusă pe suprafața pe care se experimentează protecția.

24.3. Imediat după terminarea strierii suprafeței betonului, se va proceda la protejarea betonului proaspăt împotriva acțiunii soarelui, vântului și ploilor, cu acoperișuri de protecție mobile impermeabile și nedeformabile, îmbinate etans între ele, care se deplasează pe măsura finisării suprafeței betonului.

Betonul va rămâne astfel protejat până la acoperirea lui cu o peliculă de protecție continuă și impermeabilă, cu grosime uniformă, aplicată prin stropirea suprafeței și părților laterale ale betonului cu fluid de protecție sau alte produse pentru care există agremente tehnice corespunzătoare, în scopul asigurării condițiilor favorabile de întărire a betonului și evitării fisurării dalelor.

#### **Condiții tehnice pentru fluidul de protecție**

Tabel 16

r. rt.	Denumirea caracteristicii	Unit. de măsură	Condiții de admisibilitate
	Aspect	-	lichid, omogen, maroniu deschis
	Densitatea	g/cm <sup>3</sup>	0,7 - 1,2



	Vâscozitatea Engler la 20 <sup>0</sup> C	<sup>0</sup> E	max. 10
	Vâscozitatea la 25 <sup>0</sup> C (cupa vâscozimetrică duza 3 mm)	sec	max. ART.
	Vâscozitatea cinematică	cSt	max. 26
	Punct de inflamabilitate	<sup>0</sup> C	min. 30
	Timp de uscare la 25 <sup>0</sup> C	ore	max. 3
	Reziduu la evaporare	%	43 ± 3

Verificarea fluidului se va face la fiecare lot aprovizionat, prin examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate emis de producător.

24.4. Produsul chimic se aplică în cantitate de  $0,250 \pm 0,05$  kg/mp, la temperaturi peste +10°C. La temperaturi sub +10°C produsul se diluează cu whitespirt rafinat, în proporție de o parte produs la 0,3...0,5 părți whitespirt.

24.5. În condiții meteorologice nefavorabile, atunci când umiditatea relativă a aerului scade sub 50% (zile de arșiță) sau temperatura crește peste +25°C se vor lua măsuri pentru realizarea protecției prin mărirea dozajului de produs aplicat, cu 100%.

24.6. Produsul de protecție se aplică pe suprafața betonului proaspăt prin pulverizare cu ajutorul unui dispozitiv de lucru.

Operația de curățire a dispozitivului de lucru se face cu whitespirt și este obligatorie la fiecare întrerupere a lucrului mai mare de două ore.

24.7. Lucrările de peliculizare a suprafeței betonului proaspăt nu se vor executa pe timp de ploaie. În cazul în care ploaia intervine într-un interval mai mic de 3 ore de la aplicarea emulsiei, operația de protecție se repetă.

24.8. Pe timp ploios, suprafețele de beton proaspăt vor fi protejate cu acoperișuri sau folii de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

24.9. După tăierea rosturilor, zona din lungul rosturilor se va proteja cu folii de polietilenă, late de cca. 50 cm, asigurate contra vântului cu bare metalice, până la colmatarea lor.

## **ART.25. PROTEJAREA ÎMBRĂCĂMINTEI PROASPĂT TURNATĂ, DE CIRCULAȚIA PIETONALĂ ȘI AUTO**

25.1. Este interzisă circulația de orice fel (oameni, animale, vehicule) pe betonul proaspăt. În primele 24 ore de la executarea protecției suprafeței îmbrăcăminte, cu pelicule, accesul muncitorilor se poate face numai pe dulapi sprijiniți pe longrine. Restricțiile se ridică în funcție de vârsta betonului.



25.2. În cazul executării rosturilor prin tăiere, zona din lungul rosturilor se va repeliculiza cu produse chimice similare celor folosite pe restul suprafeței dalei.

25.3. Pe perioada de întărire a betonului, stabilită în funcție de anotimp, se vor lua măsuri ca autovehiculele să nu circule pe suprafața acesteia.

25.4. Îmbrăcămințile din beton de ciment se pot da în circulație pentru autovehicule numai după ce se constată că sunt îndeplinite condițiile prevăzute în tabelul 17.

Tabel 17

Temperatura atmosferică medie la punctul de lucru (°C)	+5	+10	+15	+20	+25
Termene orientative pentru darea în circulație a îmbrăcăminților din beton (zile):					
Betoane realizate cu ciment I 42,5	25	19	16	14	12
b. Betoane realizate cu cimenturi tip I 42,5R sau 32,5R	18	15	13	11	2

## ART.26. EXECUTAREA ROSTURILOR

În conformitate cu prevederile punctelor 3.3 din SR 183-1 și SR 183-2, pentru a evita apariția fisurilor și crăpăturilor datorită variațiilor de temperaturi și umiditate, tasările inegale și pentru necesități de construcție, îmbrăcămințile de beton de ciment se execută cu rosturi transversale și longitudinale care le împart în dale.

### 26.1. Executarea rosturilor în sistemul cofraje fixe

Rosturile, în sistemul cofraje fixe, atât cele transversale cât și cele longitudinale pot fi de:

- contact (de construcție);
- dilatație;
- contracție.

#### 26.1.1. Executarea rosturilor de contact

**Rosturile de contact transversale** se realizează pe toată lățimea și grosimea dalei, când se întrerupe turnarea betonului, fie la sfârșitul zilei de lucru, fie în cazul întreruperii accidentale a betonării (ploaie intensă, defectarea utilajelor, întreruperi în aprovizionarea cu beton, etc.) și se vor executa conform figurii 9 și figurii 10, astfel:

a. în secțiunea transversală, unde apare rostul, se montează un dulap de lemn având lungimea egală cu distanța între longrine și lățimea egală cu înălțimea îmbrăcămintei, fixat cu ajutorul unor țâruși metalici, bătuți în fundație;



b. la reluarea betonării se scot țăruii metalici și dulapul, se aplică pe suprafața laterală a îmbrăcăminteii o peliculă de emulsie bituminoasă, prin stropire de două ori, sau se pune o fâșie de carton bitumat;

c. la drumurile de clasa tehnică I și II, la străzile de categoria I și II, precum și la pistele și platformele aeroportuare, partea superioară a rosturilor de contact, pe o adâncime de 30 mm din grosimea dalei, se taie ulterior pe o lățime de 8-10 mm pentru a se permite o introducere ușoară a produsului de colmatare.

**Rosturile de contact longitudinale** se realizează între benzile de beton, pe toată grosimea îmbrăcăminteii, fiind prevăzute cu ancore de oțel-beton OB 37, cu diametrul de 10 mm și 1 m lungime (prevăzute cu ciocuri), așezate la jumătatea grosimii dalei, la distanță de 1 m una de alta. În același mod se tratează și rostul longitudinal dintre dala normală și supralărgirea drumurilor sau cel dintre benzile laterale ale pistelor sau căilor de rulare aeroportuare și acostamentele acestora, cu precizarea că, în acest caz ancorele se vor așeza la jumătatea grosimii dalelor din aceste acostamente. Fac excepție platformele cu panta sub 2%, unde armarea nu este necesară.

Rosturile de contact longitudinal se vor executa conform figurii 11 și figurii 12, astfel:

a. Ancorele se îndoaie la jumătatea lungimii în unghi de 90°. Jumătate din ancoră se protejează să nu adere de beton prin înfășurare cu hârtie sau folie de polietilenă, așezându-se apoi lipită de longrină, pe poziția finală, în timpul repartizării betonului. După demontarea longrinei din axa drumului, jumătatea protejată a ancorei ce a fost îndoită de-a lungul longrinei se va dezgoli și întinde fără inflexiuni. Pentru lucrările aeroportuare, ancorele se vor poziționa conform prevederilor proiectului respectiv.

b. Înainte de betonarea benzii a doua, pe suprafața verticală a îmbrăcăminteii benzii turnate anterior, se va aplica în mod obligatoriu, o peliculă de protecție, prin stropire (de cel puțin două ori).

c. La drumurile de clasă tehnică I și II, la străzile de categoria I și II, precum și la pistele și platformele aeroportuare, la partea superioară a rostului de contact longitudinal se va crea prin tăiere (la max. 24 ore de la turnarea dalei) un lăcaș de 8-10 mm lățime și de 30 mm adâncime care va fi colmatat la “cald” sau la “rece” cu produse speciale de etanșare.

#### **26.1.2. Executarea rosturilor de dilatație**

**Rosturile de dilatație transversale** se execută conform figurii 13 și figurii 14, pe toată lățimea și grosimea îmbrăcăminteii, la distanță de circa 100 m lungime de banda de beton, perpendicular pe axa benzii, în linie continuă, pe toată lățimea îmbrăcăminteii.

De asemenea, se realizează rosturi de dilatație și în următoarele situații:

- la capetele tablierelor sau plăcilor viaductelor, podurilor, podețelor, etc.;
- la capetele curbelor având raze sub 300 m;
- în punctele de schimbare a declivităților în care proiectul nu prevede racordări convexe,

STAS 863-85.

Rostul de dilatație transversal se va executa astfel:



a. Se așează pe fundație o scândură îmbibată din lemn de brad (păstrată în apă timp de 24 ore înainte de utilizare), de 20-25 mm grosime, care rămâne în lucrare. Scândura va avea lungimea egală cu distanța între longrine și lățimea în funcție de înălțimea îmbrăcăminte, astfel:

- cu 3 cm mai mică decât înălțimea îmbrăcăminte executată într-un singur strat;
- cât înălțimea stratului de rezistență la îmbrăcăminte executate în două straturi;
- cât înălțimea fiecărui strat de rezistență, când acesta se execută în 2-3 reprize

(scândurile trebuie să fie așezate perfect în același plan vertical).

Scândura se așează perfect vertical, perpendicular față de longrine și se fixează astfel încât să-și păstreze poziția verticală în tot timpul executării îmbrăcăminte din vecinătatea sa.

Scândura de rost se va așeza astfel încât să nu permită legătura între dalele adiacente, pe sub scândură și pe la capetele ei.

Poziția scândurii se marchează pe longrină cu creta, pentru a putea permite tăierea ulterioară a rostului, în dreptul scândurii.

b. Ulterior, stratul de beton situat deasupra scândurii este îndepărtat prin executarea a două tăieri paralele, distanțate la 20...25 mm între ele, până la nivelul superior al scândurii.

**Rosturile de dilatație longitudinale** se execută la platforme, în cazul când îmbrăcăminte este mai lată de 100 m, la aproximativ jumătate din lățimea îmbrăcăminte, în locul unui rost de contact.

Rosturile de dilatație longitudinală se vor executa cu aceleași dimensiuni și în același mod ca și rostul de dilatație transversală (conform pct. 26.1.5.).

### **26.1.3. Executarea rosturilor de contracție**

Rosturile de contracție sunt rosturi aparente, care separă betonul numai în partea superioară a îmbrăcăminte, și astfel, prin micșorarea secțiunii dalei se asigură fisurarea în continuare a întregii secțiuni în dreptul rostului și nu în alte locuri.

**Rosturile de contracție transversală** se execută pe toată lățimea îmbrăcăminte, în linie continuă, înclinate la 1/6 sau perpendicular pe axa drumului, la distanțe de 4...6 m, modulate după o secvență: 4-5-4 m, 5-4-5 m, 5-6-5 m și pe o adâncime de 1/4...1/5 din grosimea dalei la îmbrăcămintile executate într-un singur strat (figura 15.a și figura 15.b) sau pe 1/3...1/4 din grosimea totală a dalei, când îmbrăcăminte se execută în două straturi (figura 16.a și 16.b), cu ajutorul mașinii de tăiat rosturi echipată cu două discuri diamantate concentrice alăturate, de diametre diferite (figura 15.a și 16.a) sau cu un singur disc având grosimea de 8 mm (figura 15.b și 16.b).

Tăierea betonului întărit se va executa imediat ce betonul permite, într-un interval de timp de 6...24 ore de la punerea în operă a betonului, în funcție de tipul cimentului și de temperatura aerului, așa cum se arată în tabelul 18.

Tabel 18

Tipul cimentului	Temperatura aerului		
	5-13°C	13-22°C	22-30°C



I 42,5R, I 32,5R	12-24 ore	8-12 ore	6-8 ore
------------------	-----------	----------	---------

Numărul utilajelor de tăiat rosturi trebuie să fie suficient pentru ca să asigure tăierea în maximum 8 ore, a tuturor rosturilor benzii turnate într-un schimb.

Se recomandă de asemenea prevederea a 1-2 mașini suplimentare, în scopul înlocuirii rapide a celor ce se vor defecta în timpul tăierii rosturilor.

În cazul defectării mașinii de tăiat rosturi sau scăderii rapide a umidității relative a aerului, cu mașina de rezervă se va tăia în primul rând fiecare al treilea rost, revenindu-se apoi pentru tăierea celorlalte rosturi.

**Rosturile de contracție longitudinală** se execută în cazul când banda de beton se toarnă cu o lățime mai mare de 5,0 m realizându-se pe axa acesteia.

Rosturile de contracție longitudinale se vor executa prin tăiere în betonul întărit, cu aceleași dimensiuni ca și rosturile de contracție transversală.

Rosturile de contracție longitudinale se vor tăia după terminarea tăierii tuturor rosturilor de contracție transversale.

**26.1.4.** Dispunerea rosturilor în plan, în intersecții de străzi, la platforme și la piețe, se va face conform proiectului, evitându-se formarea de colțuri cu unghiuri mai mici de  $75^\circ$  și rosturi cu lungimea mai mică de 0,50 m.

**26.1.5.** Pe zonele menționate în proiect, în care sunt posibile deformații ale terenului de fundație, în momentul punerii în operă a betonului se vor introduce ancore din oțel beton OB 37 de 1 m lungime, cu diametrul  $\varnothing$  10 mm, așezate la distanțe de 1 m, între ele, la jumătatea grosimii dalei.

## **26.2. Execuția rosturilor în sistemul cofraje glisante**

### **26.2.1. Rosturile longitudinale în sistemul cofraje glisante pot fi:**

- de contracție;
- de construcție.

Rosturile longitudinale de contracție se execută în cazul când banda de beton se toarnă cu o lățime mai mare de 5 m, realizându-se pe axa acesteia, conform figurii 17.

Rosturile longitudinale de construcție se realizează între benzile de beton, pe toată grosimea îmbrăcămintei, conform figurii 18.

#### **NOTE:**

1. Armarea cu ancore a rosturilor longitudinale de construcție se poate face automat de către mașina cu cofraje glisante sau manual prin baterea acestora cu ciocanul, imediat după trecerea mașinii.

2. În cazul îmbrăcăminților având grosimea mai mare de 25 cm, transferul de sarcini între benzile de beton în zona rostului longitudinal de construcție, poate fi asigurat prin adăugarea în interiorul cofrajelor glisante ale mașinii a unor profile metalice, care să conducă la obținerea unor dale cu fețe laterale îmbinate, de tipul nut și feder de formă trapezoidală sau sinusoidală.

Toate rosturile longitudinale se realizează în linie continuă; nu se admit linii frânte.

### **26.2.2. Rosturile transversale în sistemul cofraje glisante pot fi:**

- de contracție;



- de construcție;
- de dilatație.

**NOTĂ:**

-La autostrăzi, drumuri expres, drumuri industriale, căi de rulare, platforme și piste aeroportuare, mai ales când îmbrăcăminte se așterne pe straturi susceptibile, timp de tasări diferențiate în timp, rosturile transversale (executate perpendicular pe axa căii) se realizează cu gujoane.

**Rosturile transversale de contracție** se execută la distanțe de 4...6 m, perpendicular pe axa căii sau cu o înclinare de 1/6 față de axa acesteia, în linie continuă, pe toată lățimea îmbrăcămintei, conform figurii 19.

**Rosturile transversale de construcție** se realizează pe toată lățimea și grosimea îmbrăcămintei, când se întrerupe turnarea betonului, conform figurii 20, astfel încât să rezulte o dală de cel puțin 3 m lungime.

**Rosturile transversale de dilatație** se execută perpendicular pe axa benzii de beton, pe toată lățimea și grosimea îmbrăcămintei, în următoarele condiții:

- la capetele tablierelor sau plăcilor viaductelor, podurilor, podețelor, etc.;
- la capetele curbelor având raze sub 300 m, în punctele de tangență;
- în punctele de schimbare a declivităților, în care proiectul nu prevede racordări convexe, conform STAS 863-85;
- în aliniament, la distanțe de circa 100 m, în cazul în care îmbrăcămintele din beton se execută pe fundații din balast, piatră spartă sau materiale granulare stabilizate mecanic și la temperaturi mai mici de 15°C.

Rosturile transversale de dilatație se execută cu gujoane având lungimea de 500...600 mm și diametrul de 25 mm, dispuse perpendicular pe rost, la jumătatea grosimii dalei și la echidistanțe de 300 mm, conform figurilor 21 și 22.

**26.2.3.** Gujoanele utilizate în rosturile transversale de construcție, de contracție și de dilatație sunt astfel realizate încât să nu limiteze mișcarea orizontală a rostului respectiv, datorită efectelor termice.

Gujoanele se protejează împotriva aderenței betonului și a coroziunii, cu material plastic sau rășini epoxidice, sau se peliculizează cu bitum sau emulsie bituminoasă sau se ung cu unsoare. Indiferent de metoda utilizată pentru protejarea gujoanelor, trebuie avut grijă ca stratul protector aplicat să fie cât mai subțire.

Gujoanele utilizate pentru armarea rosturilor transversale de contracție și construcție, precum și de dilatație, trebuie să fie plasate și menținute pe durata betonării, într-o poziție strict paralelă (în plan vertical și orizontal) cu axa dalei astfel:

a.în cazul rosturilor transversale de contracție, gujoanele sunt poziționate automat, prin înfigerea lor prin vibrație în betonul proaspăt compactat de către mașina cu cofraje glisante sau manual, recurgând la suporturi metalice prefabricate uzinal sau în situ, fixate de fundație astfel încât să nu poată fi deplasate în timpul betonării;





b. în cazul rosturilor transversale de construcție, gujoanele sunt implantate, prin batere, la jumătatea grosimii dalei și la echidistanțele prevăzute în proiect, în momentul în care betonul începe să facă priză.

Rosturile de dilatație se execută sub formă de panouri prefabricate, din scândură de lemn de esență moale fără noduri, ce se fixează în locuri prestabilite, direct pe fundația îmbrăcăminte, astfel încât gujoanele să-și mențină poziția în plan orizontal și vertical, iar betonul să nu patrundă pe sub scândură sau pe la capetele acestora în timpul vibrației.

Ulterior, betonul existent deasupra scândurii, este îndepărtat prin executarea a două tăieturi paralele, distanțate la 25...30 mm între ele, până la nivelul superior al acestora.

Tăierea betonului întărit se execută într-un interval de timp de 6-24 ore de la punerea betonului în operă, în funcție de tipul cimentului și de temperatura aerului, așa cum se arată în tabelul 18.

#### **ART.27. COLMATAREA ROSTURILOR**

27.1. Golul realizat la partea superioară a rosturilor se va umple, până la suprafața îmbrăcăminte, cu mastic bituminos, sau cu orice alt material de colmatare agrementat tehnic și aprobat de Inginerul lucrării, care pot fi:

- mastici bituminoase, monocomponente (la cald);
- chituri elastice, monocomponente sau bicomponente (amestecate înainte de utilizare) pe bază de poliuretani, de polimer sulfidic (tiokol) sau de siliconi (la rece);
- profile de neopren.

27.2. Oricare ar fi materialul folosit pentru colmatare, se vor respecta următoarele prevederi:

- identificarea materialului și verificarea caracteristicilor sale;
- curățirea rosturilor de materiale străine (praf, pământ, pietricele, etc.) cu ajutorul scoabelor și a periilor de sârmă;
- suflarea cu jet de aer comprimat;
- amorsarea rostului, dacă este necesar, prin aplicarea uniformă a produsului de amorsaj (grund) pe pereții și marginile rostului și respectarea timpului necesar pentru uscarea materialului de amorsaj;
- respectarea temperaturii de punere în operă a produselor ce se pun în operă la cald;
- înlăturarea materialului în exces;
- darea în circulație a sectorului colmatat numai după răcirea produselor turnate la cald și după termenul impus prin tabelul 17.

#### **ART.28. VERIFICAREA CALITĂȚII BETONULUI RUTIER PUS ÎN OPERĂ**

Verificarea calității betonului pus în operă se face conform tabelului 15 și se referă la:

28.1. Determinări efectuate pe betonul proaspăt, la locul de punere în operă:

- lucrabilitatea;
- temperatura în perioada de timp friguros (sub +5°C) sau foarte călduros (peste +25°C).

Dacă un rezultat al determinării privind lucrabilitatea și temperatura betonului, nu se înscrie în limitele admise, se vor efectua încă două determinări pentru același transport de beton.





Dacă valoarea medie a celor 3 determinări se înscrie în limitele admise, se va accepta punerea în operă a betonului. Dacă este depășită limita admisă, se refuză punerea în operă a betonului din transportul respectiv.

**28.2. Încercări pe betonul întărit:**

- rezistența la încovoiere, pe prisme de 150x150x600 mm;
- rezistența la compresiune, pe cuburi sau fragmente de prisme cu secțiunea 150x150 mm;
- rezistența la compresiune, pe carote.

Rezistențele la încovoiere și la compresiune, la vârsta de 28 de zile pentru betonul pus în operă, determinate pe fiecare serie de trei epruvete, se analizează de laboratorul stației de betoane, care efectuează încercarea, imediat după înregistrare.

28.2.1. În cazul în care rezultatul sau rezultatele încercărilor sunt mai mici decât cele prevăzute pentru clasa betonului respectiv, indicate în tabelul 14, laboratorul va comunica, în termen de 48 ore, rezultatul în cauză, conducătorului stației, conducerii unității de care depinde stația și Inginerului lucrării.

Urmare comunicării primite de la laboratorul stației de betoane, în termen de 48 ore, șeful stației împreună cu Inginerul lucrării și conducătorul punctului de lucru, vor identifica sectorul de îmbrăcăminte executat (dalele turnate) în schimbul de lucru corespunzător probei, cu valoarea rezistenței neasigurată, pe care se vor efectua verificări suplimentare, prin încercări nedistructive sau extragere de carote.

Dacă din verificările suplimentare rezultă că betonul nu îndeplinește condițiile prevăzute, va fi convocat Beneficiarul care va analiza și decide măsurile corespunzătoare.

28.2.2. Rezultatele încercărilor pe cuburi la 28 de zile, vor fi analizate în două etape și anume:

- grupate lunar, pentru aprecierea activității stației;
- grupate pe tronsoane de drum sau pe întregul sector executat, pentru aprecierea realizării clasei betonului pus în lucrare, din care se vor elimina rezultatele încercărilor de pe tronsoanele pe care s-au efectuat verificări suplimentare prin încercări nedistructive sau extrageri de carote.

28.2.3. Încercările prin metode nedistructive sau pe carote se efectuează conform reglementărilor în vigoare, cu precizarea că în calcule se introduce ca valoare de calcul, rezultatul mediu pe secțiune, în cazul încercărilor prin metode nedistructive și valoarea individuală, în cazul încercărilor obținute pe carote.

28.3. Pentru stația de betoane, prelucrarea și interpretarea rezultatelor încercărilor se face pe probele prelevate la stație, pe durata a 30 zile.

Aprecierea activității stației se face pe baza rezistenței caracteristice la încovoiere obținută pentru fiecare tip de beton.

28.4. Aprecierea realizării clasei betonului pus în lucrare se face pe baza valorii rezistenței caracteristice la încovoiere obținută pe grupul rezultatelor analizate.



28.5. Conformitatea pentru rezistențele betonului la încovoiere, se verifică pe baza criteriului care prevede limitarea rezistenței caracteristice la încovoiere, a șirului de rezultate analizat la valoarea clasei betonului.

CRITERIUL se aplică în cazul în care conformitatea betonului utilizat la o lucrare este verificată, considerând rezultatele a cel puțin 2 probe (6 prisme 150x150x600 mm).

Conformitatea este realizată dacă rezistența caracteristică la încovoiere ( $R_{inc}^k$ ) este cel puțin egală cu clasa betonului respectiv.

28.6. Interpretarea rezultatelor încercărilor efectuate pe betonul din îmbrăcămintea rutieră executată se va face conform prevederilor din ANEXA III.1 din Normativul NE 014:2002.

## **CAPITOLUL V**

### **CONTROLUL CALITĂȚII, CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE**

#### **ART.29. CONTROLUL CALITĂȚII**

29.1. Verificările ce trebuie efectuate în diferite etape ale execuției îmbrăcăminților rutiere de beton de ciment, sunt cele prevăzute în ANEXA I.2 la Normativul NE 014:2002.

29.2. Inginerul va aproba preliminar:

- sursele și furnizorii de materiale;
- instalațiile și echipamentul;
- rețelele și sectoarele de probă;
- metodele de execuție.

29.3. Pe parcursul execuției se verifică în permanență calitatea materialelor și se vor efectua verificările pentru certificarea calității betonului și a execuției îmbrăcăminților din beton de ciment, după cum urmează:

29.3.1. respectarea operațiunilor tehnologice, care trebuie să corespundă prevederilor din acest caiet de sarcini, verificându-se în special:

- respectarea proiectului;
- datele înscrise în bonurile de transport ale betonului (dacă nu s-a depășit durata de transport);
- condițiile de punere în operă a betonului, funcționarea utilajelor de punere în operă a betonului, pregătirea platformei în vederea turnării betonului;
- menținerea omogenității betonului, în timpul transportului și punerii în operă;
- menținerea longrinelor sau a firelor de ghidaj la cotele prevăzute;
- menținerea poziției ancorelor sau gujoanelor din oțel-beton;
- distribuția uniformă a betonului în fața utilajelor de compactare;
- compactarea uniformă și evitarea segregării în timpul compactării;
- luarea de măsuri speciale în cazul turnării în condiții meteorologice nefavorabile;
- execuția rosturilor: poziție, materiale utilizate, dimensiuni, finisare;



- protejarea suprafeței betonului;
- asigurarea condițiilor de finisare a suprafeței îmbrăcăminte.

29.3.2. Caracteristicile materialelor, trebuie să corespundă condițiilor tehnice din acest caiet de sarcini și normelor și reglementărilor în vigoare.

Caracteristicile materialelor se verifică, cu frecvențele precizate în tabelul 9, la aprovizionare și înainte de utilizare.

29.3.3. Se verifică, caracteristicile betonului proaspăt și ale betonului întărit, care trebuie să corespundă condițiilor tehnice din tabelele 13 și 14.

Aceste caracteristici se verifică, cu frecvențele precizate în tabelul 15, la stația de betoane și la locul de punere în operă.

29.4. Controlul după execuția îmbrăcăminte constă în:

- verificarea denivelărilor de suprafață, cu aparatura tip APL;
- verificarea rugozității suprafeței, prin măsurători cu metoda înălțimii de nisip;
- verificarea rezistenței betonului, pe bază de carote extrase din lucrare;
- verificarea grosimii îmbrăcăminte, cu ajutorul carotelor.

### **ART.30. ELEMENTE GEOMETRICE**

30.1. Grosimea totală a îmbrăcăminte de beton de ciment este cea prevăzută în proiect.

Când îmbrăcăminte se execută în două straturi, grosimea stratului de uzură este de 6 cm.

Abaterea maximă admisă la grosimea totală proiectată a îmbrăcăminte este de:

- (-10...+15) mm la drumuri noi și modernizări
- (-10...+50) mm la ranforsarea îmbrăcăminte existente.

Verificarea grosimii îmbrăcăminte de beton se efectuează prin măsurători directe, la marginile benzilor de beton, la fiecare 200 m, precum și pe carotele extrase pentru verificarea calității betonului.

30.2. Lățimea de turnare a dalei de beton este prevăzută în proiect și poate fi de 2,50...8,50 m.

Abaterea maximă admisă la lățimea proiectată a benzii de beton este de:

- $\pm 15$  mm, la drumuri noi, modernizări și ranforsări de îmbrăcăminte bituminoase;
- $\pm 5$  mm, la ranforsarea îmbrăcăminte rutiere vechi din beton de ciment.

Verificarea lățimii îmbrăcăminte de beton, se efectuează prin măsurători directe cu ruleta, între marginile benzii de beton, la fiecare 200 m.

30.3. Panta transversală a îmbrăcăminte este cea indicată în proiect.

Abaterile limită la panta transversală la drumuri și străzi poate fi de  $\pm 0,4\%$  față de valoarea pantei indicate în proiect. La pantele transversale ale îmbrăcăminte pentru piste, căi de rulare, bretele de legătură și platforme aeroportuare abaterea maximă admisă este de  $\pm 0,2\%$  (2 mm/m).

Verificarea pantei transversale se face în mod obligatoriu în dreptul profilelor prevăzute în proiect și între aceste profiluri, la cererea comisiei de recepție. Măsurătorile se fac cu un dreptar, având lungimea egală cu jumătate din lățimea părții carosabile (respectiv cu lățimea părții carosabile cu pantă unică la autostrăzi, în curbe cu pantă unică, etc.), cu bolobocul și cu o pană gradată, lungă de 30 cm (grosimea maximă de 3 cm și înălțimea la capete de 1,5 cm și



respectiv 9 m). Gradațiile pe partea superioară a penei, trebuie să fie corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm.

30.4. În profil longitudinal, abaterile limită la cotele îmbrăcăminte, față de cotele din proiect, pot fi:

- $\pm 10$  mm, la autostrăzi, piste, căi de rulare și platforme aeroportuare, drumuri de clasa tehnică II, străzi de categoria I și II;

- $\pm 20$  mm, la drumuri de clasa tehnică III...V, străzi de categoria III și drumuri de exploatare de categoria I;

- $\pm 30$  mm, la străzi de categoria IV, drumuri de exploatare de categoria II și III, locuri de staționare, alei carosabile și platforme de parcare, portuare și industriale.

### **ART.31. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI ÎMBRĂCĂMINȚII**

31.1. Denivelările maxime admisibile ale suprafeței îmbrăcăminte, în sens transversal sau longitudinal, măsurate sub dreptarul de 3,00 m lungime pe fiecare bandă de beton sau bandă de circulație, pe toată suprafața acesteia, sunt de:

- 4 mm, în cazul îmbrăcămînților ce se execută pentru lucrările de drumuri având viteza de proiectare mai mare de 100 km/h;

- 5 mm, în cazul îmbrăcămînților ce se execută pentru lucrări de drumuri având viteza de proiectare între 50 și 100 km/h;

- 6 mm, în cazul îmbrăcămînților ce se execută pentru lucrări de drumuri având viteza de proiectare sub 50 km/h.

Distanța minimă între două puncte cu denivelări maxime admise, măsurată pe axa longitudinală a benzii de beton, este de 20 m.

31.2. Denivelările admisibile la rostul longitudinal de contact între două benzi de beton, adiacente, sunt de 2 mm în cazul părții carosabile cu două pante transversale și la piste aeroportuare.

31.3. Denivelările maxime admisibile între muchiile dalelor învecinate ale rosturilor transversale sunt de:

- 0 (zero) mm, la rosturile de contracție ale îmbrăcăminte ce se execută pentru lucrări de drumuri proiectate pentru viteza de circulație mai mare de 100 km/h și pentru piste aeroportuare;

- 2 mm, la rosturile de contracție ale îmbrăcăminte ce se execută pentru lucrări de drumuri având viteza de proiectare sub 100 km/h;

- 2 mm, la rosturile de lucru pentru drumuri și piste aeroportuare indiferent de viteza de circulație.

31.3.1. Verificarea denivelărilor suprafeței îmbrăcămînții se efectuează în timpul execuției, imediat după prima trecere a vibrofinisorului și la recepție.

31.3.2. În profil longitudinal, măsurarea denivelărilor se efectuează pe fiecare bandă de beton sau bandă de circulație și anume pe axa acestora, cu ajutorul dreptarului de 3,00 m lungime și a unei pene de 20 cm lungime și max. 3 cm lățime, având o înclinație de 1:10 și gradații corespunzătoare diferențelor de înălțime de 1 mm. Măsurătorile se vor face la fiecare dală realizată în timpul execuției și din 50 în 50 m la recepție, sau prin sondaj la cererea comisiei de recepție și se vor consemna numai citirile ce depășesc denivelările admisibile indicate la pct. 31.1.



31.3.3. În profil transversal, verificarea denivelărilor este obligatorie în dreptul profilelor arătate în proiect și la cererea comisiei de recepție și între aceste profile. Măsurătorile se fac în mod similar cu cele prevăzute la pct. 31.3.2. pentru profile în lung, folosind însă un dreptar cu lungimea arătată la pct. 30.3.

31.4. Verificarea rugozității îmbrăcămintei se efectuează prin metoda înălțimii de nisip conform SR 183-1:1995, înainte de darea acesteia în circulație. Valoarea minimă a rugozității este de 0,6 mm, cu excepția sectoarelor cu declivități mai mari de 6%, sau în curbe cu raze sub 125 m și în intersecții unde este de 0,8 mm.

31.5. Verificarea modului de realizare și de colmatare a rosturilor, a prezenței fisurilor și crăpăturilor, se efectuează pe bază de observații vizuale, obținute prin parcurgerea pe jos, în prima perioadă a zilei și de preferat pe vreme răcoroasă, a sectorului de îmbrăcămintă executat.

31.6. Verificarea cotelor din axa drumului, prevăzute în profilul longitudinal se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

31.7. În cazul în care se dispune de aparatul Viagraf pentru determinarea planeității drumului în profil longitudinal, verificarea și interpretarea rezultatelor se face cu acest aparat, conform reglementărilor legale în vigoare.

31.8. Rezultatele verificărilor se consemnează în evidențele de control ale șantierului și fac parte integrantă din cartea construcției.

31.9. Investitorul, prin reprezentantul său oficial (Inginerul lucrării) va verifica periodic datele înscrise în documentele de atestare a calității execuției.

### **ART.32. PRESCRIPTII SPECIALE**

32.1. Defecțiunile apărute la îmbrăcămințile de beton de ciment trebuie reparate înainte de darea în exploatare a acestora.

Modul de reparare a lor se stabilește de comun acord cu Beneficiarul și Proiectantul.

32.2. Pentru asigurarea durabilității în exploatare, îmbrăcămințile de beton de ciment se exclud de la tratamentul cu clorură de sodiu (sare gemă industrială) ce se efectuează iarna pentru combaterea lunecșului, timp de cinci ani de la data execuției acestora.

32.3. Rosturile de construcție se taie după deschiderea acestora.

32.4. Produsele utilizate ca fund (pat) de rost trebuie să fie compresibile, neputrezibile, rezistente la temperaturi ridicate, specifice produselor de etanșare la cald a rosturilor și să nu interacționeze cu produsele de etanșare la rece a rosturilor.

### **ART.33. REFERINȚE ALE SPECIFICAȚIILOR TEHNICE**

#### **33.1. Agregate**

Granulozitatea agregatelor naturale	SR EN 933 și SR EN 933-2
Umiditatea agregatelor	SR EN 12620
Echivalentul de nisip	SR EN 933-1
Conținutul de impurități la agregate	SR EN 12620
Părți levigabile	SR EN 12620
Conținutul de fracțiuni sub 0,1 mm	SR EN 933-1
Rezistența la strivire a agregatelor în stare saturată	SR EN 12620



Rezistența la uzura cu mașina tip Los Angeles	SR EN 933
Grad de spargere la agregate concasate	SR EN 933
Forma granulelor (coeficient de formă; rapoarte b/a și c/a; conținut de granule plate și deiculare	SR EN 933
Rezistența agregatelor la îngheț-dezghet	
- coeficient de gelivitate și sensibilitate la îngheț	SR EN 933
- pierdere de masă	SR EN 12620
Coeficient de calitate	SR EN 933
Masa rocii la agregate concasate	SR EN 933
Porozitatea aparentă la temperatură normală	SR EN 933

### **33.2. Ciment, beton, îmbrăcăminte rutieră, produse de protecție și de colmatare**

#### **a rosturilor**

Stabilitatea și începutul timpului de priză la ciment	SR	EN
	196/3+A1:2009	
Contraprobe ciment	SR EN 196/7:2008	
Starea de conservare a cimentului	C 140	
Rezistențe mecanice ale cimentului	SR EN 196-1:2006	
Lucrabilitatea betonului și granulozitatea agregatelor din beton	SR EN 12350-1:2009	
Densitatea aparentă	SR EN 12350-1:2009	
Rezistențe mecanice ale betonului	SR EN 12390-7:2009	
	și	
	NE 014	
Conținut de aer oclus	SR EN 413-2:2006	8
Grad de gelivitate	SR 3518:2009	
Rugozitatea suprafeței îmbrăcăminte	SR 183-1:1995	
Extrageri, prelucrări, încercări carote	SR EN 12390 și C 54	
Punctul de înmuiere al masticului bituminos	STAS 60	
Penetrația Asrobitului	STAS 2922	
Stabilitatea Asrobitului	STAS 9199	

## **CAPITOLUL VI**

### **RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

Recepția îmbrăcăminților de beton de ciment se efectuează în trei etape: pe faze de execuție - determinante, preliminară (la terminarea lucrărilor) și finală.

#### **ART.34. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE - DETERMINANTE**

Recepția pe faze determinante (recepții ale lucrărilor ce devin ascunse), stabilite 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 volumul 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în proiect pentru pregătirea platformei sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile art. 20 din prezentul caiet de sarcini.

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

În urma acestei recepții se încheie “Proces verbal de recepție pe fază” în registrul de lucrări ascunse în care sunt specificate eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

### **ART.35. RECEPȚIA PRELIMINARĂ (LA TERMINAREA LUCRĂRILOR)**

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

Recepția preliminară se efectuează când sunt terminate toate lucrările și verificările prevăzute în documentația de proiectare, inclusiv remedierile neconformităților constatate și la cel puțin o lună de zile de la darea în circulație.

Comisia de recepție va examina lucrările executate privind condițiile tehnice de calitate, față de prevederile documentației tehnice aprobate, și față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe fază, întocmite în timpul execuției lucrărilor.

Evidența tuturor verificărilor efectuate în timpul execuției lucrărilor, face parte din documentația de control la recepția preliminară.

### **ART.36. RECEPȚIA FINALĂ**

Recepția finală a îmbrăcămînții din beton de ciment se face odată cu recepția finală a întregii lucrări de drum, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Recepția finală se va face conform prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94.

### **ANEXĂ**

#### **REFERINȚE NORMATIVE**

##### **I. ACTE NORMATIVE**

- |                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| Ordinul MT nr. 43/1998          | - | Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național.    |
| Ordinul MT nr. 45/1998          | - | Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor. |
| Ordinul MT nr. 46/1998          | - | Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice.      |
| Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 | - | Norme metodologice privind condițiile de                                   |





publicat în MO 397/24.08.2000 închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

- NGPM/1996 - Norme generale de protecția muncii.
- NSPM nr. 79/1998 - Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor.
- Ordin MI nr. 775/1998 - Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Ordin AND nr. 116/1999 - Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor.

## **II. NORMATIVE TEHNICE**

- CD 146-84 - Instrucțiuni tehnice pentru execuția lucrărilor de reparare a drumurilor cu beton rutier fluidizat cu aditiv FLUBET.
- NE 012-2010 - Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.
- NE 014-2002 - Normativ pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe și glisante.

## **III. STANDARDE**

- SR 183-1:1995 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminiți de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.
- SR 183-2:1998 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminiți de beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate.
- SR EN 196-1:2006 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.
- SR EN 196-3:+A1:2009 - Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.
- SR EN 196-6:2010 - Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineții.
- SR EN 13043:2003/AC:2004 - Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
- SR EN 13043:2013 - Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
- SR EN 13043:2013 - Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
- SR EN 933 - Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.
- SR EN 58:2012 - Bitum si lianti bituminoși.
- SR EN 1008-2003 - Apă pentru betoane și mortare.
- SR EN 933-2:2012 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.





- SR EN 1097-1:2011 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor  
mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval).
- SR EN 12390-1:2013 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit.  
Determinarea rezistențelor mecanice.
- SR EN 12350-1:2009 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt.  
Determinarea densității aparente, a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului  
de priză.
- SR 3518:2009 - Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la  
îngheț-dezghet.
- SR 3832-7:1997/C1-1998 - Materiale puzzolanice naturale și artificiale.  
Determinarea substanțelor combustibile.
- SR EN 450-1:2012 -Cenusa zburătoare pentru beton.
- SR EN 12620+A1:2008 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane  
cu lianți minerali. Metode de încercare.
- SR EN 197-1 2011 - Cimenturi. Determinarea rapidă a mărcii  
cimentului.
- SR EN 413-2:2006 8 - Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt.  
Determinarea conținutului de aer oclus.
- SR EN 933-2 :2012 - Pietre naturale pentru construcții. Determinarea  
compactității, porozității și a coeficientului de saturație.
- SR EN ISO 527 - Folii de polietilenă de joasă densitate.
- SR EN 480:2003 - Aditiv plastifiant mixt pentru betoane.
- SR EN 450:2006 - Cenușă de centrale termoelectrice utilizată ca adaos  
în betoane și mortare.
- SR 183-1:1995 - Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafețelor de  
rulare. Metode de măsurare.
- SR EN 13808:2005 - Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă  
pentru lucrările de drumuri.
- SR EN 197:2011 - Ciment pentru drumuri și piste de aeroporturi.

Intocmit,  
ing. Dorofteiesei Bogdan



## ***4. Caiet de sarcini Mixturi asfaltice***



## MIXTURI ASFALTICE EXECUTATE LA CALD

### OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind îmbrăcămințile bituminoase rutiere, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos și cuprinde condițiile tehnice de calitate prevăzute în AND 605/2013, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Tipul de îmbrăcămintă bituminoasă cilindrată la cald se stabilește în proiect de către Proiectant.

Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică îmbrăcăminților executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

### DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

Îmbrăcămințile rutiere bituminoase cilindrăte sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrăte executate la cald, fiind alcătuite, în general, din două straturi și anume:

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

BA – beton asfaltic conform SR EN 13108-1

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

MAP – mixturi asfaltice poroase cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea volumului de zgomot, conform SE EN 13108-7

BAR – betoane asfaltice rugoase



**Tabelul 1.** Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de uzură
		Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II, III,	Mixtură asfaltică stabilizată: <b>MAS 12,5; MAS 16</b>
		Mixtura asfaltică poroasă: <b>MAP 16</b>
		Beton asfaltic rugos: <b>BAR 16</b>
2	IV,	Mixtură asfaltică stabilizată: <b>MAS 8; MAS 12,5; MAS 16</b>
		Beton asfaltic rugos: <b>BAR 16</b>
3	V	Beton asfaltic: <b>BA 8; BA 12,5; BA 16</b>
		Beton asfaltic cu pietriș concasat: <b>BAPC 16</b>

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

BAD – betoane asfaltice deschise, conform SR EN 13108-1

**Tabelul 2.** Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Stratul de legătură
		Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II, III	Beton asfaltic deschis: <b>BAD 20; BAD 25</b>
2	IV, V	Beton asfaltic deschis: <b>BAD 20; BAD 25</b>
		Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat: <b>BADPC 25</b>
		Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat: <b>BADPS 25</b>

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

Pentru stratul de bază se prevăd betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform SR EN 13018-1.



**Tabelul 3. Mixturi asfaltice pentru stratul de bază**

Nr. crt.	Clasă tehnică a drumului	Stratul de bază Tipul și simbolul mixturii asfaltice
1	I, II,	Anrobat bituminos cu criblură: <b>AB 16; AB 25</b>
2	III	Anrobat bituminos cu criblură: <b>AB 16; AB 25</b> Anrobat bituminos cu pietriș concasat și minim 35% criblură: <b>ABPCC 16; ABPCC 25</b>
3	IV	Anrobat bituminos cu criblură: <b>AB 16; AB 25</b> Anrobat bituminos cu pietriș concasat: <b>ABPC 25</b>
4	V	Anrobat bituminos cu criblură: <b>AB 16; AB 25</b> Anrobat bituminos cu pietriș concasat: <b>ABPC 25</b> Anrobat bituminos cu pietriș sortat: <b>ABPS 25</b>

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

Straturi de bază din mixturi asfaltice executate la cald, conform AND 605/2013.

Straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare.

Straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179 și SR 1120.

Imbrăcămintă din beton de ciment existentă.

## AGREGATE

Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform specificațiilor SR EN 13043.

Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizice-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 4...7, astfel:

cribluri, conform AND 605/2013, tabel 4;

nisip de concasaj, conform AND 605/2013, tabel 5;

pietrișuri, AND 605/2013, tabel 6;

nisip natural, conform AND 605/2013, tabel 7;

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



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

Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 4 al AND 605/2013.

În mod excepțional, cu acordul proiectantului și al beneficiarului, pietrișul concasat se va putea utiliza și la execuția stratului de legătură la drumurile de clasă tehnică III, cu condiția ca acesta să îndeplinească cerințele din tabelul 4 al AND 605/2013.

Agregatele de balastieră, folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie curate, spălate în totalitate. În cazul contaminării la transport-depozitare acestea vor fi spălate înainte de utilizare.

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

#### FILER

Filerul care se utilizează la îmbrăcămînți rutiere bituminoase este de calcar sau de cretă, conform STAS 539 și SR EN 13043, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- finețea (conținutul în părți fine 0,1 mm) min. 80%
- umiditatea max. 2%
- coeficientul de hidrofilie max. 1%.

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

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

#### LIANȚI

Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591+ Anexa Națională NB și art. 30, respectiv 31;

- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Națională NB și art. 31;



Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice, și anume:  
- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 și 50/70 și bitumuri modificate 25/55 și 45/80

pentru zonele reci se utilizează bitumurile 70/100 și bitumurile modificate 40/100

pentru mixturi stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumurile modificate 45/80.

Bitumurile tip 35-50 se pot utiliza în straturile de bază și de legătură.

Față de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB și SR EN 1423 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductibilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

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

mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;

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

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

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

Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. Adezivitatea se determină conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11. Pentru agregatele de balastieră, adezivitatea se va determina obligatoriu atât prin metoda cantitativă (conform SR 10696 și/sau SR EN 12697-11) cât și prin metoda calitativă, conform NE 022/2003. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii. Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120°C....140°C, iar cel modificat de minim 140°C.

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

#### ADITIVI

În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi



adăugați direct în bitum, cum sunt agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt fibrele minerale sau organice, polimeri.

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

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

### CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămînțile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele în vigoare ale materialelor respective și AND 605/2013. Cap. 3, pentru asigurarea condițiilor din prezentul caiet de sarcini.

### COMPOZIȚIA MIXTURILOR

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul de mai jos, astfel:

Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
Mixtură asfaltică stabilizată (MAS)	- criblură sort 4-8 și 8-12,5 sau 8-16 - nisip de concasare sort 0-4 - filer
Mixtură asfaltică poroasă (MAP)	- criblură sort 4-8, 8-16 - nisip de concasare sort 0-2 sau 0-4 - filer
Beton asfaltic rugos (BAR)	- criblură sort 4-8, 8-16 - nisip de concasare sort 0-4 - filer
Beton asfaltic BA	- criblură sort 4-8 și 8-12,5 sau 8-16 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4





	- filer
Beton asfaltic cu pietriș concasat (BAPC)	- pietriș concasat sort 4-8, 8-16 - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu criblură (BAD)	- criblură sort 4-8, 8-16, 16-20 sau 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat (BADPC)	- pietriș concasat sort 4-8, 8-16 și 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat (BADPS)	- pietriș sort 4-8, 8-16 și 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4
Anrobat bituminos cu criblură AB	- criblură sort 4-8, 8-16 și 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare) - filer
Anrobat bituminos cu criblură și pietriș concasat ABPCC	- criblură: minim 35% sort 4-8, 8-16 și/sau 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - pietriș concasat sort 4-8, 8-16, 16-25 - nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare) - filer
Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC	- pietriș concasat sort 4-8, 8-16 și/sau 16-25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0-4 (raport 1:1 cu nisip de concasare)



	- filer
Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS	- pietriș sortat sort 4-8, 8-16 și/sau 16-25 - nisip natural sort 0-4 - filer

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

25% pentru BA 8, BA 12,5, BA 16

50% pentru BAD 20, BAD 25, BADPC 25, BADPS 25

Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate pentru mixturile destinate straturilor de uzură și legătură sunt conform tabel 9 pentru mixturile tip beton asfaltic și conform tabelului 11 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

**Tabelul 9.** Limitele procentelor de agregate și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură						Strat de legătură			
		BA8	BA12,5	BA16	MAP 16	BA16	BAPC16	BAD20	BAD25	BADPC25	BADPS25
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	8...14	7...14	8...13	2...10	8...11	8...13	4...9	3...8	3...8	3...8
2.	Cribluri cu dimensiunea sub 2 mm, %				5...25						
3.	Filer și nisip fracțiunea (0,1...4) mm, %	Diferența până la 100									
4.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34...48	34...58	-	47...61	-	55...72	55...72	-	-
5.	Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8 mm, %	-	-	-	-	-	15...34	-	-	39...58	-
6.	Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8 mm, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39...58
7.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm,%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



**Tabelul 11.** Caracteristici granulometrice ale  
mixturelor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură		
		MAS 8	MAS 12,5	MAS 16
<b>1.</b>	<b>Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total</b>			
<b>1.1.</b>	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	11...14	8...13	10...14
<b>1.2.</b>	Filer și nisip fracțiunea 0,1...4 mm, %	Diferența până la 100		
<b>1.3.</b>	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	45...60	60...73	63...75
<b>2.</b>	<b>Granulometrie, treceri pe site cu ochiuri pătrate, %</b>			
	Sita de 25 mm	-	-	100
	Sita de 16 mm	100	100	90...100
	Sita de 12,5mm	-	90...100	-
	Sita de 8 mm	90...100	50...70	44...59
	Sita de 4 mm	40...55	27...40	25...37
	Sita de 2 mm	20...30	20...28	17...25
	Sita de 1 mm	15...22	16...22	16...22
	Sita de 0,63 mm	13...20	-	13...20
	Sita de 0,2 mm	12...16	-	11...15
	Sita de 0,125mm	-	9...14	-
	Sita de 0,1 mm	11...14	-	10...14
	Sita de 0,063	10...12	8...12	9...12

Limitele procentelor de agregate naturale și filer în cazul mixturelor tip anrobat bituminos AB16, AB 25, ABPCC 16, ABPCC 25, ABPC 16, ABPC25, ABPCS 16, ABPCS 25 vor respecta următoarele prevederi generale:

filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm      3....12%

agregate cu dimensiunea de 4 mm      37....66%

Curba granulometrică a amestecului de agregate naturale, pentru fiecare tip de mixtură asfaltică, va fi cuprinsă în limitele prezentate în tabelul 10 pentru mixturele tip beton asfaltic, în tabelul 11 pentru mixturele asfaltice stabilizate, iar în tabelul 12 pentru mixturele asfaltice poroase.



**Tabelul 10.** Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic exprimată în treceri prin site cu ochiuri pătrate

Mărimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm	BA 8	BA12,5	BA16 BAPC16	BAR16	BAD20	BAD25 BADPC25 BADPS25	AB 16 ABPCC 16 ABPC 16 ABPS 16	AB 25 ABPCC 25 ABPC 25 ABPS 25
31,5mm	-	-	-	-	100	100	-	100
25	-	-	100	100	-	90...100	-	90...100
20	-	-	-	-	90...100	-	100	-
16mm	100	100	90...100	90...100	73...90	73...90	90...100	74...97
12,5	-	90...100	-	-	-	-	-	-
8	90...100	70...85	66...85	61...74	40...60	42...61	52...85	52...85
4	56...78	52...66	42...66	39...53	28...45	28...45	37...66	37...66
2	30...55	35...50	30...50	27...40	20...35	20...35	20...48	22...50
1	22...42	24...38	22...42	21...31	14...30	14...32	11...36	14...39
0,63	18...35	-	18...35	18...25	-	10...30	8...33	10...35
0,20	11...25	-	11...25	11...25	-	5...20	5...20	4...22
0,125	-	8...16	-	-	5...10	-	-	-
0,10	8...14	-	8...13	8...11	-	3...8	3...12	3...12
0,063	7...11	5...10	7...10	7...9	3...7	2...5	2...7	2...7

**Tabelul 12.** Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase **MAP 16**

Site cu ochiuri pătrate	Treceri, %
16mm	90...100
8 mm	10...20
2 mm	5...25
1 mm	4...15
0,063 mm	2...10

Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 13. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 13, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.



**Tabelul 13.** Conținut recomandat de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, % în mixtură
uzură (rulare)	MAS 8	min. 6,5
	MAS12,5	min.6,0
	MAS16	min. 5,9
	BAR 16	5,7...6,2
	BA12,5; BA 16	5,7...6,5
	BA 8;	6,0...7,2
	BAPC 16	5,7...7,0
	MAP 16	4...6
legătură (binder)	BAD 20	minim 4,5
	BAD 25	
	BAD PC 25	
	BAD PS 25	
bază	AB 16, AB 25, ABPCC 16, ABPCC 25, ABPC 16, ABPC 25, ABPS 16, ABPS 25	minim 4,5

Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice în prezentul caiet de sarcini este conform tabelului 14, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1 mm.

**Tabelul 14.** Raportul filer-liant

Nr. crt.	Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer - liant
1.	uzură(rulare)	Betoane asfaltice rugoase	1.4...1.8
		Betoane asfaltice	1,3...1,8
		Beton asfaltic cu pietriș concasat	1,3...1,8
		Mixtură asfaltică stabilizată	1.1...2.3
		Mixtură asfaltică poroasă	1.2...2.2
2.	legătură (binder)	Betoane asfaltice deschise	0,7...1,4
3.	bază	Anrobat bituminos	0.7...1.5



În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform agrementelor tehnice precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute. Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%,

conform Tabel 28.

**Tabelul 28.** Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15	Mixturile asfaltice pentru stratul de uzură tip BA, BAR și MAP de legătură tip BAD și de bază tip AB indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 19	Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului
		Conform tabel 20	Mixturile asfaltice MAP indiferent de clasa tehnică a drumului
		Caracteristici conform tabel 16	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
		Caracteristici conform tabel 17 și 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază conform prevederilor din acest normativ pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la punctul 1 din acest tabel.



3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică în cazul stațiilor cu productivitate < 80 tone/oră; - frecvența cel puțin 1 probă/zi, în cazul stațiilor cu productivitate ≥ 80 tone/oră	Compoziția mixturii conform Art. 106, și Art 107	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15 - stabilitate, fluaaj, raport S/I - volumul de goluri cu încadrare în următoarele limite: - uzură 3-6% - legătură 4-7% - bază 4 -7%	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază
		Volum de goluri pe epruvete Marshall cu încadrare în limite 3-6%, - test Schellenberg	Mixturi asfaltice stabilizate
		Volum de goluri pe epruvete Marshall minim 14%	Mixturi asfaltice poroase MAP
4.	Verificarea calității stratului executat : - o verificare pentru fiecare 20 000 m <sup>2</sup> executați	Caracteristici conform tabel 21 - absorbția de apă; - gradul de compactare	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente: - frecvența: 1 set carote pentru fiecare 20000 m <sup>2</sup> executați	Conform Art. 65 și Art 66 rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV
6.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabel 22	Toate straturile executate

7.	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabel 23	Stratul de uzură Stratul de legătură și bază, prin sondaj conf. Art. 68
8.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	Caracteristici: - absorbția de apă; - gradul de compactare; - compoziția mixturii; - rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș	Mixturile asfaltice destinate stratului de uzură, legătură și bază, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV





## CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE

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

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 15, 16, 17, 18. Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 15.

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

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Clasa tehnică a drumului	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall			
			Stabilitate S, la 60 °C, KN,	Indice de curgere, I, mm, (maxim)	Raport S/I, KN/mm, (minim)	Absorbția de apă (% vol.
1.	BA 8	IV-V	6,0...13	3,5	2,5	1,5...5
2.	BA 12,5; BA 16	IV...V	8,0...15	3,0	4,5	1,5...5
3.	BA 16; BAPC 16	IV...V	6,5...13	3,5	3,0	1,5...5
4.	BAR 16	I...II	8,5...15	3,0	4,5	2...6
		III	8,0...15	3,0	4,0	-
5	MAP 16	I...II	8,5...15	2,5	5,0	-
6	BAD 20; BAD 25	I...V	5,0...13	3,5	3,5	1,5...6
7.	BADPC 25	III...V	4,5...13	3,5	3,0	1,5...6
8.	BADPS 25	IV...V	4,5...13	3,5	3,0	1,5...6
9.	AB 16; AB 25; ABPCC 16; ABPCC 25; ABPC 16; ABPC 25; ABPS 16; ABPS 25	I...V	6,5...13	3,0	6,0	1,5...5

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 16, 17, 18, 19 și 20.





**Tabelul 16.** Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură/clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	<b>Caracteristici pe cilindri confecționați la presa giratorie</b>		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % maxim	5,0	6,0
1.2.	<b>Rezistența la deformări permanente (fluaș dinamic)</b> - deformarea la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$ , maxim - viteza de deformare la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$ , maxim	20 000 1	30 000 2
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4600	4100
2.	<b>Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte</b>		
2.1.	<b>Rezistența la deformări permanente, 60°C (ornieraj)</b> - Viteza de deformare la ornieraj, mm/1000 cicluri - Adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei	0,5 5	0,7 7

**Tabelul 17.** Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură/clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.	<b>Caracteristici pe cilindri confecționați la presa giratorie</b>		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2.	<b>Rezistența la deformări permanente (fluaș dinamic)</b> - deformarea la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$ , maxim - viteza de deformare la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$ , maxim	20 000 2	30 000 3
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4.	<b>Rezistența la oboseală</b> , proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2.	<b>Rezistența la oboseală</b> , epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon^{\circ} 10^{\circ}$ , minim	100	150



**Tabelul 18.** Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
<b>1.</b>	<b>Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie</b>		
<b>1.1.</b>	<b>Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim</b>	<b>7,5</b>	<b>8,5</b>
<b>1.2.</b>	<b>Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic)</b> - deformația la 40°C, 200 KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$ , maxim - viteză de deformare la 40°C, 200 KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$ , maxim	<b>20 000</b>  <b>2</b>	<b>30 000</b>  <b>3</b>
<b>1.3.</b>	<b>Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim</b>	<b>6000</b>	<b>5600</b>
<b>1.4.</b>	<b>Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C</b>	<b>500 000</b>	<b>400 000</b>
<b>2.</b>	<b>Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice</b> $\varepsilon^3 10^{-6}$ , minim	<b>100</b>	<b>150</b>

Caracteristicile specifice ale mixturilor stabilizate se vor raporta la limitele din tabelul 19.

**Tabel 19.** Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 8	MAS 12,5 MAS 16
<b>1.1</b>	Volum de goluri la 80 rotații, %	2,5...3,5	3...6
<b>1.2</b>	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83	77...83
<b>1.3</b>	Test Shellenberg, conform, %, maxim	0,2	0,2
<b>1.4</b>	Sensibilitate la apă, SR EN 12697-12 metoda A, % minim	80	80

Caracteristicile specifice ale mixturilor poroase se vor raporta la limitele din tabelul 20.



**Tabel 20.** Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

Nr. crt.	Caracteristica	MAP 16
1	Volum de goluri la 80 grați, % minim	14
2	Sensibilitate la apă, SR EN 12697-12 metoda A, % minim	70
3	Pierdere de material, SR EN 12697-17, % maxim	30
4	Permeabilitate orizontală SR EN 12697-19 $10^{-3}$ m/s	0,1-4
5	Permeabilitate verticală SR EN 12697-19 $10^{-3}$ m/s	0,1-4

## CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

gradul de compactare și absorbția de apă

rezistența la deformații permanente

elementele geometrice ale stratului executat

caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate

Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 21.

**Tabelul 21.** Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă*, % vol.	Grad de compactare, %, minim
1.	Mixtură asfaltică stabilizată <b>MAS8; MAS12,5; MAS16</b>	2...6	97
2.	Beton asfaltic rugos <b>BAR 16</b>	4...7	97
3.	Mixtură asfaltică poroasă <b>MAP 16</b>	-	97
4.	Beton asfaltic <b>BA 8; BA 12,5; BA 16; BAPC 16</b>	2...5	97
5.	Beton asfaltic deschis <b>BAD 20; BAD 25; BADPC 25; BADPS 25</b>	3...8	96
6.	Anrobat bituminos, <b>AB16; AB25; ABPCC16; ABPCC25; ABPC16; ABPC25; ABPS16; ABPS25</b>	2...8	96

Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 23. Verificări ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5 mm.



**Tabelul 23.** Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
1	<b>Planeitatea în profil longitudinal</b> Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,0$ $\leq 1,5$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate.
2	<b>Uniformitatea în profil longitudinal</b> Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3m, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	SR EN 13036-7
3	<b>Uniformitatea în profil transversal, mm/m</b> - drumuri de clasă tehnică I...III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\pm 2,0$ $+3,0$	Echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.
4	<b>Rugozitatea suprafeței</b>		
4.1.	Aderența suprafeței. Încercarea cu pendul(SRT) – unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 80$ $\geq 75$ $\geq 70$	SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, (pata de nisip): - adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	SR EN 13036-1

4.3.	Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrică MPD: - adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare ( $\mu$ GT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,45$ $\geq 0,41$ $\geq 0,35$	SR EN ISO 13473-1  Reglementări tehnice în vigoare, cu aparatul de măsură Grip Tester Măsurători efectuate la 50 km/h cu un debit de apă de 11 litri/min
5	<b>Omogenitate.</b> <b>Aspectul suprafeței</b>	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	



## PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 24 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zone climatice reci.

**Tabel 24.** Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tipul liantului	Agregate naturale	Bitum	Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor
Temperatura, °C			
bitum rutier neparafinos	170...180	160...170	160... 175
bitum modificat cu polimeri	170...190	170...180	170...180

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 24, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

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



## LUCRĂRI PREGĂTITOARE

### Pregătirea stratului suport

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat. În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica, cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție. În cazul în care stratul suport este constituit din îmbrăcămînți existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție. Stratul de egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente. Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

### Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/mp.

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic.

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geogrilă sau geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico-economice.





## Așternerea

Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului de peste 100°C, în condițiile unui timp uscat.

În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

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

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finișoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii ramasă necompactată va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne, mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la art. 91 din AND 605/2013.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 25. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul 25.

**Tabelul 25.** Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
bitum rutier neparafinos, tip:  <b>35/50</b> <b>50/70</b> <b>70/100</b>	150 145 140	început	sfârșit
		145	110
		140	110
		135	100
bitum modificat cu polimeri, clasa:  <b>25/55</b> <b>45/80</b> <b>40/100</b>	165 160 155	160	120
		160	120
		160	120
		160	120



Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează să fie executate.

Grosimea maximală a mixturii răspândite printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total intreruperi în timpul execuției stratului și apariției crapăturilor(fisurilor) la suprafața stratului proaspăt așternut. Funcție de performanțele finisorului, viteza de așternere poate fi de 2,5....4 m/min.

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

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe. La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Rosturile de lucru longitudinale și transversal ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, la alternarea lor. Atunci când există și strat de bază bituminos sau din material tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu pantă de 0.5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcămînții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic. Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

## COMPACTAREA

La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.





Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri și/sau compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform tabelului 21.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 21.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de trecere recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 26. Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorțuri de protecție.

**Tabelul 26.** Compactarea mixturilor asfaltice. Număr minim de treceri

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
Număr de treceri minime			
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14
Strat de bază	12	4	14

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată. Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

## CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR

Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

## CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC



Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;

- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale:

zilnic.

Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;

- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;

- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.

Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;

- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;

- modul de execuție a rosturilor: zilnic;

- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (rețetei de referință) se va face în felul următor:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;

- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;

- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: zilnic.

Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1 probă/ 400t mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, astfel:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;



- caracteristicile fizica-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelul 28 – AND 605/2013.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (rețeta) se vor încadra în valorile limită din tabelul 27– AND 605/2013.

## CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURE ASFALTICE

Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

Carote  $\varnothing$  200 mm pentru determinarea rezistenței la orieraj

Carote  $\varnothing$  100 mm sau plăci de min (400x400 mm) sau carote de  $\varnothing$  200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii stratului, a gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției – la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor. Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile.

Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

## VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, se face conform STAS 6400 și constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabel 21 tabel 22.



- verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în ax, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect, respective în profilul transversal tip.

Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiția respectării prevederilor prezentului caiet de sarcini, privind uniformitatea suprafeței și gradul de compactare.

Abaterile limită locale admise la lățimea stratului față de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul  $\pm 50$  mm pentru lățimea căii de rulare și de  $\pm 25$  mm pentru lățimea benzii de urgență la autostrăzi. Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de  $+1$  mm/m.

Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de  $\pm 10$  mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat. Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de  $\pm 2,5\%$ .

#### RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE

Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legătură, de bază și de uzură, se vor efectua 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 volumul 4 din 1996.

#### RECEPȚIA LA TERMINAREA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se face conform AND 605-2013.

În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de art. 115 din AND 605/2013 se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.



## RECEPȚIA FINALĂ

Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la Recepția la Terminarea Lucrărilor.

Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

## ÎNCADRAREA ÎN PREVEDERILE LEGALE DE EXECUȚIE

Domeniile de verificare a lucrărilor sunt:

A4 – Rezistență și stabilitate pentru construcții rutiere, drumuri, piste de aviație, tunele.

B2 – Siguranța în exploatare pentru construcții rutiere, drumuri, piste de aviație, poduri, tunele.

D – Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului, date de „Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor” aprobat de guvernul României prin Hotărârea nr. 925/noiembrie 1995 și Ordonanța Guvernului 39/1/05-03 1996.

## SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

Pentru executarea lucrărilor prevăzute în cadrul prezentului proiect, este absolut necesară respectarea de către executant și beneficiar a prevederilor “Regulamentului privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu Ordinul nr. 9/N/15.03.1993 al Ministerului Lucrărilor și Amenajării Teritoriului precum și a prevederilor din cadrul Caietelor de sarcini.

Executantul și beneficiarul vor avea în vedere respectarea tuturor prescripțiilor regulamentului mai sus precizat, acordându-se o atenție deosebită prevederilor cuprinse în articolele:

- Lucrări de terasamente: art. 537-566, 568, 574-578, 584-587.
- Instalații și mașini de ridicat, art. 2230-2270
- Montarea utilajelor tehnologice, art. 1435-1445
- Mijloace de transport auto, art. 2338.-2344
- Pentru montarea construcțiilor metalice: art. 1446-1455.
- Pentru sudură: art. 4456-4503.
- Protecții anticorozive: art. 1978-1990; art.2072-2075.
- Utilaje mașini și instalații pentru construcții: art. 2271-2302.



- Pentru fasonarea și montarea armăturilor din oțel beton: art. 794-805
- Pentru cofraje: art. 1131-1191
- Dispozitive, scule și unelte de mână: art. 2376-2441 (după caz).

Trebuie să se acorde o atenție deosebită platformelor de lucru în acea zonă. Lățimea platformei de lucru trebuie să asigure deplasarea utilajelor și a utilajelor de transport.

Conducătorul de utilaj este obligat să observe starea amprizei lucrării, iar în caz de pericol de alunecare să îndepărteze utilajul din zona periculoasă.

O atenție deosebită trebuie acordată descărcării cupei excavatorului în autovehicul.

Se interzice întoarcerea utilajelor de compactare în locuri greu accesibile, lângă construcții de beton, conducte, pentru a nu le lovi. Se interzice trecerea cu compactorul prin apropierea șanțurilor în care se lucrează.

Se vor respecta și prevederile următoarelor documente:

- Norme generale de protecția muncii aprobate cu ordinul MMSS nr. 508/2002 și MSF cu Ordinul nr.933/2002;
- Legea 319/14.07.2006 a securității și sănătății în muncă;
- Norme metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății nr. 319/2006 aprobate cu HG 1425/11.10.2006;
- Hotărârea Nr. 300/2.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile și completările aduse prin Hotărârea nr. 601/13.06.2007;
- Norme specifice de lucru a utilajelor ce sunt folosite;
- Norme și instrucțiuni tehnice R-58 pentru construirea, exploatare și controlul mecanismelor de ridicat, dispozitivelor auxiliare, elaborate de Direcția Generală pentru Energie, Metrologie și Standard.
- Hotărâre nr. 1146 din 30 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Hotărâre nr. 971 din 26 iulie 2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- Hotărâre nr. 1051 din 9 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare;
- Hotărâre nr. 1048 din 09/08/2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;



- Hotărâre nr. 493 din 12 aprilie 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot;

- Ordin nr. 206/23.03.2007 pentru aprobarea regulamentului privind formarea specifică de coordonator în materie de securitate și sănătate pe durata elaborării proiectului și/sau a realizării lucrărilor pentru șantiere temporare ori mobile.

- Se vor respecta cu strictețe măsurile de protecția muncii specifice substanțelor toxice și inflamabile.

Este obligatorie folosirea echipamentului de lucru adecvat.

Extras de măsuri de securitate și sănătate în muncă

Nr. crt.	Denumire lucrare	Fondul necesar pentru protecția muncii	
		Cuprins implicit în valoarea lucrării	Separat
1.	Propagandă de protecție (plăci avertizoare, semnalizări), în zone cu pericol de cădere, surpare, alunecări	Prin organizare de șantier, din dotații	-
2.	Bariere de trecere la limita zonelor cu pericol de accidente	Prin organizare de șantier, din dotații	-
3.	Echipamente de protecție	Prin organizare de șantier, din dotații	-

## APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

Lucrările cuprinse în prezenta documentație corespund cerințelor din următoarele normative:

- P-118/99 - "Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului".

- C-300/94 - Normativ de stingere și prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

- HG nr. 51/92 privind unele modificări pentru îmbunătățirea activității de prevenire și stingere a incendiilor cu modificările și completările din HG nr. 71/99.

- Norme generale de apărare împotriva incendiilor aprobate cu HG 163/28.02.2007;

- NP 086-2005 – Normativ pentru proiectarea executarea și exploatarea instalațiilor de stingere a incendiilor;

## SISTEME DE ATESTARE A CONFORMITĂȚII MATERIALELOR

Sistemele de atestare a conformității materialelor prevăzute în prezentul proiect sunt, conform anexa la Ordinul MTCT nr. 1558/2004, pentru:



cimenturi	-	1+
bitumuri, mixturi bituminoase, tratamente de suprafață	-	2+
agregate pentru lucrări de drumuri	-	2+

Întocmit,  
Ing. Bogdan Dorofteiesei





## ***5. Caiet de sarcini Pavaj dinpavele si borduri prefabricate din beton***



## **GENERALITATI**

Art.1. Obiect și domeniu de aplicare

Art.2. Prevederi generale

## **CAP.I. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE**

Art.3. Săpătura la platforma trotuarelor până la cotele din proiect

Art.4. Realizarea straturilor rutiere inferioare

Art.5. Montarea bordurilor din beton la cotele proiectate

Art.6. Realizarea pavajului carosabil din pavele sau dale prefabricate din beton de ciment

## **CAP.II. RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

Art.7. Recepția preliminară

Art.8. Recepția finală

## **ANEXA**

### **DOCUMENTE DE REFERINȚĂ**

#### **GENERALITĂȚI**

##### **ART.1. Obiect și domeniu de aplicare**

Prezentul caiet de sarcini se referă la proiectarea, executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavaje fie din piatră naturală (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri), fie din pavele prefabricate din beton și bordurilor prefabricate din beton.

##### **ART.2. PREVEDERI GENERALE**

Execuția lucrărilor de realizare a aleilor carosabile se va desfășura după următoarea tehnologie:

- săpătura la platforma aleilor carosabile până la cotele din proiect;
- realizarea straturilor rutiere inferioare;
- montarea bordurilor din beton 10x15 (cm) sau 20x25 (cm) la cotele proiectate;
- realizarea pavajului din pavele prefabricate la trotuare;
- execuția trotuarelor.

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

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.



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

## **CAPITOLUL I - TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE**

### **ART.3. SĂPĂTURA LA PLATFORMA TROTUARELOR PÂNĂ LA COTELE DEIN PROIECT**

Săpătura se va realiza mecanizat cu buldozerul, materialul rezultat va fi adunat în gramezi de unde va fi încărcat în auto și transportat la locul indicat de beneficiar.

Săpătura se poate executa și cu excavatorul cu încărcare direct în auto.

Săpătura se va executa sub asistență, pentru a nu se distruge caminele de vizitare, hidranții, racordurile electrice, etc.

După ce se va executa săpătura până la cota din proiect și materialul va fi îndepărtat, fundul sapaturii se va compacta foarte bine.

### **ART.4. REALIZAREA STRATURILOR RUTIERE INFERIOARE**

Stratele rutiere inferioare pavajului din pavele prefabricate vor fi executate conform desenelor tehnice și a caietelor de sarcini.

La execuția stratului de fundație din beton de ciment la trotuare se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente (cote, grad de compactare).

Se vor respecta STAS 1913/13-83, STAS 6400-84, STAS 4606-80, STAS 730-89. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate. Pe terenul recepționat se așterne și se nivelează balastul în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită anterior.

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

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast stabilizat cu ciment este cea prevăzută în proiect, abaterea limită la grosime poate fi de maxim  $\pm 20$ mm. Abaterile limită la lățime pot fi  $\pm 5$ cm și la panta  $\pm 0.4\%$  în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 ml.

Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect, pot fi  $\pm 10$ mm.

### **ART.5. MONTAREA BORDURILOR DIN BETON LA COTELE PROIECTATE**

Bordurile din beton vor fi realizate ținându-se cont de prevederile din SR EN 1340:2004

Acestea vor fi montate pe o fundație din beton de ciment C16/20. Rosturile nu vor trebui să aibă mai mult de 2 cm grosime și se vor rostui cu mortar M100.

Bordurile se pun la cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție, toleranțele admise la montare fiind mai mici de 5 mm față de cotele prevăzute în proiect.

#### **Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate.**

Fundația pavajelor se verifică înainte de așezarea pavelor conform STAS 6400-84. Pe fundațiile în beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puțin 80% din rezistența sa la 28 zile conform SR EN 12390-1/2/3:2009

#### **Așezarea pavajelor pe nisip**



După executarea încadrărilor și verificarea fundației, se așază un strat de nisip care se nivelează și se pilonează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afanat, în care se așază pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavalelor normale și abnorme se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului și cu 2 cm mai sus în cazul pavajului de calupuri și a celor din beton.

După așezarea pavalelor sau calupurilor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru calupurile din beton se folosește placa vibratoare.

Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operație se execută a doua batere cu maiul și se cilindrează cu un cilindru compresor de 6...8 tone, după ce s-a asternut un strat de nisip 1....1,5 cm grosime.

Neregularitățile ramase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavalelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adaugându-se sau scoțându-se material.

Batera se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale și abnorme, și cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru calupurile din beton se folosește obligatoriu placa vibratoare.

#### **Așezarea pe mortar de ciment**

Pavelele și calupurile așezate pe mortar de ciment marca M100 se implantă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

#### **Umplerea rosturilor**

Umplerea cu nisip a rosturilor pavajului se execută cu nisip argilor care este periat și udat.

Rosturile umplute cu mortar se vor curata în prealabil. Mortarul folosit pentru umplere este de marca M100.

Porțiunea pavată din drum poate fi dat în circulație numai după cel puțin 14 zile de la data terminării rostuirii; în acest timp suprafața pavajului se va uda cu apă.

Pavajele din calupuri de beton nu se rostuiesc.

### **ART.6. REALIZAREA PAVAJULUI CAROSABIL DIN PAVELE SAU DALE PREFABRICATE DIN BETON DE CIMENT**

Stratul de uzură alcatuit dintr-un pavaj din pavele prefabricate din beton de ciment pe substrat de nisip va fi executat după recepția stratului inferior.

La pavelele din beton de ciment folosite, datorită tehnologiilor moderne de execuție, nu se mai pune problema abaterilor dimensionale de la produsul etalon, în schimb sunt mai mari nereguli în ceea ce privește marca betonului folosit, sau mai precis, a rezistențelor mecanice ale produsului finit.

*Conform CP 012/1-2007 și încadrării în clasele de expunere corespunzătoare elementele din beton de ciment, ca să arate și mai ales ca să se comporte bine în timp, trebuie să fie fabricate din:*

- beton de ciment C35/45 (dozaj minim de ciment [Kg] 320 – A/C=0.45) pentru: pavele autoblocante rutiere, pietonale și borduri circulabile (bordurile perimetrare ale insulei centrale din girajie).



- beton de ciment C30/37 (dozaj minim de ciment [Kg] 320 – A/C=0.50) pentru: borduri și parapeti sau separatoare (bordurile perimetrice ale parcarilor și trotuarelor).

După uscare să atingă rezistențele respective.

Se atrage atenția antreprenorului ca la primirea pavelor de la furnizor, loturile respective să fie însoțite de certificate de calitate care să certifice calitatea cerută. Antreprenorul va verifica, prin sondaj, marca betonului în laboratoarele proprii sau pe baza de comandă la un laborator specializat.

Nerespectarea mărcii betonului este o condiție suficientă de reziliere a contractului cu furnizorul și căutarea altor oferte serioase.

De asemenea, se impune ca rezistența la compresiune pe cuburi de 10x10x10(cm) după 70 cicluri de îngheț-dezgheț să fie de:

Min  $R_i = 35.4$  N/mp pentru betonul de rezistență

și

Min  $R_i = 40.0$  N/mp pentru betonul de uzură

Coeficientul de gelivitate va fi de:

Min  $\eta = 13.5\%$  pentru betonul de rezistență

și

Min  $\eta = 15.5\%$  pentru betonul de uzură

Conform STAS 3518/89 – metoda distructivă – valoarea coeficientului de gelivitate pentru treapta intermediară de 70 cicluri da informații ca la 100 cicluri coeficientul de gelivitate nu va depăși valoarea admisă de 25%.

Se va acorda o atenție deosebită în timpul manipulării pavelor și a bordurilor pentru a se evita spargerea sau ciobirea acestora. Elementele ce prezintă deteriorări cauzate de transport necorespunzător sau manipulare neadecvată se vor înlocui pe cheltuielă (după caz) a furnizorului sau a executantului.

**Pavajele și bordurile nu se vor executa pe fundații înghețate.**

Pavelele și calupurile așezate pe mortar de ciment marca M100 se împlântă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

## **CAPITOLUL II - RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

### **ART.7. RECEPȚIA PRELIMINARĂ**

Recepția preliminară se efectuează când pavajul este executat atât pe carosabil cât și pe trotuar.

Abaterile limită la pantă nu trebuie să depășească  $\pm 0.4\%$  față de valoarea pantei indicate în proiect iar abaterile limită la cotele din proiect  $\pm 10$ mm.

Deasemenea denivelările suprafeței pavajului nu pot fi mai mari de  $\pm 4$  mm.

Comisia de recepție examinează cum s-au respectat prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control (antreprenor, proiectant, consultant, Inspekția de stat în construcții, etc.).

În urma acestei recepții se încheie procesul verbal de recepție preliminară.

### **ART.8. RECEPȚIA PRELIMINARĂ**



Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării HGR 273/94 și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

**NOTĂ IMPORTANTĂ:**

*Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (stas-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.*

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

**ANEXA DOCUMENTE DE REFERINȚĂ - STANDARDE**

- STAS 1913/13-83 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
- STAS 6400-84 Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
- STAS 4606-80 Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare
- STAS 730-89
- SR EN 13450:2003
- SR EN 1340:2004
- SR EN 12390-2:2009

Întocmit,  
Ing. Bogdan Dorofteiesei



## ***6. Caiet de sarcini Semnalizare rutiera***



## **CAPITOLUL I GENERALITATI**

### **INSTALAREA INDICATOARELOR DE DRUM**

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

OBS. In cazuri speciale cand siguranta circulatiei o impune, indicatoarele se pot repeta si pe partea stanga a drumului sau pe console.

Indicatoarele reflectorizante se vor instala astfel incat sa aiba o inclinare de  $80^\circ$  fata de axa caii cu exceptia indicatoarelor fig. 92a, 92b, 93, 94, 95a, 95b, 96a, 96b si 111 din STAS 1848/1-86 care se instaleaza perpendicular sau paralel cu axa caii in functie de configuratia intersectiei.

Indicatoarele din fig. 67, 68, 69a, 69b, 127a, 127b se instaleaza perpendicular sau paralel cu axa drumului, dupa caz.

La instalarea indicatoarelor cu folie reflectorizanta se vor respecta urmatoarele:

- unghiul in plan format de fata indicatorului cu perpendiculara la axa drumului este de  $5^\circ$  la indicatoarele de avertizare si de  $10^\circ$  la cele de localizare si de presemnalizare.

- inclinarea (in fata) a indicatorului in raport cu verticala este de  $2^\circ$ .

Inaltimea pana la marginea inferioara a indicatorului este:

- la 1.30-1.80m fata de cota caii in ax, in afara localitatilor, cu exceptia panourilor suplimentare la trecerile la nivel cu calea ferata, pentru care inaltimea este de 0.50m

- la 1.80-2.20m fata de cota trotuarului in orase

- la 0.60-1.20m pentru indicatoarele instalate pe spatii verzicentrale, pe insule de dirijare in localitati sau in afara acestora precum si pe refugiile din statiile de tramvai.

Indicatoarele prevazute cu folie reflectorizanta se instaleaza astfel incat partea lor inferioara fata de cota caii in ax sa fie:

- de 1.50 m pentru indicatoarele triunghiulare, rotunde, de orientare si indicatoare diverse

- de 1.30 m pentru indicatoarele de localitate si presemnalizare pentru orientare intersectii importante pe drumuri de continuare a directiei spre localitati importante.

- de 0.60 m pentru indicatoare instalate pe spatii verzi centrale sau pe insule de dirijare.

Fac exceptie indicatoarele instalate pe portale sau console care trebuie sa asigure inaltimea de libera trecere a autovehiculelor de min. 5.50 m.

Distanța de instalare a indicatorului in profilul transversal al drumului de la marginea platformei sau bordurii trotuarului pana la marginea indicatorului este de cel puțin 0.50 m si cel mult 2.00 m. Amplasarea stalpilor se face in afara marginii exterioare a santurilor sau rigolelor.

In cazul rambleelor inalte, stalpii se monteaza la marginea exterioara a acostamentului stabilind in od corespunzator lungimea lor.

Montarea in ramblee inalte a indicatoarelor care necesita 2 stalpi se face incepand de la marginea exterioara a acostamentului, completandu-se in acest scop rambleul cu o platforma corespunzatoare sau folosind stalpi ai lungi pe taluz.





## **PLANTAREA STALPILOR**

Lungimea stălpilor se stabilește astfel încât să fie încastrați min. 40 cm în fundația de beton de clasă C8/10 conform STAS3622, respectiv min. 80 cm când sunt plantați direct în pământ.

Montarea indicatoarelor se face, de regulă, pe stâlpi speciali destinați în acest scop, confecționați conform pct.3.4 din SR 1848-2, sau pe stâlpii semafoarelor luminoase pentru dirijarea circulației, pe stâlpi cu alte destinații, pe console montate pe stâlpi sau pe console încastrate în construcțiile existente precum și pe portale sau console special proiectate pentru panourile de presemnalizare a intersecțiilor

Dispozitivele și modul de prindere a indicatoarelor metalice sunt exemplificate în anexa.

## **CAPITOLUL II REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE**

Verificarea calității indicatoarelor se face în timpul execuției, precum și cu ocazia recepției.

Verificarile ce se efectuează sunt:

- fora și dimensiunile, în conformitate cu SR 1848-1. La dimensiuni se admit toleranțe de  $\pm 1\%$  pentru indicatoarele metalice.
- planeitatea feței, toleranța admisă fiind de 1 mm la indicatoarele metalice
- verificarea rezistenței și nedeformabilității dispozitivelor de prindere pe stâlpi.
- aspectul și exactitatea executării simbolului
- aplicarea corectă a foliei reflectorizante, care trebuie să prezinte o bună aderență, să nu aibă încrețituri și umflături.

-aspectul și exactitatea inscripțiilor, fiind admisă toleranța de  $\pm 1$  mm pentru înălțimile literelor până la 130 mm și o toleranță de  $\pm 2$  mm pentru înălțimi mai mari; la grosimi ale literelor până la 18 mm, se admite o toleranță de  $\pm 0.5$  mm iar pentru grosimi mai mari se admite o toleranță de  $\pm 1$  mm.

Verificarea după montare a indicatoarelor conține în:

- respectarea prescripțiilor de instalare, ținând seama de distanțele și înălțimile prevăzute.
- modul de prindere pe stâlpi
- este interzisă montarea reclamelor și a altor panouri pe suprafața de teren cuprinsă între marginea platformei drumului și linia indicatoarelor, spre a nu afecta vizibilitatea acestora și a nu distragă atenția conducătorilor de autovehicule.

Dispozitivele și modul de prindere a indicatoarelor pe stâlpi se va face conform anexei B.

## **REFERINTE NORMATIVE**

### **I. ACTE NORMATIVE**

Ordin MT/MI nr.411/1112/2000  
publicat în MO 397/24.08.2000

NGPM/1996  
Ordin MI nr.775/1998

Ordin AND nr.116/1999

- Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
- Norme generale de protecția muncii
- Norme de prevedere și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere.
- Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a



## drumurilor si podurilor

### **II.STANDARDE**

SR1848-1

- Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere.  
Clasificare simboluri si amplasare.

SR1848-2

- Siguranta circulatiei. Indicatoare rutiere.  
Prescriptii tehnice.

SR1848-3

- Siguranta circulatiei. Semafoare pentru dirijarea  
circulatiei. Conditii tehnice de calitate.

SP1848-4

- Siguranta circulatiei. Semafoare pentru dirijarea  
circulatiei. Conditii tehnice de calitate.

STAS 1848/5

- Semnalizare rutiera. Indicatoare luminoase  
pentru circulatie. Conditii tehnice de calitate.

STAS 1848/6

- Semafoare pentru dirijarea circulatiei. Conditii  
tehnice generale de calitate

Intocmit,  
ing. Dorofteiesei Bogdan



## ***7.Caiet de sarcini Protectia mediului***



## GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile privind protecția mediului ce trebuie respectate la construcția și modernizarea drumurilor și podurilor.

Executantul lucrărilor va respecta legislația Uniunii Europene referitoare la protecția mediului și legislația românească în domeniu, după cum urmează:

### Legislația Uniunii Europene:

- DIRECTIVA CONSILIULUI din 27 iunie 1985 privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului (85/337/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI 97/11/CE din 3 martie 1997 de modificare a Directivei 85/337/CEE privind evaluarea efectelor anumitor proiecte publice și private asupra mediului.
- DIRECTIVA CONSILIULUI 90/313/CEE din 7 iunie 1990 privind libertatea de acces la informații în domeniul mediului.
- DIRECTIVA CONSILIULUI 86/278/CEE din 12 iunie 1986 privind protecția mediului și în special a solurilor, când se utilizează nămoluri de epurare în agricultură.
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 16 iunie 1975 privind cerințele calitative pentru apa de suprafață destinată preparării apei potabile în statele membre (75/440/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 17 decembrie 1979 privind protecția apelor subterane împotriva poluării cauzate de anumite substanțe periculoase (80/68/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI 98/83/EC din noiembrie 1998 privind calitatea apei destinate consumului uman.
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 4 mai 1976 privind poluarea cauzată de anumite substanțe periculoase deversate în mediul acvatic al Comunității (76/464/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 12 decembrie 1991 privind protecția apelor împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole (91/676/CEE).
- DIRECTIVA CONSILIULUI din 21 mai 1991 privind tratarea apelor urbane reziduale (91/271/CEE).
- DIRECTIVA PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI 2000/60/CE din 23 octombrie 2000 de stabilire a cadrului comunitar de acțiune în domeniul strategiei apelor.
- DIRECTIVA CONSILIULUI 96/61/CE din 24 septembrie 1996 privind prevenirea și controlul integrat al poluării.

### Legislația românească:

- Legea nr.18/1991 – Legea Fondului funciar, republicată.
- Legea nr.137/1995 – Legea protecției mediului.
- Legea nr. 26/1996 – Codul silvic.
- Legea nr. 107/1996 – Legea apelor.
- Ordonanța Guvernului nr. 27/1992 privind unele măsuri pentru protecția patrimoniului cultural național.



Ordonanța Guvernului nr.33/1995 privind măsurile pentru colectarea, reciclarea și reintroducerea în circuitul productiv a deșeurilor re folosibile de orice fel.

Ordonanța Guvernului nr. 43/1997 privind regimul juridic al drumurilor.

Hotărârea Guvernului nr. 101/1997 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară.

Ordinul Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 462/1993 pentru aprobarea Condițiilor tehnice privind protecția atmosferei și a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare.

Ordin al Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr.125/1996 pentru aprobarea Procedurii de reglementare a activităților economice și sociale cu impact asupra mediului înconjurător.

Ordin al Ministrului sănătății nr. 536/1997 pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației.

Ordin al Ministrului transporturilor nr.44 din 27 ianuarie 1998 pentru aprobarea Normelor privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediului înconjurător.

Ordonanța de urgență a Guvernului nr.78 din 16 iunie 2000 privind regimul deșeurilor.

Ordin al Ministrului apelor, pădurilor și protecției mediului nr. 756 din 3 noiembrie 1997 pentru aprobarea reglementării privind evaluarea poluării mediului.

Legislația Uniunii Europene va fi respectată cu precădere față de legislația românească.

## **PROTECȚIA APELOR ȘI A ECOSISTEMELOR ACVATICE**

Protecția apelor de suprafață și subterane și a ecosistemelor acvatice are ca obiect menținerea și ameliorarea calității și productivității naturale ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale.

La execuția lucrărilor de drumuri, executantul va asigura protecția apelor de suprafață, subterane și a ecosistemelor acvatice, care are ca obiect menținerea și ameliorarea calității și productivității naturale ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și bunurilor materiale.

Conceperea și elaborarea traseului de drum s-a realizat prin alegerea soluției optime, pentru evitarea prejudiciilor ireversibile aduse mediului acvatic de orice tip. Sistemul de scurgere al apelor a fost proiectat pentru a proteja drumul și terenurile adiacente, pentru a fi compatibil cu mediul înconjurător.

Lucrările de execuție a infrastructurii rutiere vor respecta zonele de protecție sanitară impuse de legislația în vigoare.

Execuția lucrărilor de infrastructură se va face astfel încât contaminarea potențială a cursurilor de apă, lacurilor, pânzei freatice, să fie evitată. Amplasarea lucrărilor de artă – poduri, viaducte, ziduri de sprijin, tunele – se va face astfel încât să se evite:

modificarea dinamicii scurgerii apelor prin reducerea secțiunilor albiilor;

întreruperea scurgerilor apelor subterane.

Apele de pe suprafața drumului se vor colecta în șanțurile laterale drumului, prevăzute și dimensionate conform legislației în vigoare. Evacuarea apelor se face conform reglementărilor din acordul de mediu.



Deversarea apelor uzate menajere în șanțurile laterale ale drumului este interzisă. Evacuarea apelor uzate menajere, provenite de la amenajările colaterale drumului, neracordate la un sistem de canalizare, se face prin instalații de preepurare sau fose septice vidanjabile, care trebuie să fie executate conform normativelor în vigoare și amplasate la cel puțin 10m față de cea mai apropiată locuință. Instalațiile se execută și se întrețin în bună stare de funcționare de către beneficiarul acestor lucrări.

## **PROTECȚIA SOLULUI, SUBSOLULUI ȘI A ECOSISTEMELOR TERESTRE**

Protecția solului, a subsolului și a ecosistemelor terestre, prin măsuri adecvate de gospodărire, conservare, organizare și amenajare a teritoriului, este obligatorie pentru executanții lucrărilor de construcții.

Antreprenorul este obligat ca, înaintea amplasării șantierului, să obțină acordul de mediu. Amplasamentul organizării de șantier se face, de preferință, în zone neîmpădurite, zone care și-au pierdut total sau parțial capacitatea de producție pentru culturi agricole sau silvice, stabilirea acestuia făcându-se pe bază de studii ecologice, avizate de organele de specialitate.

Antreprenorii lucrărilor de drumuri, lucrări amplasate pe terenuri agricole și forestiere, sunt obligați să ia măsuri de depozitare a stratului de sol fertil decopertat, în vederea refolosirii acestuia, de prevenire a eroziunii solului și de stabilizare permanentă a suprafețelor drumurilor în lucru, în special înaintea perioadei de iarnă.

Pe parcursul desfășurării lucrărilor de execuție a drumurilor, antreprenorul va lua măsuri pentru asigurarea stabilității solului, corelând lucrările de construcție cu lucrările de ameliorare a terenurilor afectate. La execuția terasamentelor se va evita folosirea materialelor cu risc ecologic imediat sau în timp.

Beneficiarii lucrărilor de investiții, care dețin terenuri pe care nu le mai folosesc, vor proceda la redarea acestora în conformitate cu legea privind regimul juridic al drumurilor.

Drumurile, prin lucrările de exploatare și întreținere, pot afecta calitatea solului prin modificarea structurii, dereglarea echilibrelor ecosistemelor, modificarea habitatelor, divizarea teritoriului, întreruperea căilor de deplasare a faunei, consumul de teren agricol sau cu altă destinație productivă. Pe durata exploatării și întreținerii drumurilor se vor respecta măsurile de protecție a mediului în conformitate cu legislația în vigoare:

- se vor menține în bună stare de funcționare amenajările antipoluante și de protecție a mediului;

- se vor marca zonele sensibile ecologic, cu indicarea regimului de circulație și prin informarea publicului asupra importanței ecologice a obiectivului;

- se vor realiza plantații rutiere pentru protecția solului;

Executanții lucrărilor de construcții, care prospectează sau exploatează resursele subsolului, au următoarele obligații:

- să solicite și să obțină acord și/sau autorizație de mediu, potrivit legii, și să respecte prevederile acestora;

- să refacă terenurile afectate, să asigure încadrarea lor în peisajul zonei și să le aducă la parametrii productivi și ecologici naturali sau la un nou ecosistem funcțional, constituind în acest scop fondul de garanție necesar conform prevederilor legale, și să monitorizeze zona;



să anunțe autoritățile pentru protecția mediului sau pe cele competente, potrivit legii, despre orice situații accidentale care pun în pericol ecosistemul terestru și să acționeze pentru refacerea acestuia.

### **PROTECȚIA MEDIULUI FORESTIER**

În cursul execuției lucrărilor de drumuri și pe durata exploatării și întreținerii, atât antreprenorul general cât și administratorul drumului, vor lua toate măsurile de protecție a fondului forestier în conformitate cu cerințele legislației în vigoare.

Zonele în care s-au depozitat materialele provenite din excavații vor fi reamenajate la terminarea lucrărilor, conform condițiilor impuse prin acordul de mediu.

### **PROTECȚIA ATMOSFEREI**

Prin protecția atmosferei se urmărește prevenirea, limitarea deteriorării și ameliorarea calității acesteia pentru a evita manifestarea unor efecte negative asupra mediului, sănătății umane și a bunurilor materiale.

Executantul lucrărilor are următoarele obligații în domeniu:

- să respecte reglementările privind protecția atmosferei, adoptând măsuri tehnologice adecvate de reținere și neutralizare a poluanților atmosferici;
- să doteze instalațiile tehnologice care sunt surse de poluare, cu sisteme de măsură, să asigure corecta lor funcționare, să asigure personal calificat și să furnizeze, la cerere sau potrivit programului pentru conformare, autorităților pentru protecția mediului, datele necesare;
- să îmbunătățească performanțele tehnologice în scopul reducerii emisiilor poluante și să nu pună în exploatare instalațiile prin care se depășesc limitele maxime admise;
- să asigure, la cererea autorităților pentru protecția mediului, diminuarea, modificarea sau încetarea activității generatoare de poluare;
- să asigure măsuri și dotări speciale pentru izolarea și protecția fonică a surselor generatoare de zgomot și vibrații, să verifice eficiența acestora și să pună în exploatare numai pe cele care nu depășesc pragul fonic admis.

### **PROTECȚIA SITURILOR ARHEOLOGICE ȘI ISTORICE**

Prin construcția unui drum se înlesnește accesul la siturile arheologice și istorice sau la altele noi, descoperite în timpul lucrărilor de construcții.

Pe durata execuției, este necesar să se prevadă măsuri pentru a se asigura o protecție adecvată a acestora.

### **REGIMUL DEȘEURILOR**

Principalele produse generate de activitatea de construcție și întreținere a drumurilor, ce pot fi clasate ca deșeuri, sunt materialele rezultate din decapări și din demolări.

În activitatea de construcție și întreținere a infrastructurilor rutiere, se va ține seama de reglementările în vigoare privind colectarea, transportul, depozitarea și reciclarea deșeurilor.

Obligațiile care rezultă din prevederile Legii nr.137/1995 sunt următoarele:



se vor recicla deșeurile re folosibile, prin integrarea lor, în măsura posibilităților, în lucrările de drumuri, în conformitate cu încercările de laborator;

deșeurile ce nu pot fi reciclate prin integrarea în lucrările de drumuri, se vor colecta, depozita și preda centrelor de colectare sau se vor valorifica direct prin predare la diverși consumatori;

se vor depozita deșeurile ce nu pot fi reciclate numai pe suprafețe special amenajate în acest scop;

se vor respecta condițiile de refacere a cadrului natural în zonele de depozitare, prevăzute în acordul și / sau autorizația de mediu;

întreținerea utilajelor și vehiculelor folosite în activitatea de construcție și întreținere a drumurilor se efectuează doar în locuri special amenajate, pentru a evita contaminarea mediului.

În cazul accidentelor în care sunt implicate autovehicule, ridicarea caroseriilor, curățarea locului accidentului de resturi de metal și sticlă, decopertarea solului îmbibat cu produse petroliere și alte substanțe periculoase, refacerea vegetației, precum și repararea îmbrăcămînții rutiere și lucrările de consolidare a drumurilor avariate intră în sarcina celor vinovați de producerea incidentului, conform normelor în vigoare privind stabilirea și sancționarea contraveniențelor la normele privind exploatarea și menținerea în bună stare a drumurilor publice.

Deșeurile periculoase se identifică și se înregistrează la fiecare loc de producere, de descărcare sau depozitare.

Unitățile care produc, valorifică, colectează sau transportă deșeuri periculoase trebuie să asigure condițiile necesare pentru depozitarea separată a diferitelor categorii de deșeuri periculoase, în funcție de proprietățile fizico-chimice, de compatibilități și de natura substanțelor de stingere care pot fi utilizate pentru fiecare categorie de deșeuri în caz de incendiu. Se interzice amestecul diferitelor categorii de deșeuri periculoase, precum și al deșeurilor periculoase cu deșeuri nepericuloase.

În scopul îmbunătățirii securității operațiunilor de valorificare și eliminare, amestecul de deșeuri periculoase cu alte deșeuri, substanțe sau materiale se poate face numai cu acordul autorităților competente.

Producătorii de deșeuri au următoarele obligații:

- să ia măsurile necesare de reducere la minimum a cantităților de deșeuri rezultate din activitățile existente;

- să nu pună în circulație produse, dacă nu există posibilitatea eliminării acestora ca deșeuri;

- să conceapă și să proiecteze tehnologiile și activitățile specifice, astfel încât să se reducă la minimum cantitatea de deșeuri generată de aceste tehnologii;

- să ambaleze produsele în mod corespunzător, pentru a preveni deteriorarea și transformarea acestora în deșeuri;

- să evite formarea unor stocuri de materii prime, materiale auxiliare, produse și subproduse ce se pot deteriora ori pot deveni deșeuri ca urmare a depășirii termenului de valabilitate;

- să valorifice în totalitate, dacă este posibil din punct de vedere tehnic și economic, subprodusele rezultate din procesele tehnologice;

- să nu amestece diferitele categorii de deșeuri periculoase sau deșeuri periculoase cu deșeuri nepericuloase;





- să asigure echipamente de protecție și de lucru adecvate operațiunilor aferente gestionării deșeurilor în condiții de securitate a muncii;
- să nu genereze fenomene de poluare prin descărcări necontrolate de deșeuri în mediu;
- să ia măsurile necesare astfel încât eliminarea deșeurilor să se facă în condiții de respectare a reglementărilor privind protecția populației și a mediului;
- să nu abandoneze deșeurile și să nu le depoziteze în locuri neautorizate;
- să separe deșeurile înainte de colectare, în vederea valorificării sau eliminării acestora;
- să desemneze o persoană, din rândul angajaților proprii, care să urmărească și să asigure îndeplinirea obligațiilor prevăzute de lege în sarcina producătorilor de deșeuri;
- să țină evidența deșeurilor și operațiunilor cu deșeuri în conformitate cu prevederile legale în vigoare;
- să permită accesul autorităților de inspecție și control la metodele, tehnologiile și instalațiile pentru tratarea, valorificarea și eliminarea deșeurilor tehnologice, precum și la documentele care se referă la deșeuri;
- să prevadă și să realizeze măsurile restrictive necesare care trebuie să fie luate după închiderea amplasamentelor și încheierea activităților.

Producătorii de deșeuri sunt obligați să implementeze “Planul național de gestiune a deșeurilor”.

Producătorii și deținătorii de deșeuri periculoase au obligația să elaboreze, în condițiile legii, planuri de intervenție pentru situații accidentale și să asigure condițiile de aplicare a acestora.

Producătorii și deținătorii de deșeuri au obligația să asigure valorificarea sau eliminarea deșeurilor prin mijloace proprii sau prin predarea deșeurilor proprii unor unități autorizate, în vederea valorificării sau eliminării acestora; livrarea și primirea deșeurilor de producție, deșeurilor menajere, deșeurilor de construcție și de la demolări și deșeurilor periculoase, în vederea eliminării lor, trebuie să se efectueze numai pe bază de contract.

Producătorii și deținătorii de deșeuri își vor organiza sistemul propriu de eliminare a deșeurilor, dacă deșeurile nu pot fi preluate de unități specializate din sistemul organizat în acest scop.

Antreprenorul are următoarele obligații:

- să depună separat deșeurile și deșeurile de ambalaje reciclabile acolo unde există recipiente special destinate acestui scop;
- să nu abandoneze și să nu depoziteze deșeurile în afara locurilor destinate acestui scop;
- să valorifice deșeurile combustibile și degradabile biologic, iar pe cele nerecuperabile să le depună în depozitul final de deșeuri al localității.

Intocmit,

ing. Dorofteiesei Bogdan



## ***8.Caiet de sarcini SISTEM DE IRIGATII***



## **CAIET DE SARCINI SISTEM DE IRIGATII**

### **CAP.1. GENERALITATI**

1.1. Prezentul caiet de sarcini, intocmit pentru realizarea rețelelor de irigație pentru plante și gazon cu aspersoare telescopice instalate subteran, are drept scop asigurarea de către constructor a următoarelor elemente esențiale pentru realizarea unor lucrări de bună calitate, în deplină siguranță pentru evitarea unor accidente de muncă :

- Respectarea întocmai a elementelor tehnice prevăzute în proiect ;
- Verificarea materialelor folosite;
- Adaptarea de tehnologii adecvate ale fazelor principale de execuție ;
- Respectarea normelor de tehnica securității muncii specifice lucrărilor edilitare independente de amplasamente.

1.2. Documentația tehnică – piese scrise și desenate – în care sunt stabilite soluțiile, tehnologia de execuție, materialele cu caracteristicile lor, condițiile impuse, atenționări, etc, precum și prevederile prezentului caiet de sarcini trebuie cunoscute în amănunt de către constructor și investitor, semnalandu-se proiectantului orice nepotrivire cu realitățile din teren sau neconcordanțe aparute în timpul execuției.

1.3. Cunoașterea condițiilor impuse prin avizele solicitate la documentație înainte de începerea lucrărilor, este obligatorie. Se vor încheia procese verbale cu toți factorii potențiali care dețin sau nu rețele subterane (Gospodăria Comunală., Electrică, ROMTELECOM, DISTRIGAZ, etc.) prin care va atesta existența lor și se vor stabili condițiile tehnice și măsurile care se impun pe timpul execuției, pentru evitarea oricărui accident, indiferent de natura lor.

1.4. În prezentul «Caiet de sarcini» nu se vor repeta prevederile documentației sau alte obligații care decurg din actele normative cu caracter tehnic sau legislativ în activitatea de construcții. Prevederile caietului de sarcini nu sunt limitative.

### **CAP.2 -DATE PRIVIND EXECUTIA LUCRARILOR**

#### **2.1. Obiectul lucrării**

Documentația tehnică tratează următoarele obiecte:

- montarea conductelor de alimentare cu apă din polietilena de înaltă densitate - tip PE80 PN6 cu De 32mm și 40mm.
- montarea pieselor speciale pentru sistemul subteran de irigații (aspersoare telescopice, electrovane, cămine de vizitare, elemente de comandă) și a unui sistem de comandă electronic cu rețeaua de cablu de semnal aferentă, pentru construirea unei instalații automatizate de irigare pentru suprafețe acoperite cu vegetație la care se referă prezentul proiect.



## **2.2. Pregătirea traseului de conducte**

Amenajarea traseului, pregătirea amplasamentului (eliberarea terenului de sarcini, deseuri etc.), asigurarea accesului de-a lungul traseului pentru aprovizionarea materialelor și manipularea acestora, cad în sarcina beneficiarului.

Marcarea traseului și fixarea de repere în vederea executării lucrării, recepția, sortarea, transportul tevelor și a materialelor necesare pentru execuția lucrărilor cad în sarcina executantului.

Executantul va avea în vedere posibilitățile limitate de organizare de șantier având în vedere amplasarea spațiilor verzi între și în vecinătatea suprafeței carosabile unde se înregistrează trafic intens pe toată durata zilei, și va lua toate măsurile pentru a reduce la minim cantitățile de materiale ce urmează a fi depozitate pe șantier între etapele de lucru, și de a aproviziona șantierul cu materiale în mod etapizat limitându-se la acele materiale ce urmează a fi imediat instalate în teren.

## **2.3. Trasarea**

Înainte de începerea lucrărilor de pozare, antreprenorul, pe baza proiectului de execuție, trebuie să procedeze la operațiile de pichetaj și jalonare care cuprind:

- materializarea în teren a traseului conductelor, a poziției aspersoarelor și caminelor electrovanelor
- stabilirea poziției tuturor rețelelor edilitare existente în zona (electrice, telefonie, gaze naturale, canalizare etc.).

Antreprenorul va verifica traseul rețelei din proiect cu datele din teren și se va asigura că există condiții pentru începerea lucrărilor.

În situațiile în care nu există date certe despre prezenta unor rețele subterane, executantul are obligația de a efectua propriile măsurători cu echipamente de detecție a cablurilor electrice și conductelor metalice. În mod obligatoriu Executantul va comunica Beneficiarului eventuale devieri de la traseul proiectat și va consulta Proiectantul pentru stabilirea unei noi soluții.

În punctele de intersecție cu cabluri electrice și canalizație telefonică, antreprenorul va executa sondaje de recunoaștere, perpendicular pe traseele conductelor proiectate.

În cazul în care anumiți parametri cum ar fi natura solului, condițiile de pozare, panta terenului etc. sunt în discordanță cu prescripțiile din documentația tehnică, se vor informa proiectantul și beneficiarul.

Traseul conductei se va materializa pe teren prin repere amplasate pe ax, în punctele caracteristice (la coturi în plan vertical și orizontal, în varfurile de unghi, la tangentele de intrare și ieșire din curbe, în axul caminelor, în punctele de intersecție cu alte conducte și la bransamente).

Reperele amplasate pe ax vor avea 2 martori amplasați perpendicular pe axa traseului, la distanțe care să nu permită degradarea în timpul executării săpăturilor, depozitării pământului sau din cauza circulației.

Pentru pozarea tuburilor din polietilenă și a componentelor sistemului de udare îngropate în teren se utilizează frecvent următoarele metode de trasare:



- cu jaloane de nivel (teuri)
- cu stegulete (pentru aspersoare)

Trasarea si metoda de fixare a acestora pe teren va fi stabilita de comun acord de beneficiar si constructor.

## **2.4. Sapatura**

Executia santului si a gropilor poligonale

Executarea sapaturii va incepe numai dupa completa organizare a lucrarilor si pregatirea aprovizionarii cu materiale (conducte, piese speciale, materiale pentru sprijiniri) si a utilajelor de executie (pentru sapat, transport, compactari, refacerea izolatilor, proba de presiune) impuse de furnizorul de materiale, pentru ca transeele sau excavatiile sa stea deschise o perioada cat mai scurta de timp.

Sapatura de sant pentru conducta principala va fi executata manual sau mecanizat pe latime de minim 15cm si adancime de min. 50cm, pe cat posibil la scurt timp înainte de montarea conductei, pentru eliminarea riscului afectării patului de capriciile vremii neprielnice.

Sapatura de sant pentru conductele secundare (zonele de udare in care se branseaza aspersoarele), va fi executata manual sau mecanizat pe latimea de minim 10cm si adancime de 40cm.

Sapatura gropilor poligonale pentru montarea electrovanelor si a caminelor de vizitare (dimensionate conform detalii de montaj), se va face manual, numai in momentul in care se efectueaza si montajul.

Este obligatorie executarea sapaturilor numai manual si cu deosebita atentie in zona intersectiilor cu instalatii existente si anume: cabluri electrice si telefonice, conducte de gaze, bransamente gaze, racorduri de canalizare (unde este cazul).

Instalatiile existente intalnite in santul sapat pentru conductele noi vor fi sustinute pe toata perioada in care santul va ramane deschis.

De asemenea, este obligatoriu sa se indeparteze pietrele mari de pe marginea transeii, astfel incat sa se evite caderea acestora, accidentala, peste conductele de polietilena pozate.

Latimea santului poate varia in functie de diametrul conductei, de natura terenului, materialul conductei, tipul si modul de imbinare, conditiile de pozare.

## **2.5. Realizarea patului de pozare**

Comportamentul conductelor din polietilena este influentat si conditionat de modul corect de realizare a radierului transeii, a patului de fundare si a umpluturilor.

Pozarea conductei se va face astfel incat sa se realizeze:

- actiunea efectului lateral al terenului;
- protectia tubului impotriva efectului sarcinilor concentrate rezultate din prezenta unor corpuri dure în tranșee, umplutura se va continua cu acelasi material pe o inaltime de 5cm deasupra generatoarei superioare a conductei.

Sunt interzise orice elemente care pot constitui reazeme, pentru a evita concentratii locale ale fortelor, ce conduc la eforturi de incovoiere.



## **2.6 Manevrarea, transportul si depozitarea**

### **2.6.1. – Tuburile din polietilena**

Tuburile din polietilena sunt rigide, relativ usor de manevrat, robuste, rezistente la socuri si nu se sparg. Este insa absolut obligatoriu ca transportul tamburilor din polietilena sa se faca cu atentie, pentru a fi ferite de lovituri si zgarieturi.

Pentru manevrare si ancorare este admisa numai folosirea de chingi din piele, cauciuc, nylon sau polipropilena, interzicandu-se folosirea lanturilor sau carligelor metalice in contact cu materialul. Intrucat tevile de PEID se vor livra si transporta in colaci, depozitarea lor se va face cu tamburii asezati pe orizontala iar derularea tevii de pe acesti tamburi se va realiza numai atunci cand se va monta in sapatura.

Temperatura optima de prelucrare si montare a tuburilor din polietilena este intre 5 °C si 30 °C. Atunci cand sunt depasite aceste temperaturi se iau masuri speciale si anume: intre +5 °C si -5°C se asigura corturi incalzile, iar peste 30 °C se feresc de razele soarelui.

Este permisa montarea acestora la temperaturi mai mici de 5° C, cand asamblarea lor se executa cu piese speciale dotate cu inele de cauciuc si prevazute cu compresie.

Tevile aprovizionate in colaci nu se vor derula la o temperatura mai mica de 10°C.

### **2.6.2 –Aspersoare telescopice, fittinguri si electrovane din material plastic**

Piese speciale utilizate la montarea sistemului automat de irigatii, aspersoarele telescopice cu duze dispersoare, piese de legatura mobile, electrovane, alte accesorii, vor fi depozitate numai in ambalajele originale, nu se vor arunca si vor fi ferite de lovituri.

Piese de conexiune pot fi depozitate in cutii suprapuse, numai in ambalajele originale.

Temperaturile de montaj – similar ca la tuburile de polietilena

## **2.7 Verificarea materialelor**

Inainte de a fi montate, tuburile, si piesele din polietilena vor fi verificate vizual si dimensional.

La examinarea vizuala:

- tuburile trebuie sa fie liniare;
- culoarea tuburilor sa fie uniforma;
- suprafata interioara si exterioara sa fie neteda, fara denivelari, necojita, fara fisuri, arsuri, incluziuni sau zgarieturi;
- sectiunea transversala a tubului nu va avea goluri de aer, incluziuni sau arsuri.

La examinarea geometrica:

- abaterile geometrice ale tuburilor, pieselor din polietilena, la masurarea cu sublerul se vor inscrie obligatoriu in normele DIN 8075 si ISO 12162.

Toate tuburile si piesele din polietilena si metal necorespunzatoare vor fi refuzate la receptie si nu se vor introduce in lucru.

Toate țevile, atât cele care se livrează în bare cât și cele care se livrează în colaci, vor fi marcate la exterior, pe toată lungimea lor, cu: producător, presiunea de utilizare (PN), bandă în culoare specifică de utilizare, diametrul exterior (De), etc.



Materialele componente ale sistemului automat de irigații (aspersoare telescopice, electrovane, fittinguri speciale) vor fi verificate vizual și cantitativ la receptie. Piese nu trebuie să prezinte bavuri de turnare sau zgărieturi, iar tubul nu trebuie să prezinte îndoituri.

În momentul montajului fiecărui aspersor, înainte de a fi bransat la racordul flexibil, se va verifica rigiditatea arcului prin tragerea pistonului mobil cu mână sau cu o scula dedicată indicată de furnizor. Se va ține cont ca forța de retragere să fie mare și nu se vor monta aspersoarele cu arc slab.

## **2.8. Montarea tuburilor și pieselor de polietilenă și material plastic**

Montarea tuburilor și accesoriilor pe șantier se va realiza astfel:

- controlul tuburilor și accesoriilor înainte de coborârea în tranșee, astfel încât acestea să fie în stare perfectă;
- evitarea socurilor și deplasarea tubului pe zonele cu terenuri bolovănoase;
- verificarea și asigurarea ca aceste elemente să nu prezinte defectiuni (fisuri, ovalizări);
- controlul ca în interiorul tuburilor să nu se afle corpuri străine.

În concluzie pentru cazurile curente de pozare se vor respecta următoarele reguli:

- realizarea tranșeei se face pe traseul, lățimea, panta și adâncimea prevăzute în proiect;
- fundul tranșeei trebuie să fie egal și stabil, respectând panta și adâncimea din proiect;
- la fundul tranșeei se realizează un pat de pozare cu o grosime de 5 cm;
- materialul patului de pozare va fi selectat cu grijă, folosindu-se numai material granular;
- suprafața patului de pozare va fi continuă, netedă și nu va conține obiecte dure -pietre, lemne sau particule prea mari de material;
- radierul tranșeei va fi rectiliniu, iar pozarea tuburilor din PEID se va realiza în ondulații largi (în plan orizontal), destinate să compenseze contractarea și dilatarea conductei.

La montarea conductei în tranșee se va avea în vedere ca aceasta să nu aibă un traseu perfect rectiliniu, ea trebuind montată cu ondulații în plan orizontal în limita lățimii tranșeei.

**IMPORTANT:** Nu se admite ca după stabilirea lungimii de conductă ce se va derula de pe tambur, aceasta să fie ținută pe teren. Ea va fi purtată pe brațe, distanță între oameni fiind de maxim 5-6 m (în funcție de diametrul conductei)

Imbinarea conductelor

La acest proiect imbinarea tuburilor din polietilenă ce alcătuiesc conductele principale de alimentare, cât și zonele secundare cu aspersoare, se va face cu fittinguri cu etansare prin compresie.

## **2.9. Montarea armaturilor, accesoriilor și a ramificațiilor la bransamente**

Montarea vanelor și electrovanelor

Vanele manuale de izolație a zonelor de udare sunt prevăzute din PVC cu bilă și holender, Pn 16 și vor fi

montate în caminele de vizitare din polietilenă de înaltă densitate ranforsată cu fibră de sticlă împreună cu electrovanele.



Electrovanele sunt din material plastic (poliamida ranforsata cu fibra de sticla) si vor fi montate in camine de vizitare din polietilena ranforsata cu fibra de sticla, cu capac de vizitare de culoare verde.

Montarea electrovanelor in caminele speciale se va face conform proiectului si detaliilor din proiect.

Se recomanda ca montajul vanelor sa se efectueze in afara transeii si sa se coboare tot ansamblul in vederea pozarii. Se va evita aparitia unor forte anormale de tractiune capabile sa provoace smulgerea lor sau deformarea ansamblului.

Inainte de instalarea caminelor de vizitare se va realiza un pat de drenaj de app. 10cm din pietris curat cu granulat uniform, instalat pe folie de geotextil. Dupa instalarea caminului de vizitare, si inainte de fixarea acestuia cu pamant imprejur, se vor lipi marginile libere ale foliei de geotextil pe exteriorul caminului din PEID.

Este interzis a se taia marginea de sprijin a caminului pentru treversarea conductei de PEID, acest lucru se va face numai prin gaurile prevazute de fabricant sau daca nu e posibil prin decuparea suplimentara a peretilor fara taierea marginii intarite.

Este recomandabil ca marginile caminului sa fie sprijinite pe o centura de caramida sau pavele si nu direct in pamant.

Pentru etansarea imbinarilor filetate se va folosi banda teflon  $\frac{3}{4}$ ".

**Montarea aspersoarelor telescopice**

Aspersoarele telescopice se instaleaza ingropat, in pozitie riguros verticala si se fixeaza cu pamant urmat de compactari succesive pana la atingerea nivelului dorit. In pozitie finala partea superioara a aspersorului va fi situata la app.  $-0,5 \div -1,00$  cm fata de cota solului.

Aspersoarele se amplaseaza in raport cu bordura ce delimiteaza zona de spatiu verde de suprafata pietonala sau carosabila, la o distanta de 5-10 cm de aceasta in functie de zona de beton turnat pentru fixarea bordurilor.

## **2.10 Realizarea umpluturilor**

Umplutura transeii conductelor din polietilena cuprinde doua zone bine definite si anume:

Zona de acoperire -pana la aproximativ 15 cm deasupra generatoarei conductei, necesara asigurarii stabilitatii conductei.

Zona de umplutura -necesara pentru transmiterea uniforma a sarcinilor care actioneaza asupra conductei.

Pentru zona de acoperire (pana la 0,15 cm deasupra generatoarei superioare) nu se vor utiliza materiale agresive care deterioreaza conducta si nici soluri care prezinta tasari ulterioare;

Compactarea se va face manual si mecanizat cu echipament usor (de tip broasca) pentru a asigura stabilitatea tubului.

Umplutura propriu zisa se va realiza prin straturi succesive de aproximativ 10 cm, astfel incat tuburile sa nu sufere nici o deteriorare.

Ultimii 3-5cm de umplutura se vor realiza cu pamant fertil aprovizionat special pentru a asigura aderența





biologica a brazdelor de gazon nou sau recuperat ce se vor instala dupa terminarea operatiunii de ingropare a sistemului automat de stropire.

Excedentul de pamant rezultat ca urmare a utilizarii nisipului pentru patul de pozare si in zona de acoperire precum si materialul neutilizabil de la refacerea pavajelor, va fi in mod obligatoriu transportat la depozitul (groapa) de deseuri, astfel incat terenul sa aiba la receptia lucrarilor, acelasi aspect si aceleasi cote ale terenului initial.

Santurile nu trebuie tinute deschise timp indelungat pentru evitarea inundarii santurilor, situatie care poate schimba pozitia conductei in sant si conduce si la degradarea gazonului.

### **2.11. Masuri de protectie a muncii**

Se va respecta "Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii" elaborat de MLPTL, conform Ordinului nr. 9 /N/ 15 martie 1993, in conformitate cu HG nr.795 / 1992 si publicat in Buletinul Constructiilor vol. 5,6,7,8 / 1993 precum si Legea nr. 319/2006 si HG 300/2006 cu privire la santierile mobile si temporare.

Se vor respecta in mod special prevederile din urmatoarele capitole din cadrul normelor specifice de protectie a muncii:

volumul A -cap.1-5,7,9,14-18 - Norme generale comune de constructii montaj si instalatii;

volumul B -cap.19 - Lucrari de terasamente si consolidari de teren;

volumul C -cap.21-24,27-30 -Lucrari de constructii;

volumul D -cap.31-35 - Lucrari de montaj;

volumul H -cap.38-41 - Utilaje si masini pentru constructii.

### **2.12. Calitatea lucrarilor**

Lucrarile se vor executa in conformitate cu prescriptiile din Legea nr.10/95 si a regulamentelor aprobate prin HG 766 / 97, HG 272 / 94 si HG 273 / 94 privind calitatea lucrarilor in constructii si vor fi obligatoriu puse in practica de reprezentantii autorizati din partea proiectantului, beneficiarului si a antreprenorului lucrarilor.

In conformitate cu HG 766/97 s-a stabilit categoria de importanta a lucrarii:"C" normala.

Prin sistemul de calitate se va urmari:

- Materialul pus in opera (conducte, vane si armaturi, piese speciale etc.);
- Executia sapaturii pentru pozarea conductelor;
- Executia patului de fundare;
- Pozarea conductei, aspersoarelor, electrovanelor;
- Fizarea aspersoarelor in pamant in pozitie perfect verticala si degajarea de pamant
- Proba de etanseitate, urmarindu-se si modul de realizare a umpluturilor pariale si a compactarii uniforme a acestora;
- Modul de realizare al lucrarilor finale (umpluturi finale, pozitionarea tubulaturii de irigatie, cu verificarea prevederilor din proiect );
- Inregistrari privind calitatea.



## **CAP. 3 -DATE PRIVIND RECEPTIA, EFECTUAREA PROBELOR, PUNEREA IN FUNCTIUNE A CONDUCTELOR**

### **3.1. Probe si punere in functiune**

Proba de presiune in coloanele de polietilena (Pi) va fi de minim 10 bari.

Proba de presiune va fi precedată de executarea și pregătirea următoarelor operațiuni:

- Proba de presiune se va efectua după acoperirea tuburilor pe partea lor mediană, pentru evitarea oricărei deplasări a conductei sub efectul presiunii;
- Proba de presiune se va efectua după temperatura de varf a zilei și se vor evita probele în timpul nopții;
- Presiunea se aplică pe durata a 60 minute, fără ca diminuarea presiunii să fie mai mare de 0,1 bar.
- Înălțarea eventualelor defectiuni și refacerea probei de către antreprenor;
- Executarea umpluturilor;
- Proba generală a conductei va fi făcută de antreprenor, în prezența beneficiarului, înainte de recepția definitivă a lucrărilor. Rețeaua este pusă sub presiune timp de 48 ore de la umplere, pierderea după această perioadă netrebuind să depășească 1 %;
- Se vor respecta prevederile STAS 6819/82 par.4.4. ( Probe și verificări );
- Spălarea cu apă curată a conductelor în interior înainte de montarea aspersoarelor;
- Punerea în funcțiune la presiune de regim;
- Recepția generală a conductei;

Se vor întocmi procese verbale de lucrări vizate obligatoriu de beneficiar pentru următoarele operațiuni:

- predarea amplasamentului;
- lipirea tronșoanelor și montarea pieselor speciale prin electrofuziune (unde este cazul), a celor cu etansare prin compresie a electrovanelor.
- umplerea parțială a tranșelor;
- pregătirea pentru proba de presiune;
- proba generală după montarea aspersoarelor, fixarea acestora în teren și completarea umpluturilor;
- executia umpluturilor.
- spălarea conductelor.

### **3.2. Recepția și punerea în funcțiune**

Recepția lucrărilor de realizare a sistemului automat de irigații este precedată de controlul riguros al acestora care cuprinde următoarele operații:

- verificarea tranșei și patului conductei
- verificarea conductei montate în șanț;
- verificarea stației de pompare și a echipamentelor instalate în cămin
- verificarea montajului electrovanelor



- verificarea instalarii aspersoarelor telescopice (pozitionare si verticalitate)
- verificarea instalarii caminelor de vizitare si a patului de drenaj
- verificarea la presiune;
- verificarea cotelor conductei;
- verificarea armaturilor
- verificarea umpluturilor .
- verificarea presiunii la electrovane in regim de lucru

Verificarea si receptia se fac cu respectarea SA 4163/3/1996 a Regulamentului de receptie aprobat prin HG 766/97 si a celorlalte acte normative care reglementeaza efectuarea receptiei obiectivelor de investitii.

La receptie va participa in mod obligatoriu, in calitate de membru si un delegat al unitatii care urmeaza sa asigure exploatarea si intretinerea retelei.

Punerea in functiune a retelei de distributie se va face obligatoriu dupa spalarea conductelor si instruirea personalului de exploatare.

La receptia finala a lucrarilor, beneficiarul va solicita constructorului cartea tehnica a lucrarii in care sa fie evidentiata cu cea mai mare precizie modul de executie, eventualele modificari acceptate de proiectant si de beneficiar, inclusiv, marcarea lucrarilor.

Realizarea lucrarilor in conformitate cu prevederile documentatiei va asigura o calitate corespunzatoare a acestora si o buna fiabilitate.

Dupa receptia finala ce se va efectua in conformitate cu O.G. 2/94 si cu Regulamentul de receptie a lucrarilor aprobat prin HG. nr. 766/97, sistemul automat de udare va fi preluat in exploatare si intretinere.

Cartea constructiei, intocmita de antreprenor si prezentata la receptie va fi documentul principal pe baza caruia se va realiza receptia finala.

#### **CAP. 4- DATE PRIVIND FURNIZAREA MATERIALULUI**

Aprovizionarea pieselor speciale pentru sistemul automat de stropit se va face de la producatorii sau distribuitorii uneia dintre marcile specializate in domeniu. Se vor utiliza materiale de calitate superioara asigurate de un furnizor care asigura toata gama de produse specificata si asigura nivelul de calitate necesar acestei lucrari.

Se accepta pentru realizarea conexiunilor electrice numai conectori cu rasina cu inalta rezistenta la apa si umezeala. Este recomandabil ca aceste materiale sa fie furnizate si aflate sub garantie aceluiasi producator ca pentru toate celelalte piese.

Se vor respecta obligatoriu datele specificate in fisele tehnice referitoare la componentele principale ale sistemului de irigatii (sistem de control, aspersoare, electrovane), intrucat acestea pot afecta dramatic calitatea udarii automate sau durata de viata a materialelor montate ingropat.

Beneficiarul va prezenta lista furnizorilor agreeati si va stabili in caietul de sarcini pentru licitatie conditiile si modul de prezentare a ofertei furnizorilor.

Producatorii de tuburi si piese speciale din polietilena vor anexa specificatii tehnice de respectare a:

EN 29002 - Standarde internationale pentru controlul calitatii conductelor PEID;



ISO 161, 3609,4427 - Dimensiuni si abateri dimensionale admise;

ISO 7270 - Verificare aspect;

ISO 1167 - Tevi din materiale plastice pentru transportul fluidelor;

- Determinarea rezistentei la presiunea interioara;

ISO 12162 - Clasificarea marilor uzuale PEID;

ISO 8075 - Tevi PEID cerinte generale de calitate, teste;

ISO 5208 - Verificarea la etanseitate.

In cazul in care materialele sunt asigurate de beneficiar, constructorul are obligatia de a face constatari privind calitatea acestora, inainte de a le pune in opera si a clarifica cu beneficiarul eventualele obiectiuni pe care le are in aceasta privinta

Diametrele nominale specificate sunt diametrele exterioare ale conductelor din polietilena de inalta densitate.

Intocmit,  
Ing. Paulet Narcis