

ANEXA NR 1  
LA HCC

**BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI**



**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE  
PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL  
BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”**

**P.T.E.(P.T.+D.E.)**

**VOLUMUL 1 – MEMORIU TEHNIC GENERAL**



**ANTREPRENOR GENERAL: S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.  
PROIECTANT: S.C. DINENG DEV S.R.L.  
PROIECT NR.: 798/2019**

**DECEMBRIE 2019**

|                              |   |                                  |
|------------------------------|---|----------------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | <b>Proiect nr.:<br/>798/2019</b> |
|------------------------------|---|----------------------------------|

## **FOAIE DE CAPAT**

**Lucrare:** „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2  
(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”

**Faza :** P.T.E. (P.T.+D.E.)

**Beneficiar:** MUNICIPIUL PLOIESTI, JUDETUL PRAHOVA

**Antreprenor general:** S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.

**Proiectant general:** S.C DINENG DEV S.R.L.

**Data:** DECEMBRIE 2019

## **LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR**

**Sef proiect:**  
**ing. Andrei DINESCU**

—

**Structura de rezistenta**  
**ing. Paraschiva CARNU**

—

**Drumuri**  
**ing. Andrei DINESCU**

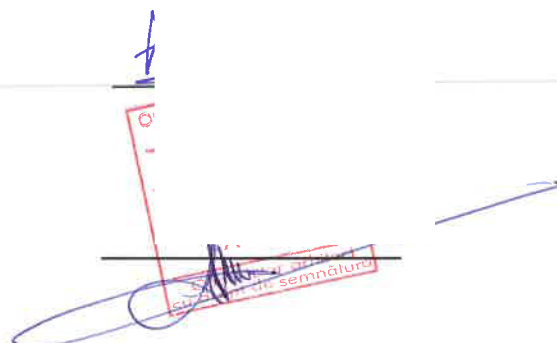
—

**Instalatii electrice**  
**ing. Florin BREAZU**

—

**Instalatii canalizare**  
**ing. Florin POPA**

**Arhitectura**  
**arh. George AVRAM**



**MEMORIU TEHNIC GENERAL**  
**Cuprins**

|   |    |
|---|----|
| 1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII.....  | 5  |
| 1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII .....   | 5  |
| 1.2. AMPLASAMENTUL.....   | 5  |
| 1.3. ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT, IN CONDITIILE LEGII<br>STUDIUL DE FEZABILITATE.....                      | 5  |
| 1.4. ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE .....   | 5  |
| 1.5. INVESTITORUL.....  | 5  |
| 1.6. BENEFICIARUL INVESTITIEI.....  | 5  |
| 1.7. ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE.....   | 5  |
| 2. PREZENTAREA SCENARIULUI APROBAT IN CADRUL STUDIULUI DE<br>FEZABILITATE .....   | 6  |
| 2.1. PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI, CUPRINZAND: .....   | 6  |
| 2.1.1. Descrierea amplasamentului .....   | 6  |
| 2.1.2. Topografia.....  | 7  |
| 2.1.3. Clima si fenomenele naturale specifice zonei.....  | 7  |
| 2.1.3.1. Clima .....  | 7  |
| 2.1.3.2. Fenomenele naturale specifice .....  | 8  |
| 3.1.1. Geologia si seismicitatea.....   | 14 |
| 3.1.1.1. Geologia .....   | 14 |
| 3.1.1.2. Seismicitatea.....   | 18 |
| 3.1.2. Devieri si protejari de utilitati afectate.....  | 20 |
| 3.1.2.1. <i>RETEAUA DE TERMOFICARE</i> .....  | 20 |
| 3.1.2.2. <i>RETEA DE CANALIZARE PLUVIALA</i> .....  | 22 |
| 3.1.2.3. <i>RETEA DE GAZE NATURALE</i> .....  | 23 |
| 3.1.2.4. <i>ALTE RETELE EDILITARE DE UTILITATI</i> .....  | 23 |
| 3.1.3. Sursele de apa, energie electrica, gaze naturale, telefon si altele pentru lucrari definitive si<br>provizorii ..... | 24 |
| 3.1.4. Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea .....   | 24 |
| 3.1.5. Caile de acces provizorii .....  | 24 |
| 3.1.6. Bunuri de patrimoniu cultural imobil .....   | 24 |
| 3.2. SOLUTIA TEHNICA CUPRINZAND: .....  | 24 |
| 3.2.1. Caracteristici tehnice si parametrii specifici obiectivului de investitii .....                                      | 24 |
| 3.2.2. Varianta constructiva de realizare a investitiei .....   | 25 |
| 3.2.3. Trasarea lucrarilor .....  | 25 |
| 3.2.4. Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier.....   | 25 |
| 4. REFERINTE NORMATIVE .....  | 25 |

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

## MEMORIU TEHNIC GENERAL

### 1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII

#### 1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII

„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”

#### 1.2. AMPLASAMENTUL

*Judetul Prahova, Municipiul Ploiesti, B-dul Bucuresti*

#### 1.3. ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT, IN CONDITIILE LEGII STUDIUL DE FEZABILITATE

*Hotarare Consiliu Local. nr. 340 din data de 29.09.2019*

#### 1.4. ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE

*PRIMARIA MUNICIPIULUI PLOIESTI*

#### 1.5. INVESTITORUL

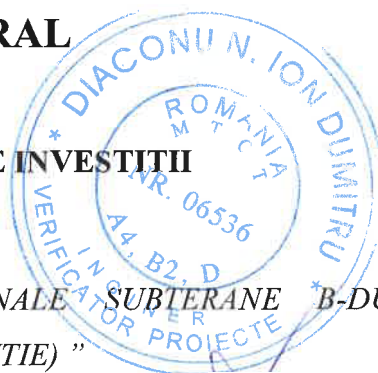
*PRIMARIA MUNICIPIULUI PLOIESTI*

#### 1.6. BENEFICIARUL INVESTITIEI

*MUNICIPIUL PLOIESTI*

#### 1.7. ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE

*S.C. DINENG DEV S.R.L.*



|                   |  |                       |
|-------------------|--|-----------------------|
| SC DINENG DEV SRL | „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ” | Proiect nr.: 798/2019 |
|-------------------|--|-----------------------|

## 2. PREZENTAREA SCENARIULUI APROBAT IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE

### 2.1. PARTICULARITATI ALE AMPLASAMENTULUI, CUPRINZAND:

#### 2.1.1. Descrierea amplasamentului

Ploiești este municipiul de reședință al județului Prahova, Muntenia, România. Este situat la 60 km nord de București, pe coordonatele de 26°1'48" longitudine estică și 44°56'24" latitudine



nordică și are o suprafață de aproape 60 km<sup>2</sup>. Este înconjurat de comunele Blejoi (la nord), Târgșoru Vechi (la vest), Bărcănești, Brazi (la sud) și Bucov (la est).

Municipiul Ploiești se găsește în apropierea regiunii viticole Dealu Mare-Valea Călugărească și are acces direct la Valea Prahovei, cea mai importantă zonă de turism alpin din România. Ploieștiul este un important nod de transport, situându-se pe drumurile care leagă capitala București de Transilvania și Moldova.

### 2.1.2. Topografia

Orașul Ploiești este traversat de meridianul 25°E (în partea sa de vest) și de paralela 44°55'N (în partea de sud). Paralela 45°N trece prin comunele suburbane Păulești, Blejoi și Bucov. Municipiul ocupă o suprafață de peste 60 km<sup>2</sup>, din care 35 km<sup>2</sup> reprezintă comunele suburbane.

Ploieștiul se găsește între două mari râuri, primul dintre ele, Prahova, spre sud-vest, atingând ușor municipiul prin comuna suburbană Brazi, iar cel de-al doilea, Teleajenul, spre nord și est, străbătându-l prin comunele suburbane Blejoi, Bucov, Berceni. Orașul este așezat pe râul Dâmbu, care izvorăște în zona de dealuri a orașului Băicoi, trece prin oraș și prin două comune suburbane și apoi prin comuna Râfov, unde se varsă în Teleajen. Dâmbu are astăzi apa puțină; este canalizat pe aproape toată partea ploieșteană a traseului său, în el deversându-se, la ieșirea din oraș, sistemul de canalizare al acestuia.

### 2.1.3. Clima si fenomenele naturale specifice zonei

#### 2.1.3.1. Clima

Clima perimetrului cercetat este temperat-continentală, având următorii parametri:

- temperatura medie anuală : +9,9o C
- temperatura minimă absolută : -28,3o C
- temperatura maximă absolută : +40,4o C

Precipitațiile medii anuale au valoarea de 687 mm și reprezintă valoarea medie pe 10 ani.

Repartiția precipitațiilor pe anotimpuri este:

- |             |         |
|-------------|---------|
| ➤ iarna     | 115,3mm |
| ➤ primăvara | 184,0mm |
| ➤ vara      | 244,3mm |
| ➤ toamna    | 143,4mm |

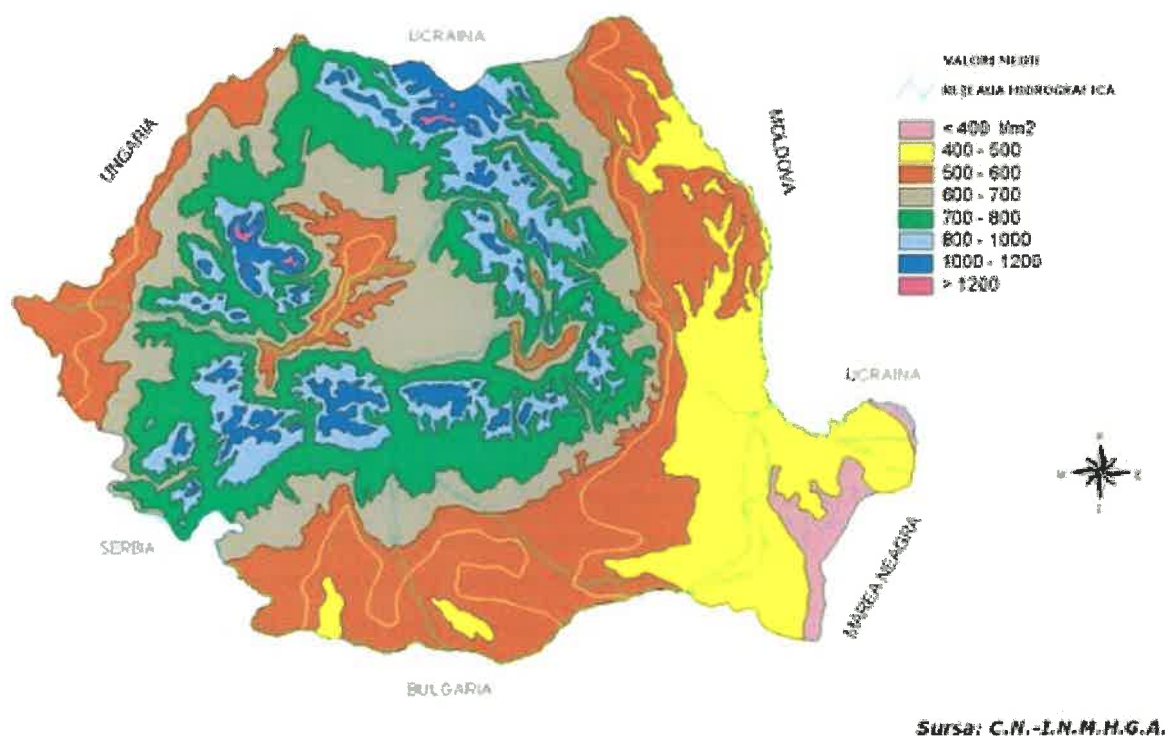
Un alt factor important este intensitatea și direcția vânturilor. Direcția predominantă este N-E (16,6%) și S-V (16,2%), iar intensitatea medie are valoarea de 1,2 – 2,8m/s.

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul construcției este situat în zonă plană, pe câmpul Targoviste-Ploiesti, ce face parte din marea unitate a Campiei Romane.

Local, arealul construcției nu este afectat de fenomene de eroziune sau alunecări de teren.



Inundarea celor doua pasaje pietonale subterane se datoreaza faptului ca nivelul apei subterane este superior nivelului radierelor celor doua pasaje.



#### *Harta precipitațiilor medii anuale;*

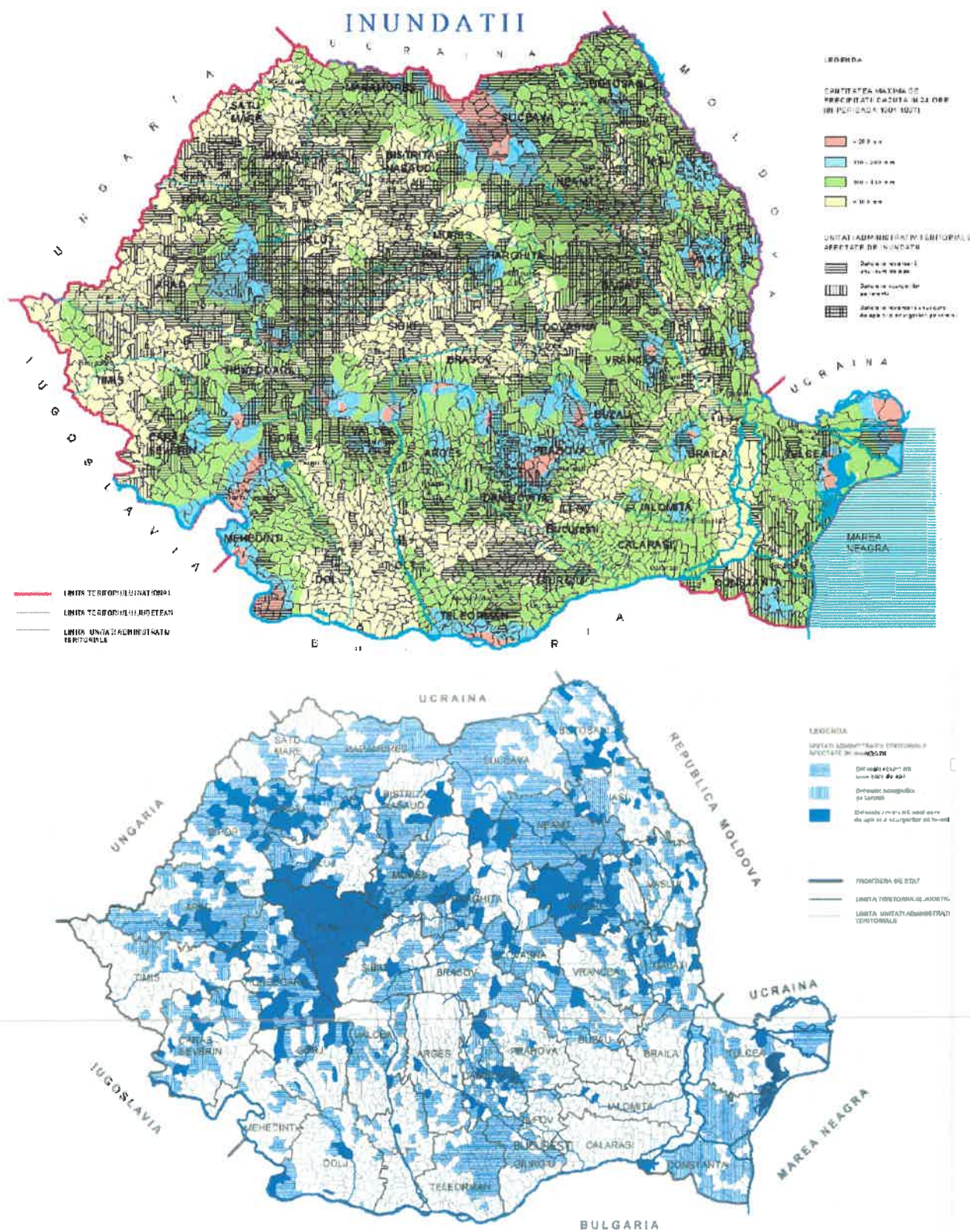
Inundație - acoperire a terenului cu un strat de apă în stagnare sau în mișcare, care, prin mărime și durată, poate provoca victime umane și distrugerii materiale, ce dereglează buna desfășurare a activităților social-economice din zona afectată.

Inundațiile pot fi provocate de precipitații abundente și/sau prin topirea bruscă a zăpezilor, aglomerărilor de ghețuri și a plutitorilor în albie, precum și de ruperea de diguri sau baraje.

Apărarea împotriva inundațiilor și a ghețurilor este, o acțiune complexă care constă din măsuri cu caracter permanent sau imediate, organizatorice, tehnice și operative care se iau pentru prevenirea, combaterea și lichidarea efectelor distructive ale apelor mari și a ghețurilor.

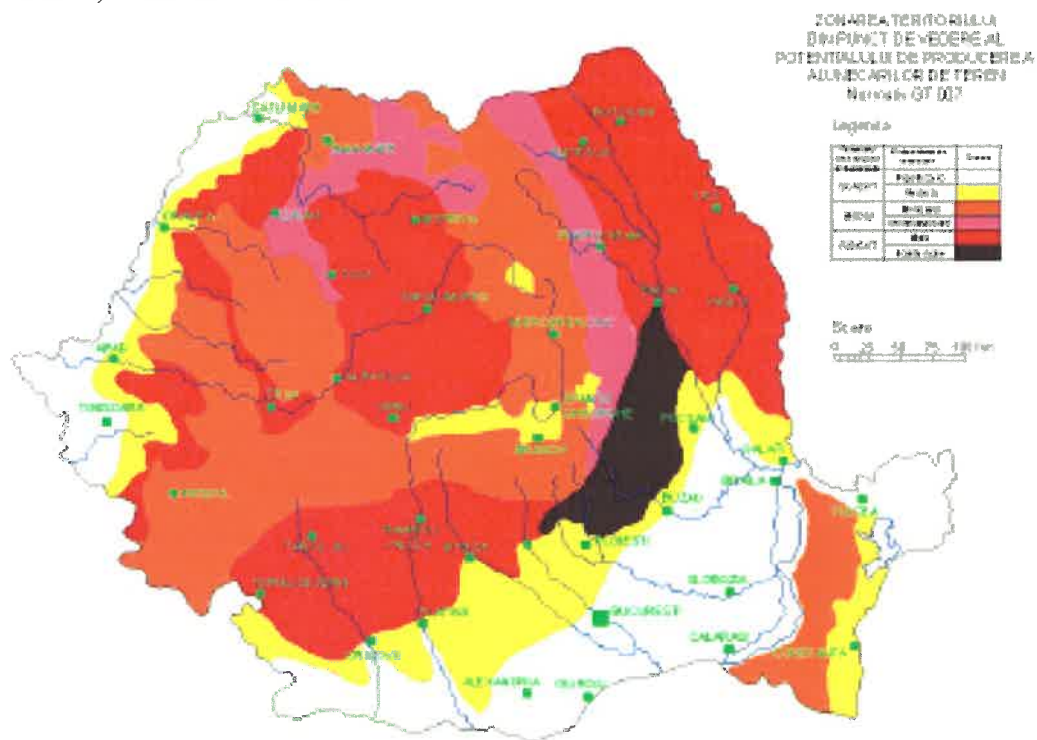
Creșterile de nivel au aspect de viitură de scurtă durată, precipitațiile care se concentrează în timp scurt produc inundații cu efecte puternice, fără a mai avea timpul fizic necesar pentru luarea de măsuri operative de apărare.

Colmatarea excesivă a albiilor, precum și obturarea secțiunii de scurgere a apei din râuri prin depozitarea în albie sau în secțiunea podurilor a deșeurilor de orice fel și a plutitorilor provoacă bararea cursului râului și produc inundații de amploare.



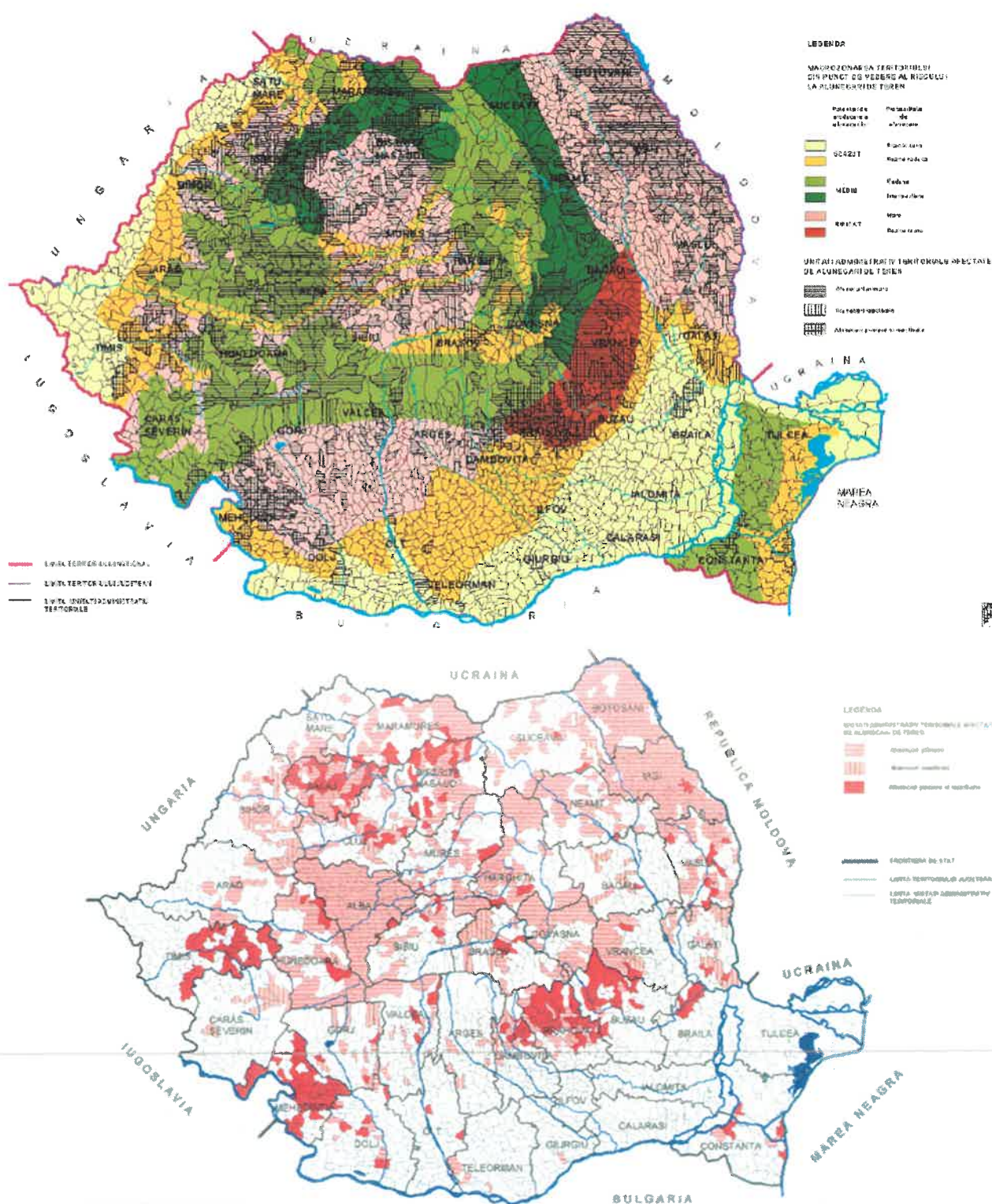
Planul de amenajare a teritoriului national – Zone de risc natural – Inundatiile

**3. Alunecari de teren:** zona studiata se incadreaza in zone cu potential de producere a alunecarilor scazut, conform zonelor de risc.



*Harta cu potentialul de producere a alunecarilor de teren(conform GT 007)*

Alunecare de teren - deplasare a rocilor si/sau a masivelor de pamant care formeaza versantii unor munti sau dealuri, a pantelor unor lucrari de hidroamelioratii sau a altor lucrari funciare, ce poate produce victime umane si pagube materiale.



*Planul de amenajare a teritoriului național – Zone de risc natural – Alunecările de teren*

Din punct de vedere al pierderilor si distrugerilor provocate de alunecarile de teren acestea nu sunt semnificative in sine ci prin efectele secundare generate de blocare unor obiective aflate in imediata

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

vecinatate a zonei afectate de fenomen, cum ar fi drumuri, constructii hidrotehnice, cursuri de ape, lucrari de imbunatatiri funciare, etc.

Alunecarile de teren au doua cauze probabile :

- fenomene naturale
- antropice

Principalele caracteristici ale alunecarilor de teren specifice teritoriului national:

| Clasificare                                  | Tip  | Descriere   |
|--|--|---|
| Adancimea suprafetei de alunecare            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• de suprafata;</li> <li>• de mica adancime;</li> <li>• adanci;</li> <li>• foarte adanci</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 1 m</li> <li>= 1-5 m</li> <li>= 5-20 m</li> <li>&gt; 20 m</li> </ul>  |
| Viteza de alunecare                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>extrem de rapida;</li> <li>foarte rapida;</li> <li>rapida;</li> <li>moderata;</li> <li>lenta;</li> <li>foarte lenta;</li> <li>extrem de lenta.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 3 m/s</li> <li>= 3 m/s-0,3 m/min</li> <li>= 0,3 m/min-1,5 m/zi</li> <li>= 1,5 m/zi-1,5 m/luna</li> <li>= 1,5 m/luna-1,5 m/an</li> <li>= 1,5 m/an-0,06 m/an</li> <li>&lt; 0,06 m/an</li> </ul> |
| Distanța de deplasare                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>alunecari propriu-zise;</li> <li>alunecari tip curgeri de teren.</li> </ul>   |   |
| Distanța de evolutie a alunecarii pe versant | <ul style="list-style-type: none"> <li>- alunecari deplasive de la baza versantului in directia opusa deplasarii acumulatorului – deci caracter regresiv.</li> <li>- alunecari detrusive – evolutie in directia acumulatului de alunecare – caracter progresiv.</li> </ul> |   |

In conformitate cu anexele din lege, amplasamentul obiectivului de investitie se încadrează zonelor cu potential scazut de productie al alunecărilor de teren.

Terenul cercetat se prezintă stabil, fără urme sau forme de degradare prin alunecare la data executarii studiu geotehnic, neexistand pericole iminente de degradare prin declansarea sau reactivarea lor si/sau a altor fenomene geodinamice distructive : prabusiri de teren, eroziuni etc.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

### 3.1.1. Geologia si seismicitatea

#### 3.1.1.1. Geologia

Teritoriul pe care este situata locatia face parte din marea unitate a Platformei Moesice. Depozitele ce apar in zona perimetrului apartin Cuaternarului, mai precis Holocenului superior.

Holocenul superior (qh2) este constituit din depozite aluvionare, ce prezinta in partea superioara nisipuri fine, argiloase (cu grosimi in jur de 2m) si spre baza pietrisuri cu stratificatie torentiala, cu lentile subtiri de nisipuri grosiere sau medii.

Grosimea acestor depozite aluvionare atinge în unele puncte 25-30m și dovedește o activitate de subsidență destul de intensă. Această subsidență explică străpungerea de la Tinosu și captarea Prahovei spre o luncă veche a râului Ialomița. Tot datorită acestei afundări se poate vorbi de existența în Holocenul superior a unor oscilații largi a Prahovei, Teleajenului și Cricovului Sărat care au determinat formarea unei subunități morfologice bine individualizate prin reunirea șesurilor aluvionare ale râurilor menționate.

În legătură cu compoziția petrografică a pietrișurilor din zona șesului aluvial, se constată predominarea elementelor originale din flișul cretacic inferior (Strate de Sinaia) la care se adaugă, spre zona de confluență a Teleajenului cu Prahova, numeroase fragmente provenite din lișul paleogen.

La elaborarea prezentei documentatii s-au utilizat rezultatele studiului geotehnic intocmit de catre S.C. GEOLOGIC DON S.R.L. in Octombrie 2019.

Pentru determinarea litologiei si a caracteristicilor fizico - mecanice ale pamanturilor din zona celor doua pasaje s-au realizat cate doua forage geotehnice pentru fiecare pasaj.

#### **Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1**

##### **F.G.1**

- 0,00 – 1,70m = material de umplutură eterogen, necompactat controlat;
- 1,70 – 3,70m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare galben-cafenie, îndesare medie ;
- 3,70 – 5,00m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare galben-cafenie, îndesare medie ;
- 5,00 – 6,00m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare galben-cafenie, îndesare medie.
- **NH = -5,00m**

**F.G.2**

- 0,00 – 1,50m = material de umplutură eterogen, necompactat controlat;
- 1,50 – 3,00m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare galben-cafenie, îndesare medie ;
- 3,00 – 4,00m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare cafenie, îndesare medie ;
- 4,00 – 6,00m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare galben-cafenie, îndesare medie.
- **NH = -4,00m**

**Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 2****F.G.1**

- 0,00 – 1,70m = material de umplutură eterogen, necompactat controlat;
- 1,70 – 2,50m = praf argilos de culoare brun-neagră, plasticitate mare, plastic vârtos ;
- 2,50 – 4,70m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare galben-cafenie, îndesare medie ;
- 4,70 – 6,00m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare cenușiu-verzuie, miros de produs petrolier, îndesare medie.
- **NH = -4,70m**

**F.G.2**

- 0,00 – 3,50m = material de umplutură eterogen (pietris, materiale construcție, etc), necompactat controlat;
- 3,50 – 5,70m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare cafenie, cu miros de produs petrolier, îndesare medie ;
- 5,70 – 7,00m = pietriș poligen cu masă de legătură din nisip fin de culoare cafeniu-verzuie, miros de produs petrolier, îndesare medie.
- **NH = -6,00m**

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul investigat este localizat în zonă plană, aparținând Câmpului Targoviste-Ploiesti; local nu se manifestă alunecări de teren sau procese erozionale.

Geologic, arealul considerat este situat pe depozite cuaternare, constituite superior din argile nisipoase, nisipuri si in baza din pietrisuri poligene prinse in matrice nisipoasa.

Forajele executate au semnalat existența unui material de umplutură eterogen, necompactat controlat, cu vechime mai mare de 5 ani, dispus pe praf argilos și pietrisuri cu matrice nisipoasă.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Rezultatele analizelor geotehnice (limite Atterberg, granulometrie, greutate volumetrică, etc.), sunt prezentate în fișele anexă ce au și o coloană litologică sintetică.

Au fost calculați parametri derivați : indicele porilor, porozitate, indicele de plasticitate, indicele de consistență.

#### **Caracteristici fizico-mecanice ale terenului de fundare**

| Caracteristica fizico-mecanica | Simbol         | Unitate de masura | Minim | Maxim |
|--------------------------------|----------------|-------------------|-------|-------|
| Umiditate                      | w              | %                 | 1,2   | 15,0  |
| Limita curgere                 | w <sub>L</sub> | %                 | -     | 39    |
| Limita framantare              | w <sub>P</sub> | %                 | -     | 14    |
| Indice plasticitate            | I <sub>p</sub> | %                 | -     | 25    |
| Indice consistenta             | I <sub>c</sub> | -                 | -     | 1,0   |
| Argila                         | d 1            | %                 | -     | 28    |
| Praf                           | d 2            | %                 | 1     | 47    |
| Nisip                          | d 3            | %                 | 8     | 33    |
| Pietriș                        | d 4            | %                 | -     | 91    |
| Greutate volumica naturala     | γ              | kN/m <sup>3</sup> | 17,17 | 22,71 |
| Greutate volumica uscata       | γ <sub>d</sub> | kN/m <sup>3</sup> | 15,05 | 21,01 |
| Porozitate                     | n              | %                 | 20    | 43    |
| Indice de porozitate           | e              | -                 | 0,26  | 0,75  |
| Grad de umiditate (saturatie)  | S <sub>r</sub> | -                 | 0,08  | 1,0   |

Nivelul freatic a fost întâlnit în toate forajele; conform SR EN 206-1, apa nu prezintă agresivitate pentru betoane de ciment.

De remarcat faptul că la apa din forajele pasaj b-dul București 2 (sensul giratoriu), apa prezenta produs petrolier.

Capacitatea portantă a fost calculată conform NP 112-2014 : Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață, pentru o fundație cu lățimea de 1m, la adâncimea de fundare de -4,0m, - 5,0m, respectiv 6,0m.

Presiunea convențională  $P_{conv.} = f(I_p, I_c, e)$

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

$$P_{conv. 4,00m} = 350 \text{ kPa}$$

$$P_{conv. 5,00m} = 400 \text{ kPa}$$

$$P_{conv. 6,00m} = 450 \text{ kPa}$$

În conformitate cu prevederile NP 112-2014, la calculul preliminar sau definitiv al terenului de fundare pe baza presiunilor convenționale trebuie să se respecte condițiile:

- la încărcări centrice:
  - GF  $p_{ef med} = V_{d;F} / A \leq p_{conv}$
  - GS  $p_{ef med} = V_{d;F} / A \leq 1,2p_{conv}$
- la încărcări cu:
  - excentricități după o singură direcție
    - GF  $p_{ef max} = \omega V_{d;F} / A \leq 1,2p_{conv}$
    - GS  $p_{ef med} = \omega V_{d;F} / A \leq 1,4p_{conv}$
  - excentricități după ambele direcții
    - GF  $p_{ef max} = \omega V_{d;F} / A \leq 1,4p_{conv}$
    - GS  $p_{ef med} = \omega V_{d;F} / A \leq 1,6p_{conv}$

Conform “TS/1995 – Indicator de norme de deviz comasate pentru lucrari de terasamente”, categoria de teren după comportare la săpat, rocile întâlnite sunt : manual tare, mecanizat II.

Studiul geotehnic a fost întocmit respectând indicațiile Normativ NP 074/2014.

Pe baza datelor geotehnice, a elementelor geologice, hidrogeologice, seismice și a celor referitoare la antecedentele amplasamentului obținute în urma cercetării geotehnice (recunoaștere geotehnică, prospectare și rezultatele încercărilor de laborator), încadrarea geotehnică este:

Risc geotehnic = Moderat

Categoria geotehnică = 2

| FACTOR               |                 | PUNCTAJ |
|----------------------|-----------------|---------|
| Condiții teren       | Teren bun       | 2       |
| Apă subterană        | Fara epuismențe | 1       |
| Clasif. construcției | Normală         | 3       |
| Vecinătăți           | Fără riscuri    | 1       |
| Zona seismică        | 0,35g           | 3       |
| Risc geotehnic       |                 | 10      |

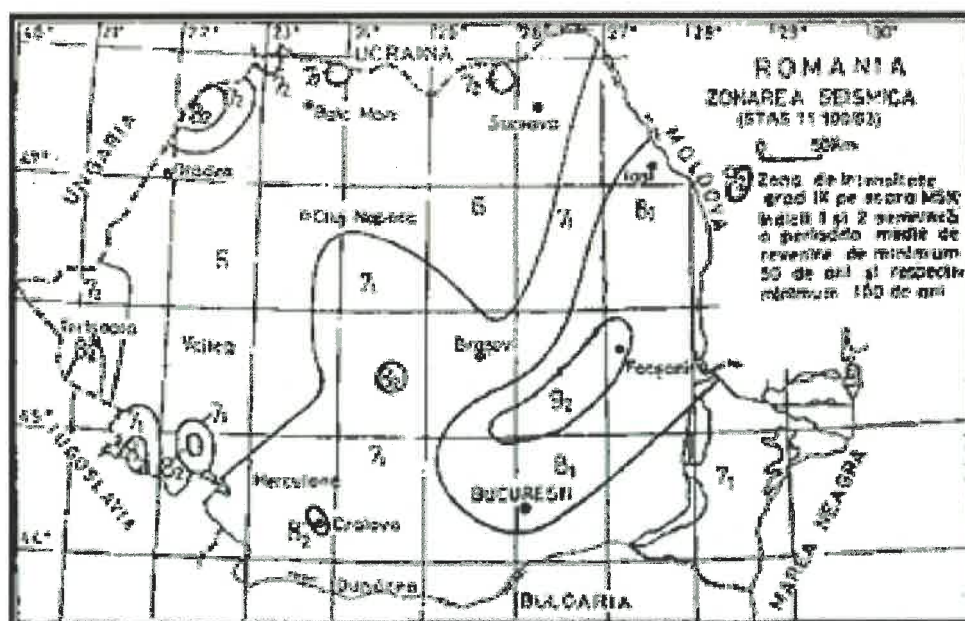
Studiul geotehnic are aceiasi semnificatie cu „Raport privind investigarea terenului”, care se întocmeste conform SR EN 1997-2.

### 3.1.1.2. Seismicitatea

Din punct de vedere seismic pasajul este amplasat într-o zona cu gradul de intensitate seismică 8.1. (scara MSK) în conformitate cu prevederile SR 11100/1-93.

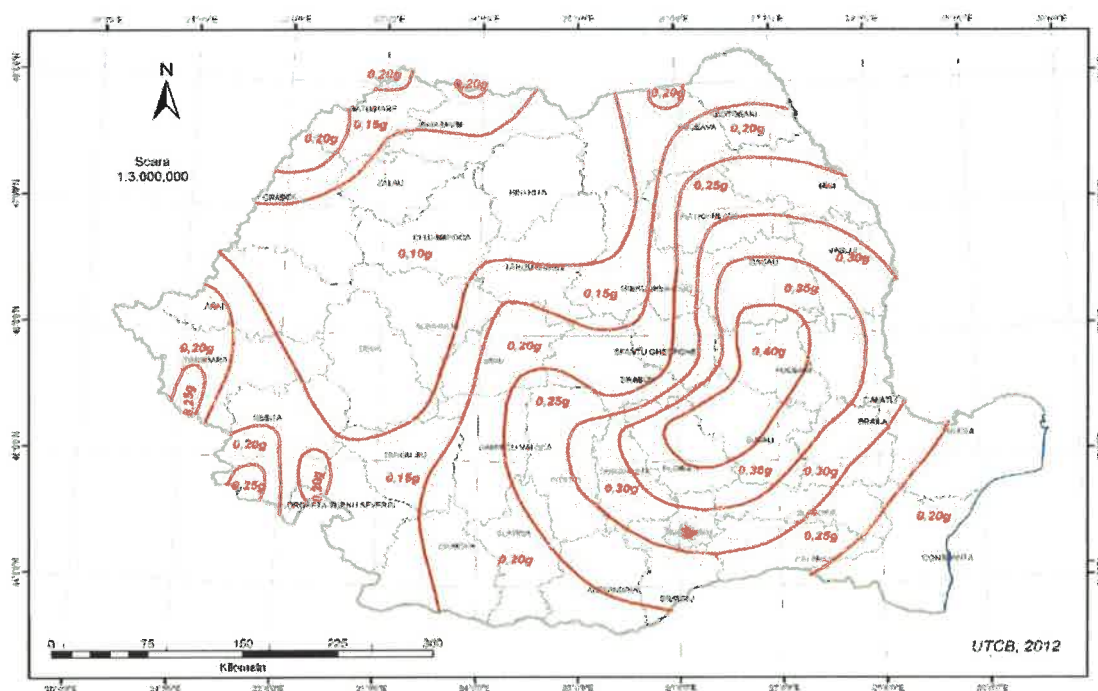
În conformitate cu Cod de proiectare seismică - indicativ P100/1-2013 Fig. 3.1.-"Zonarea teritoriului României" în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare, accelerația de vârf a terenului  $a_g$  pentru cutremure având intervalul mediu de recurență IMR 225 ani și 20% probabilitate de depășire în 50 ani, amplasamentul obiectivului de investiție se află într-o zonă cu  $a_g = 0,35g$ .

Conform Fig. 3.2. - "Zonarea teritoriului României" în termeni de perioadă de control (colt)  $T_c$ , a spectrului de răspuns, pasajul se află într-o zonă cu  $T_c = 1,6s$ .

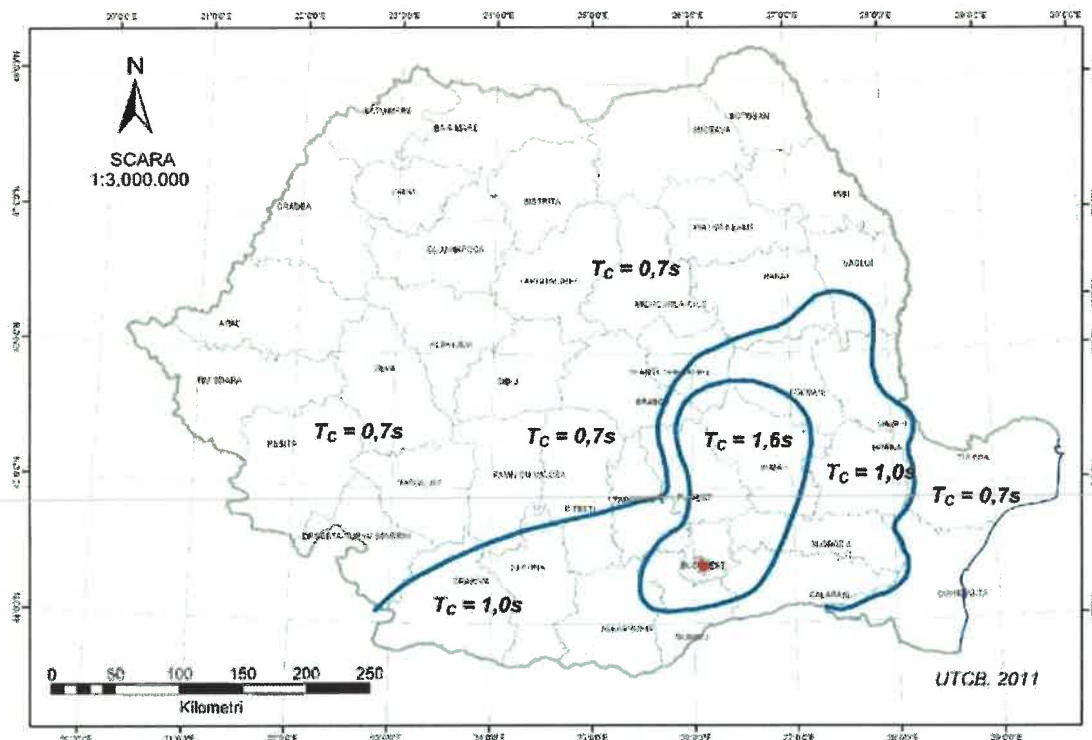


*Zonarea seismică a teritoriului României - scara MSK conf. SR 11100 - 1:1993 Zonarea seismică.*

*Macrozonarea teritoriului României*



Harta cu zonarea valorilor de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare ( $a_g$ ) cu  $IMR = 225$  ani si 20% probabilitate de depasire in 50 ani – extras din P100/2013



Harta cu zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control( $T_c$ ) a spectrului de raspuns – extras din P100/2013

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

### **3.1.2. Devieri si protejari de utilitati afectate**

#### **3.1.2.1. RETEAUA DE TERMOFICARE**

##### **3.1.2.1.1. Situatia existenta**

#### **Obiect 1: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1**

Prin pasaj traverseaza pe toata lungimea acestuia 4 conducte de termoficare , 2 conducte preizolate cu diametrul exterior de aproximativ 500mm, o conducta preizolata cu diametrul exterior de aproximativ 300mm si o conducta de apa calda cu diametrul exterior de aproximativ 100mm, amplasate in partea superioara a acestuia, la o inaltime de aproximativ 2,30m.

#### **Obiect 2: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 2**

Prin pasaj traverseaza pe toata lungimea acestuia 4 conducte de termoficare , 2 conducte preizolate cu diametrul exterior de aproximativ 500mm, o conducta preizolata cu diametrul exterior de aproximativ 300mm si o conducta de apa calda cu diametrul exterior de aproximativ 100mm, amplasate in partea superioara a acestuia, la o inaltime de aproximativ 2,30m.

##### **3.1.2.1.2. Solutia proiectata**

#### **Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

Lucrarile de consolidare a pasajului presupune si realizarea unei suprabetonari a radierului existent de 30cm grosime, peste care se monteaza placi de granit de 3cm grosime, ceea ce conduce la o inaltime libera pe verticala mai mica de 2,00m. In aceste conditii se impune scoaterea conductelor din pasaj si devierea lor printr-o caseta tehnologica ce se va executa in partea dinspre nord a pasajului, la aproximativ 12.50m de pasaj. Caseta tehnologica va avea 41,00m lungime si 3,00m latime totala, din care 2x0,50m grosimea peretilor si o latime utila de 2,00m. Peretii si radierul casetei vor fi realizati din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare si vor avea grosimea de 0,50m. Placa superioara a casetei se va realiza pe zona centrala din dalele prefabricate ce se vor putea refolosi de la pasajul pietonal iar pe capete din beton armat monolit de clasa C35/45, si va avea o grosime de 0,50m. In caseta tehnologica se va realiza o basa cu adancimea de 0,50cm pentru colectare ape din eventuale avarii. Basa va fi racordata la pasajul pietonal printr-o conducta de otel cu diametrul de 4”.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Caseta tehnologica va fi prevazuta cu 4 guri de aerisire, cate doua la fiecare capat. Pentru accesul in caseta se vor realiza care un acces pentru inspectii pe fiecare capat, cu diametrul de 800mm, si unul care sa permita introducerea de materiale si echipamente un caz de avarii majore, cu dimensiunea de 4,00x2,00m, amplasat in capatul de pe partea stanga a Bulevardului Bucuresti.

Devierea efectiva a conductelor de termoficare (proiectarea si executia lucrarilor de deviere) nu fac obiectul prezentului contract.

### **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

Lucrarile de consolidare a pasajului presupune si realizarea unei suprabetonari a radierului existent de 30cm grosime, peste care se monteaza placi de granit de 3cm grosime, ceea ce conduce la o inaltime libera pe verticala mai mica de 2,00m. In aceste conditii se impune scoaterea conductelor din pasaj si devierea lor printr-o caseta tehnologica ce se va executa in partea dinspre nord a pasajului, la aproximativ 7,00m de pasaj. Caseta tehnologica va avea 41,00m lungime si 3,00m latime totala, din care 2x0,50m grosimea peretilor si o latime utila de 2,00m. Peretii si radierul casetei vor fi realizati din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare si vor avea grosimea de 0,50m. Placa superioara a casetei se va realiza pe zona centrala din dalele prefabricate ce se vor putea refolosi de la pasajul pietonal iar pe capete din beton armat monolit de clasa C35/45, si va avea o grosime de 0,50m. In caseta tehnologica se va realiza o basa cu adancimea de 0,50cm pentru colectare ape din eventuale avarii. Basa va fi racordata la pasajul pietonal printr-o conducta de otel cu diametrul de 4”.

Caseta tehnologica va fi prevazuta cu 4 guri de aerisire, cate doua la fiecare capat. Pentru accesul in caseta se vor realiza care un acces pentru inspectii pe fiecare capat, cu diametrul de 800mm, si unul care sa permita introducerea de materiale si echipamente un caz de avarii majore, cu dimensiunea de 4,00x2,00m, amplasat in capatul de pe partea dreapta a Bulevardului Bucuresti.

Devierea efectiva a conductelor de termoficare (proiectarea si executia lucrarilor de deviere) nu fac obiectul prezentului contract.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

### **3.1.2.2. RETEA DE CANALIZARE PLUVIALA**

#### **3.1.2.2.1. Situatia existenta**

##### **Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

Pe Bulevardul Bucuresti in zona pasajului exista doua guri de scurgere, una pe partea stanga si una pe partea dreapta, pe colt cu strada Barcanesti, ce este racordata la reseaua de canalizare pluviala de pe strada Barcanesti. Pe Bulevardul Bucuresti, in zona pasajului nu exista retea de canalizare pluviala. Din acest motiv, gura de scurgere de pe partea stanga a fost racordata la reseaua de canalizare pluviala de pe strada Barcanesti printr-un racord DN200 din PVC ce trece prin pasaj.

##### **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

In amplasamentul pasajului exista o retea de canalizare pluviala, in conformitate cu planul anexa de la avizul Apa Nova nr. 329/2017 emis la faza D.A.L.I. si a releveului topografic realizat pe teren.

#### **3.1.2.2.2. Solutia proiectata**

##### **Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

Avand in vedere necesitatea maririi inaltimii interioare a pasajului, este necesar eliminarea din interior a unei conducte de canalizare si pozarea acesteia in exterior. Apele preluate de aceasta conducta de canalizare vor fi deversate direct catre un camin existent al retelei stradale prin intermediul unui camin nou. Conducta de legatura intre caminul de racord si caminul existent va fi din PVC-KG 110mm. Conducta va fi montata ingropat la o adancime de aproximativ 1.00m si va fi amplasata pe un pat de nisip de minim 10 cm, iar deasupra ei se va mai aterne un strat de aproximativ 15cm. La aproximativ 0.50m de suprafata carosabila va fi montat o banda de avetizare.

##### **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

Lucrarile de consolidare a pasajului nu afecteaza reseaua de canalizare pluviala din amplasament.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

### **3.1.2.3. RETEA DE GAZE NATURALE**

#### **3.1.2.3.1. Situatia existenta**

##### **Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

Nu sunt retele de gaze naturale in amplasamentul obiectivului.

##### **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

In amplasamentul pasajului este o conducta de gaze ce traverseaza B-dul Bucuresti fiind pozata in pasaj pe perete.

#### **3.1.2.3.2. Solutia proiectata**

##### **Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

Nu este cazul

##### **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

Pentru realizarea lucrarilor de consolidare a pasajului se impune mutarea conductei de gaze in afara acestuia.

Se va monta un tub de protectie metalic cu diametrul de 500mm transversal B-dului Bucuresti, subsistemul rutier al strazii, cu cota superioara a tubului sub adancimea de inghet.

Inainte de inceperea lucrarilor de consolidare de la pasaj, Beneficiarul va anunta proprietarul conductei sa faca toate demersurile necesare pentru mutarea conductei de gaze prin tubul de protectie.

### **3.1.2.4. ALTE RETELE EDILITARE DE UTILITATI**

##### **Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

In amplasamentul pasajului mai sunt retele de telecomunicatii, alimentare cu apa si energie electrica. Pentru realizarea lucrarilor de consolidare a pasajului nu este nevoie de relocarea acestora. Daca se vor realiza lucrari de sapatura in apropierea acestora, retelele se vor proteja pe perioada executiei lucrarilor.

**Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

In amplasamentul pasajului mai sunt retele de telecomunicatii, alimentare cu apa si energie electrica. Pentru realizarea lucrarilor de consolidare a pasajului nu este nevoie de relocarea acestora. Daca se vor realiza lucrari de sapatura in apropierea acestora, retelele se vor proteja pe perioada executiei lucrarilor.

**3.1.3. Sursele de apa, energie electrica, gaze naturale, telefon si altele pentru lucrari definitive si provizorii**

Surse de energie electrica pe perioada executiei pot fi eventuale racorduri la instalatiile existente in zona sau surse proprii ale constructorului.

**3.1.4. Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea**

Accesul in amplasamentul obiectivelor se face prin B-dul Bucuresti.

**3.1.5. Caile de acces provizorii**

Accesul in amplasamentul obiectivelor se face prin B-dul Bucuresti.

**3.1.6. Bunuri de patrimoniu cultural imobil**

NU ESTE CAZUL

**3.2. SOLUTIA TEHNICA CUPRINZAND:****3.2.1. Caracteristici tehnice si parametrii specifici obiectivului de investitii****Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

- lungime totala pasaj..... 40,80 m
- latime transversala utila ..... 3,60 m
- inaltime utila pasaj..... 3,00m
- clasa de incarcare .....LM1;LM2 si oameni

**Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

- lungime totala pasaj..... 57,95 m
- latime transversala utila ..... 3,60 m
- inaltime utila pasaj..... 3,00m
- clasa de incarcare .....LM1;LM2 si oameni

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

### 3.2.2. Varianta constructiva de realizare a investitiei

Conform expertizei tehnice intocmite in anul 2016 de catre expert tehnic atestat Brosteanu Theodor pasajele se afla intr-o stare critica, impunandu-se consolidarea acestora.

Consolidarea pasajelor se va realiza prin suprabetonarea radierului cu 30cm de beton armat de clasa C35/45, camasierea peretilor cu un beton armat de clasa C35/45 de 20cm grosime si inlocuirea planseului cu o placa noua din beton armat monolit de clasa C35/45 de 50cm grosime.

Se vor uta conductele din pasaj si se va reface strada pe zonele afectate de lucrari, atat pe partea carosabila, cat si pe trotuare.

### 3.2.3. Trasarea lucrarilor

Masuratorile au fost realizate in planul de referinta Marea Neagra 1975, sistem de coordonate STEREO `70.

Au fost ridicate planimetric si altimetric:

- drumurile existente (platforma, carosabil, ax, dispozitive de colectare - evacuare ape, dispozitive de siguranta circulatiei)
- pasajele existente
- cladiri din vecinatatea obiectivului
- limita proprietatilor
- etc.

Studiul topografic a fost intocmit de catre SC ROYAL CDV G2 S.R.L. Suceava la faza D.A.L.I. si a fost pus la dispozitie de catre Beneficiar.

### 3.2.4. Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier

Protejarea lucrarilor executate si a materialelor din santier se va face in stransa corelare cu prevederile caietelor de sarcini, a recomandarilor producatorilor si furnizorilor de materiale sub atenta supravegere a dirigintelui de santier.

## 4. REFERINTE NORMATIVE

La intocmirea documentatiei tehnice s-a tinut cont si s-au respectat prevederile din continutul urmatoarelor norme, normative si Legi de specialitate, astfel:

- Legislatia in constructii care reglementeaza calitatea si urmarirea lucrarilor, Legea nr.10/1995 si HG nr. 766/1997.

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

- Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor, aprobat cu Ordinul MT nr. 45/27.01.1998 publicat in M.O. nr. 138 bis/06.04.1998.
- “Norme privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediului înconjurător” aprobate cu Ordinul MT nr. 44/27.01.1998 publicat in M.O. nr. 138 bis/06.04.1998.
- Norme de aplicare a O.G. nr. 60/2001 privind achizițiile publice, aprobate cu H.G.nr.461/09.05.2001, cu modificările si completările ulterioare.
- Normativ C167/1997 privind conținutul si modul de întocmire, completare si păstrare a cartii tehnice a construcției.
  - SR 1343/1-2006. Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localitățile urbane și rurale.
  - SR EN 1998/5-2004. Proiectarea structurilor pentru rezistență la cutremur. Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice.
  - STAS 210107/90. Calculul și alcătuirea elementelor de beton.
  - STAS 4163/95. Alimentări cu apă. Rețele exterioare de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare.
  - STAS 4163/95. Alimentări cu apă. Rețele exterioare de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare.
  - STAS 8591/1-91. Amplasarea în localități a rețelelor edilitare subterane executate în săpătură.
  - STAS 2308/81. Alimentări cu apă. Capace și rame pentru cămine de vizitare.
  - STAS 10110/85. Alimentări cu apă. Stații de pompare. Prescripții generale de proiectare.
  - Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare a localitatilor” – indicativ NP133-2013;
  - Normativ NE 012/99. Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat.
  - Normativ P 100/90. Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor.
  - Normativ C 56/02. Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații în construcții.
  - Normativ C 300/1994. NPSI pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.
  - NTPA 001/2002. Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orașenești la evacuarea în receptorii naturali – aprobat prin HGR nr.188/28.02.2002

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

- Legea nr.50/1991 privind autorizarea executării construcțiilor.
- Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții.
- Legea nr.137/1995, Legea Mediului.
- Legea nr.107/1995, Legea Apelor
- Legea protecției muncii, nr.90/1996 și Normele metodologice de aplicare, ed.1996.

M.M.P.S.

- Normativ C 140/86. Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat.
- Normativ P 28/2001. Normativ pentru proiectarea tehnologică a stațiilor de epurare a apelor uzate orășenești
- Ghid GP 043/99. Ghid pentru proiectarea , execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din PVC, polietilenă și polipropilenă.
- HGR 273/94. Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- Cartea tehnică a țevilor din PEHD de producție internă și externă utilizate în România la execuția rețelelor de alimentare cu apă.
- M.S.Norme Generale de Protecție a muncii, Ed.1996.
- M.M.P.S.Norme Specifice de securitate a muncii pentru lucrări edilitare.
- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.1993.
- Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor 381/219/M.C./1978.
- Norme tehnice si standardele romanești în vigoare, precum si cele ce vor apărea sau vor face obiectul revizuirilor in perioada de derulare a contractului de proiectare.

Întocmit  
ing. Andrei DINESCU



**BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI**



**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE  
PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL  
BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”**

**P.T.E.(P.T.+D.E.)**

**VOLUMUL 2 –  
LLUCRARI DE DRUM**



**ANTREPRENOR GENERAL: S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.  
PROIECTANT: S.C. DINENG DEV S.R.L.  
PROIECT NR.: 798/2019**

**DECEMBRIE 2019**

Numele și prenumele verficatorului atestat:

LUCA RADU

NR. 08089

Tel. 0732.671257 fax. 0372.875105, e-mail: radu.luca@riadc.ro

Adresa: str. Ion Creanga, nr. 33

Voluntari, jud. Ilfov

Nr. 1338 din 14.12.2019

(conform registrului de evidență)

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerințele A4, B2, D a proiectului:

*„Reabilitare și modernizare pasaje pietonale subterane B-dul București și b-dul București 2 (Proiectare și execuție)”*

Faza: PTE, PAC

### 1. Date de identificare:

- Proiectant general: DINENG DEV SRL
- Investitor: MUNICIPIUL PLOIEȘTI
- Amplasament: MUNICIPIUL PLOIEȘTI
- Data prezentării proiectului pentru verificare: 13.12.2019

### 2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției

Prezenta documentație se referă la reabilitarea și modernizarea pasajelor pietonale subterane de pe b-dul București și b-dul București 2.

Sistemul rutier este:

- 4cm strat de uzură MAS16 (SMA16 rul 50/70)
- 6cm strat de legătură BAD22.4 (BA2.4 leg 50/70)
- 10cm strat de bază AB31.5 (BA31.5 bază 50/60)
- 20cm strat de piatră spartă
- 35cm strat de fundație din balast

Se asigură semnalizare verticală și marcaje.

Se asigură elemente de scurgere a apelor prin pante longitudinale și transversale către elementele de scurgere a apelor existente.

### Documente ce se prezintă la verificare:

#### I. Piese scrise:

- Memoriu tehnic
- Caiete de sarcini

#### II. Piese desenate:

- Plan de incadrare in zona
- Planuri de situație
- Profile longitudinale
- Profile transversale tip
- Detalii

### 3. Concluzii asupra verificării:

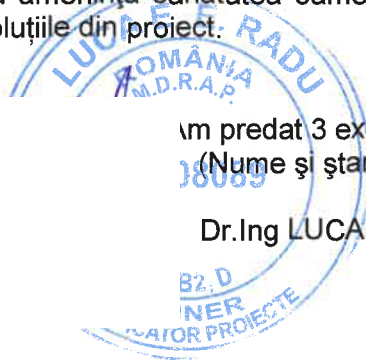
În urma verificării se constată că proiectul respectă normele tehnice și indicațiile investitorului.

Lucrările proiectate asigură rezistență și stabilitatea la solicitări statice și dinamice. Soluțiile adoptate au în vedere siguranța în exploatare și nu amenință sănătatea oamenilor sau mediul înconjurător. Listele de cantități sunt în corelare cu soluțiile din proiect.

Am primit 3 exemplare,

Am predat 3 exemplare,  
(Nume și ștampilă)

Dr.Ing LUCA RADU





MINISTERUL DEZVOLTĂRII,  
LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI LOCUINTELOR

## CERTIFICAT DE ATESTARE

### TEHNICO-PROFESIONALĂ

În conformitate cu prevederile Legii  
nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu  
modificările ulterioare și ale Hotărârii  
Guvernului nr. 361/2007 privind organizarea  
și funcționarea Ministerului Dezvoltării,  
Lucrărilor Publice și Locuințelor, referitoare la  
atestarea tehnico-profesională a specialiștilor  
cu activitate în construcții,  
urmare cererii nr. 85290/09.05.2008 a  
documentelor din dosarul nr. 2376,

în baza concluziilor Comisiei de examinare  
nr. 2-BUCUREȘTI, consemnate în Procesul  
verbal nr. 4 / D.G.T.C. /  
10.07.2008 se emite prezentul certificat.

Semnătura titularului

Data eliberării  
19.11.2008

Seria B Nr. 08089

D-nu / Dl. .... **LUCA E.E. RADU** .....

Cod numeric personal: **1760114423020**

de profesie **INGINER**, cu domiciliul în localitatea **BUCUREȘTI**,  
str. **ALEXANDRU CEL BUN** ....., nr. **20**, bl. **T.13** ....., sc. **A** .....,  
et. **3** ....., ap. **48** ....., județul / sectorul **2** .....

SE ATESTĂ  
PENTRU COMPETENȚA: **VERIFICATOR DE PROIECTE** .....

ÎN DOMENIILE: **CONSTRUCȚII, RUTIERE, DRUMURI,** .....

**PISTE DE AVIAȚIE (A4, B2), ÎN TÂTE** .....

**DOMENIILE (D),** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ÎN SPECIALITATEA: .....

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE: **PEZISTENȚA, MECANICĂ** .....

**ȘI STABILITATE (A4), SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE (B2)** .....

**IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU (D),** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRIILOR PUBLICE ȘI LOCUINTELOR

Direcția Generală Tehnică în Construcții

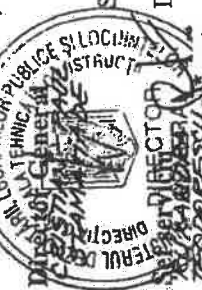
Doamna / Domnul LUCA E.E. RADU  
 Cod numeric personal: 1760114423020  
 Profesie INGINER



## ATESTAT

Pentru competența: VERIFICATOR DE PROIECTE  
 în domeniile: CONSTRUCTII, RUTIERE,  
DRUMURI, PISTE DE AVIAȚIE (A4; B2),  
DATE DOMENIILE (D).  
 în specialitatea: —

Privind cerințele esențiale: REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI  
STABILITATE (A4); SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE (B2);  
IGIENĂ, SĂRIANȚE ȘI MERIU (D) —



Semnătura titularului RE

Data eliberării: 19.11.2008

Practica profesională este în concordanță cu cerințele de certificare tehnico-profesională emis în baza Legii nr. 10/1995 privind calificarea în construcții, cu modificările ulterioare, și a Hotărârii Guvernului nr. 361/2007 privind organizarea și funcționarea M.D.L.P.L.

Seria B Nr. 08089

Procedura de validare este vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>Prelungit valabilitatea până la <u>19.11.2013</u></p> | <p>Prelungit valabilitatea până la <u>19.11.2013</u></p> | <p>Prelungit valabilitatea până la <u>19.11.2013</u></p> |
|--|--|--|

# MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRIILOR PUBLICE ȘI LOCUINTELOR

## LEGITIMAȚIE

Seria B Nr. 08089

|                              |   |                                  |
|------------------------------|---|----------------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | <b>Proiect nr.:<br/>798/2019</b> |
|------------------------------|---|----------------------------------|

## **FOAIE DE CAPAT**

**Lucrare:** „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2  
(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”

**Faza :** P.T.E. (P.T.+D.E.)

**Beneficiar:** MUNICIPIUL PLOIESTI, JUDETUL PRAHOVA

**Antreprenor general:** S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.

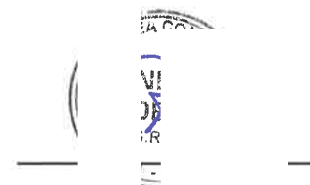
**Proiectant general:** S.C DINENG DEV S.R.L.

**Data:** DECEMBRIE 2019

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

## LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR

**Sef proiect:**  
**ing. Andrei DINESCU**



**Drumuri**  
**ing. Andrei DINESCU**



|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

## **BORDEROU**

- Foaie de capat
- Lista si semnaturile proiectantilor
- Borderou

### **A. PIESE SCRISE:**

- I. Memoriu tehnic Lucrari de drum
- II. Caiete de sarcini

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

#### **1. PLANSE GENERALE**

- PG.01 - Plan de ansamblu
- PG.02 - Plan de incadrare in zona pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1
- PG.03 - Plan de incadrare in zona pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 2

#### **2. DRUM**

#### **OBIECT 1 – PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1**

- OB 1\_D.01 - Plan de situatie
- OB 1\_D.02 - Profit transversal tip

#### **OBIECT 2 – PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 2**

- OB 2\_D.01 - Plan de situatie
- OB 2\_D.02 - Profit transversal tip



|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

## MEMORIU TEHNIC LUCRARI DE DRUM

### Cuprins

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII .....   | 6  |
| 1.1. | DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII.....  | 6  |
| 1.2. | AMPLASAMENTUL.....   | 6  |
| 1.3. | ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT, IN CONDITIILE LEGII STUDIUL DE<br>FEZABILITATE ..... | 6  |
| 1.4. | ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE.....  | 6  |
| 1.5. | INVESTITORUL.....  | 6  |
| 1.6. | BENEFICIARUL INVESTITIEI.....  | 6  |
| 1.7. | ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE .....  | 6  |
| 2.   | SITUATIA EXISTENTA.....  | 7  |
| 3.   | SOLUTIA PROIECTATA .....   | 7  |
| 4.   | REFERINTE NORMATIVE .....  | 10 |



## **MEMORIU TEHNIC LUCRARI DE DRUM**

### **1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII**

#### **1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII**

*„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”*

#### **1.2. AMPLASAMENTUL**

*Judetul Prahova, Municipiul Ploiesti, B-dul Bucuresti*

#### **1.3. ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT, IN CONDITIILE LEGII STUDIUL DE FEZABILITATE**

*Hotarare Consiliu Local. nr. 340 din data de 29.09.2019*

#### **1.4. ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE**

*PRIMARIA MUNICIPIULUI PLOIESTI*

#### **1.5. INVESTITORUL**

*PRIMARIA MUNICIPIULUI PLOIESTI*



#### **1.6. BENEFICIARUL INVESTITIEI**

*MUNICIPIUL PLOIESTI*

#### **1.7. ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE**

*S.C. DINENG DEV S.R.L.*

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

## 2. SITUATIA EXISTENTA

Lucrarea are urmatoarele caracteristici impuse de geometria amplasamentului si constrangerile legate de limitele de proprietate si lucrarile de asigurare a scurgerii apelor pluviale existente pe amplasament:

- Strada ( Bulevard) in oras asfaltata ( 3 straturi de mixtura asfaltica pe o fundatie existenta de materiale granulare)
- Elemente de siguranta circulatiei : Semnalizare verticala si marcaje; Parapet directional de beton tip New Jersey amplasat in axul strazii ;
- Parcari in spic in lungul strazii ;
- Statii de autobuz semnalizare si amenajate cu alveole
- Lucrari de drenaj si asigurarea scurgerii apelor prin pante longitudinale si traanversale la geigere ( retea colectoare ape pluviale );

Bulevardul Bucuresti, conform STAS 10144-3-91 – tabelul 16, este strada in oras de categoria II cu 2 benzi de circulatie pe sens.

## 3. SOLUTIA PROIECTATA

### **Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

#### *Traseul in plan*

In plan, pe zona studiata, traseul Bulevardului Bucuresti se afla in aliniament si nu se intervine pe geometrie.

#### *Traseul in profil longitudinal*

In profil longitudinal, pe zona studiata, traseul Bulevardului Bucuresti se afla in rampa cu panta de 1% si nu se intervine pe geometrie.

#### *Traseul in profil transversal*

Strada de categoria II, cu 4 benzi de circulatie de 3,5 m, si parcari in spic dispuse pe toata lungimea zonei studiate.

Bulevardul este amenajat in acoperis cu pante transversale de 2-2,5 % ce asigura evacuarea la bordura si mai departe la geigere a apelor pluviale.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Pe zona mediana, exista amplasat parapet tip New Jersey, cu latimea de 60 cm care , dupa refacerea structurii rutiere, se va monta in acelasi loc. Spatiul ramasa de la strada pana la fronturile de proprietate este impartit intre spatiu verde si trotuar. Pe spatiul verde gasim apasati stalpi de iluminat public. Spatiul verde si trotuarul se vor aduce la starea initiala dupa terminarea lucrarilor de refacere sistem rutier. Se vor folosi borduri noi din beton 20x25x50 carosabile pentru delimitarea asfaltului de zona verde, iar trotuarul se va delimita prin borduri noi 10x15 din beton. Trotuarele si aleile de acces la blocuri, pe zonele ce trebuiesc refacute, vor avea urmatoarea stratificatie:

|   |       |
|---|-------|
| BA 8 rul. 50/70 conform SR EN 13108         | 4 cm  |
| Strat superior de fundatie din beton C12/15 | 10 cm |
| Strat inferior de fundatie din balast       | 15 cm |

#### *Dispozitive de scurgere a apelor*

Geigerele afectate de lucrari se vor inlocui/ remonta pe pozitie, in functie de starea lor dupa dezafectarea sistemului rutiere si se vor reface legaturile la reseaua de canalizare pluviala existenta.

Din studierea situatiei existente, nu este necesara amplasarea unor geigere suplimentare.

#### *Semnalizari si marcaje*

Marcajele rutiere se vor aduce la starea initiala atat pe zona de circulatie carosabila cat si pe zona de staii de autobuz si parcare conform colectiei de stasuri SR 1848. Indicatoarele rutiere, pe zona afectata se vor demonta si remonta la finalul executiei lucrarilor.

#### *Structura rutiera pentru zona de refacere*

Pe zona de refacere, din punct de vedere al structurii rutiere, se va reface carosabilul folosind urmatoarea stratificatie a sistemului rutiere:

|  |       |
|--|-------|
| MAS 16 rul. 50/70 conform SR EN 13108        | 4 cm  |
| BAD 22,4 leg. 50/70 conform SR EN 13108      | 6 cm  |
| AB 31,5 baza 50/70 conform SR EN 13108       | 10    |
| Strat superior de fundatie din piatra sparta | 20 cm |
| Strat inferior de fundatie din balast        | 35 cm |

Structura rutiera pentru refacere a fost verificata la actiunea fenomenului de inghet-dezghet. Verificarea se regaseste in volumul Caiete de sarcini.



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

## **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

### *Traseul in plan*

In plan, pe zona studiata, traseul Bulevardului Bucuresti se afla in aliniament si nu se intervine pe geometrie.

### *Traseul in profil longitudinal*

In profil longitudinal, pe zona studiata, traseul Bulevardului Bucuresti se afla in rampa cu panta de 1% si nu se intervine pe geometrie.

### *Traseul in profil transversal*

Strada de categoria II, cu 4 benzi de circulatie de 3,5 m, si parcare in spic dispuse pe toata lungimea zonei studiate.

Bulevardul este amenajat in acoperis cu pante transversale de 2-2,5 % ce asigura evacuarea la bordura si mai departe la geigere a apelor pluviale.

Pe zona mediana, exista amplasat parapet tip New Jersey, cu latimea de 60 cm care , dupa refacerea structurii rutiere, se va monta in acelasi loc. Spatiul ramasa de la strada pana la fronturile de proprietate este impartit intre spatiu verde si trotuar. Pe spatiul verde gasim aplasati stalpi de iluminat public. Spatiul verde si trotuarul se vor aduce la starea initiala dupa terminarea lucrarilor de refacere sistem rutier. Se vor folosi borduri noi din beton 20x25x50 carosabile pentru delimitarea asfaltului de zona verde, iar trotuarul se va delimita prin borduri noi 10x15 din beton. Trotuarele si aleile de acces la blocuri, pe zonele ce trebuiesc refacute, vor avea urmatoarea stratificatie:

|   |       |
|---|-------|
| BA 8 rul. 50/70 conform SR EN 13108         | 4 cm  |
| Strat superior de fundatie din beton C12/15 | 10 cm |
| Strat inferior de fundatie din balast       | 15 cm |

### *Dispozitive de scurgere a apelor*

Geigerele afectate de lucrari se vor inlocui/ remonta pe pozitie, in functie de starea lor dupa dezafectarea sistemului rutiere si se vor reface legaturile la reseaua de canalizare pluviala existenta.

Din studierea situatiei existente, nu este necesara amplasarea unor geigere suplimentare.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

#### *Semnalizari si marcaje*

Marcajele rutiere se vor aduce la starea initiala atat pe zona de circulatie carosabila cat si pe zona de staii de autobuz si parcare conform colectiei de stasuri SR 1848. Indicatoarele rutiere, pe zona afectata se vor demonta si remonta la finalul executiei lucrarilor.

#### *Structura rutiera pentru zona de refacere*

Pe zona de refacere, din punct de vedere al structurii rutiere, se va reface carosabilul folosind urmatoarea stratificatie a sistemului rutiere:

|  |       |
|--|-------|
| MAS 16 rul. 50/70 conform SR EN 13108        | 4 cm  |
| BAD 22,4 leg. 50/70 conform SR EN 13108      | 6 cm  |
| AB 31,5 baza 50/70 conform SR EN 13108       | 10    |
| Strat superior de fundatie din piatra sparta | 20 cm |
| Strat inferior de fundatie din balast        | 35 cm |

Structura rutiera pentru refacere a fost verificata la actiunea fenomenului de inghet-dezghet. Verificarea se regaseste in volumul Caiete de sarcini.

#### **4. REFERINTE NORMATIVE**

La intocmirea documentatiei tehnice s-a tinut cont si s-au respectat prevederile din continutul urmatoarelor norme, normative si Legi de specialitate, astfel:

- Legislatia in constructii care reglementeaza calitatea si urmarirea lucrarilor, Legea nr.10/1995 si HG nr. 766/1997.
- Norme tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor, aprobat cu Ordinul MT nr. 1296/2017.
- “Norme privind protectia mediului ca urmare a impactului drum-mediu înconjurător” aprobate cu Ordinul MT nr. 44/27.01.1998 publicat in M.O. nr. I38 bis/06.04.1998.
- Norme de aplicare a O.G. nr. 60/2001 privind achizițiile publice, aprobate cu H.G.nr.461/09.05.2001, cu modificările si completările ulterioare.
- Normativ C167/1997 privind conținutul si modul de întocmire, completare si păstrare a cartii tehnice a construcției.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

- SR 1343/1-2006. Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localitățile urbane și rurale.

- SR EN 1998/5-2004. Proiectarea structurilor pentru rezistență la cutremur. Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice.

- STAS 210107/90. Calculul și alcătuirea elementelor de beton.

- STAS 4163/95. Alimentări cu apă. Rețele exterioare de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare.

- STAS 4163/95. Alimentări cu apă. Rețele exterioare de distribuție. Prescripții de execuție și exploatare.

-STAS 8591/1-91. Amplasarea în localități a reelelor edilitare subterane executate în săpătură.

- STAS 2308/81. Alimentări cu apă. Capace și rame pentru cămine de vizitare.

-STAS 10110/85.Alimentări cu apă.Stații de pompare.Prescripții generale de proiectare.

- Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare a localitatilor” – indicativ NP133-2013;

- Normativ NE 012/99.Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat.

- Normativ P 100/90. Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor.

- Normativ C 56/02. Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații în construcții.

- Normativ C 300/1994. NPSI pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

- NTPA 001/2002. Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali – aprobat prin HGR nr.188/28.02.2002

- Legea nr.50/1991 privind autorizarea executării construcțiilor.

- Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții.

- Legea nr.137/1995, Legea Mediului.

- Legea nr.107/1995, Legea Apelor

- Legea protecției muncii, nr.90/1996 și Normele metodologice de aplicare, ed.1996, M.M.P.S.

- Normativ C 140/86. Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

- Normativ P 28/2001. Normativ pentru proiectarea tehnologică a stațiilor de epurare a apelor uzate orășenești
- Ghid GP 043/99. Ghid pentru proiectarea , execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din PVC, polietilenă și polipropilenă.
- HGR 273/94. Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente.
- Cartea tehnică a țevilor din PEHD de producție internă și externă utilizate în Romania la execuția rețelelor de alimentare cu apă.
- M.S.Norme Generale de Protecție a muncii, Ed.1996.
- M.M.P.S.Norme Specifice de securitate a muncii pentru lucrări edilitare.
- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.1993.
- Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor 381/219/M.C./1978.
- Norme tehnice si standardele romanești in vigoare, precum si cele ce vor apărea sau vor face obiectul revizuirilor în perioada de derulare a contractului de proiectare.

*Întocmit*  
*ing. Andrei DINESCU*



## Dimensionarea sistemului rutier - Flexibil

4 cm MAS 16  
6 cm BAD 22.4  
10 cm AB 31.5  
20 cm Piatra sparta  
35 cm Balast

75 grosimea totala a sistemului rutier

### Verificarea la inghet-dezghet a sistemului rutier

#### 1. Adâncimea de inghet in complexul rutier

a) Adâncimea de inghet in pamantul de fundatie "Z" se stabileste pe baza urmatorilor parametri:

- tipul climatic al zonei: I
  - tipul de pamânt predominant: P2- argila prafoasa;
  - indicele de inghet in pamant  $I_{3/30_{med}} = 400^{\circ}\text{C} \cdot \text{zile}$  este stabilit in conformitate cu punctul 2.3.1 din 1709/1-90.
- Z = 98 cm - conform fig. 4 din STAS 1709/1-90 (pentru pamant tip P2, tip climatic I, curba nr. 1 din diagrama din fig.1)
- Z = 98 cm

b) Grosimea echivalenta a sistemului rutier "He"

Grosimea echivalenta se stabileste pe baza grosimilor straturilor rutiere si a coeficientilor de echivalare a capacitatii de transmitere a caldurii specifice fiecarui material din alcatuirea sistemului rutier.

$$He = 53.6 \text{ cm}$$

|    |                  | Coef de echivalare |
|----|------------------|--------------------|
| 4  | cm MAS 16        | 0.5                |
| 6  | cm BAD 22.4      | 0.6                |
| 10 | cm AB 31.5       | 0.5                |
| 20 | cm Piatra sparta | 0.75               |
| 35 | cm Balast        | 0.8                |

c) Adâncimea de inghet in complexul rutier "Zcr"

Adâncimea de inghet in complexul rutier se considera egala cu adâncimea de inghet in pamantul de fundatie, la care se adauga un spor al adâncimii de inghet " $\Delta Z$ " (determinat de capacitatea de transmitere a caldurii de straturile sistemului rutier).

$$\Delta Z = H_{SR} - He = 21.4 \text{ cm}$$

$$Z_{cr} = Z + \Delta Z = 119.4 \text{ cm}$$

#### 2. Prevenirea degradarilor din inghet-dezghet

Prevenirea degradarilor din inghet-dezghet se face prin verificarea rezistentei la actiunea inghet-dezghetului a structurii rutiere.

Gradul de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier:

$$K = He / Z_{cr} = 0.45 \geq 0.45$$

0.45- gradul de asigurare la patrunderea inghetului K, corespunzator pamant tip P2, tip climatic I, sistem rutier nerigid, fara strat stabilizat cu lianti hidraulici (tabel 4, STAS 1709/2-90).

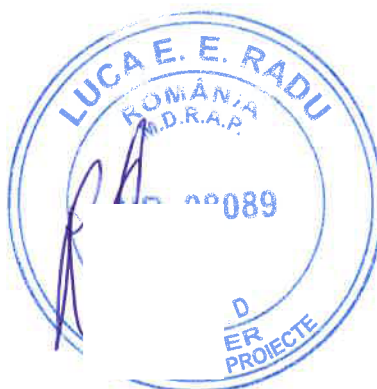
Intrucât gradul de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier este egala cu valoarea limita din tabelul 4, STAS 1709/2-90 rezulta ca sistemul rutier este rezistent la actiunea inghet-dezghetului.

### CONCLUZII

Sistemele rutiere rezultate in urma calculelor de dimensionare pentru perspectiva de 15ani, sunt de forma:

4 cm MAS 16  
6 cm BAD 22.4  
10 cm AB 31.5  
20 cm strat de piatra sparta  
35 cm strat de balast

Intocmit,  
ing. Andrei Dinescu



|                        |  |                   |
|------------------------|--|-------------------|
| S.C. DINENG DEV S.R.L. | PROGRAM DE URMARIRE A<br>EXECUTIEI IN FAZE<br>DETERMINANTE | PAGINA<br>1 din 1 |
|------------------------|--|-------------------|

Fazele determinante privind controlul calitatii pe santier conform Legii 10/1995 actualizata, Normativului C56/2002 si H.G.R. 272/1994 actualizata prin Hotararea nr 492/2018 pentru:

**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE BD-UL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2”**

**PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1**

**LUCRARI DE DRUM**

| Nr. crt. | Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuiesc intocmite documente scrise | Documentul scris care se incheie: PVFD(* – proces verbal in faze determinante (FD) | Frecventa                      | Cine intocmeste si cine semneaza: I ;B ;E ;P(**) |
|----------|---|--|--------------------------------|--|
| 0        | 1   | 2  | 3                              | 4  |
| 1        | Inainte de executia stratului de baza din AB 31.5   | PVFD   | O data dupa finalizare etapa I | I+B+E+P  |
| 2        | Inainte de executia stratului de legatura din BAD 22,4  | PVFD   | O data dupa finalizare etapa I | I+B+E+P  |
| 3        | Inainte de executia stratului de uzura din MAS 16   | PVFD   | O data dupa finalizare etapa I | I+B+E+P  |

**Inspectoratul de Stat in Constructii**

**Beneficiar**

**Executant**

**Proiectant**



Nota :

1. (\* PVFD – proces verbal de control al calitatii lucrarilor in faze determinante
2. (\* PV – proces verbal
3. (\*\* I – Inspectoratul de Stat in Constructii ; B – Beneficiar(prin reprezentantul sau Consultantul) ; E – Executant ; P – Proiectant lucrari de drum, poduri ; G – Geotehnician, T- Topometrist .
4. Conform prevederilor Legii 10/1995 sectiunea 3,art.23d, Executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecarei faze.
5. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea Constructiei.
6. Lucrarile si frecventa fazelor determinate vor fi definitive impreuna cu I.S.C. al Judetului Prahova inainte de inceperea lucrarilor de executie si adaptate la fiecare obiect in parte.



De acord,  
Inspector Sef I.J.C. al **Judetului PRAHOVA**

|                               |   |                           |
|-------------------------------|---|---------------------------|
| <b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b> | <b>PROGRAM DE URMARIRE A<br/>EXECUTIEI IN FAZE<br/>DETERMINANTE</b> | <b>PAGINA<br/>1 din 1</b> |
|-------------------------------|---|---------------------------|

Fazele determinante privind controlul calitatii pe santier conform Legii 10/1995 actualizata, Normativului C56/2002 si H.G.R. 272/1994 actualizata prin Hotararea nr 492/2018 pentru:

**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE BD-UL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2”**

**PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 2**

**LUCRARI DE DRUM**

| <b>Nr.<br/>crt.</b> | <b>Lucrari ce se controleaza, se<br/>verifica sau se<br/>receptioneaza calitativ si<br/>pentru care trebuiesc<br/>intocmite documente scrise</b> | <b>Documentul scris<br/>care se incheie:<br/>PVFD(* – proces<br/>verbal in faze<br/>determinante<br/>(FD)</b> | <b>Frecventa</b>                  | <b>Cine<br/>intocmeste<br/>si cine<br/>semneaza:<br/>I ;B ;E ;P(**)</b> |
|---------------------|--|---|-----------------------------------|---|
| 0                   | 1  | 2   | 3                                 | 4   |
| 1                   | Inainte de executia stratului de<br>baza din AB 31.5   | PVFD  | O data dupa finalizare<br>etapa I | I+B+E+P   |
| 2                   | Inainte de executia stratului de<br>legatura din BAD 22,4  | PVFD  | O data dupa finalizare<br>etapa I | I+B+E+P   |
| 3                   | Inainte de executia stratului de<br>uzura din MAS 16   | PVFD  | O data dupa finalizare<br>etapa I | I+B+E+P   |

**Inspectoratul de Stat in Constructii**

**Beneficiar**

**Executant**

**Proiectant**



Nota :

1. (\* PVFD – proces verbal de control al calitatii lucrarilor in faze determinante
2. (\* PV – proces verbal
3. (\*\* I - Inspectoratul de Stat in Constructii ; B – Beneficiar(prin reprezentatul sau Consultantul) ; E – Executant ; P – Proiectant lucrari de drum, poduri ; G – Geotehnician, T- Topometrist .
4. Conform prevederilor Legii 10/1995 sectiunea 3,art.23d, Executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecarei faze.
5. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea Constructiei.
6. Lucrarile si frecventa fazelor determinate vor fi definitive impreuna cu I.S.C. al Judetului Prahova inainte de inceperea lucrarilor de executie si adaptate la fiecare obiect in parte.



**CAIET DE SARCINI NR. 01**

**SPECIFICATII GENERALE**

**FAZA PT**

## CUPRINS

|  |          |
|--|----------|
| <b>1.0. GENERALITATI .....</b>               | <b>3</b> |
| <b>2.0. LUCRARI PREGATITOARE .....</b>       | <b>3</b> |
| <b>3.0. DESFIINTAREA SANTIERULUI.....</b>    | <b>4</b> |
| <b>4.0. RECEPTIA LUCRARILOR .....</b>        | <b>4</b> |
| 4.1. RECEPTIA PE FAZE .....                  | 4        |
| 4.2. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR ..... | 4        |
| <b>5.0. PROTECTIA MEDIULUI.....</b>          | <b>4</b> |

## CAIET DE SARCINI

### SPECIFICATII GENERALE

#### 1.0. GENERALITATI

Specificatiile generale enumerate mai jos sunt valabile pentru orice gen de lucrare si fac referire la obligatiile Antreprenorului privind pregatirea, executia propriu-zisa a lucrarilor, masuratorile, testele, sondaje, analize de laborator, etc, prezentate in Caietele de Sarcini de specialitate.

- Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.
- Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea masurilor tehnologice si organizatorice in cadrul sistemului calitatii, care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor caietelor de sarcini; Executia lucrarilor se va realiza in conformitate cu prevederile standardului de calitate SR EN ISO 9001:2001.
- Dupa primirea documentatiei tehnice de executie, Antreprenorul va asigura insusirea proiectului de catre toti factorii care concursa la realizarea lucrarii.
- Toate materialele care intra în lucrările permanente vor fi supuse aprobării Consultantului. Înainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului toate materialele care intra in lucrarile permanente precum si sursele / furnizorii acestor materiale. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobat de Consultant.
- Toate materialele propuse a se utiliza, trebuie să fie agrementate tehnic sau sa aiba certificate de conformitate.
- 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. De asemenea, este obligat sa tina evidenta la zi a probelor si incercarilor acestor probe prin caietele de sarcini.
- Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurătorilor, testelor și sondajelor.
- Cu cel puțin 28 zile înainte de începerea fiecărei lucrări de consolidare, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului procedura de execuție a lucrării respective. Nici o lucrare nu va începe înainte ca procedura de execuție a acelei lucrări să fie aprobată de Consultant. În execuția lucrărilor, Antreprenorul va urma întocmai procedura de execuție, așa cum a fost aprobată de Consultant.
- Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.
- Antreprenorul este obligat sa convoace factorii care trebuie sa participe la verificarea lucrarilor supuse fazei determinante si sa asigure efectuarea acestora, in scopul obtinerii acordului de confirmare a lucrarilor.
- Proiectantul propune prin proiect fazele de executie determinante si participa pe santier la verificarile de calitate.
- Este cu desavarsire interzis a se proceda la receptionarea de lucrari care sa ascunda defectele ale structurilor de rezistenta, sau care sa impiedice accesul si repararea corecta sau remedierea acestora.

In toate cazurile in care vreun rezultat provenit dintr-o verificare vizuala sau incercare efectuata pe parcurs referitoare la rezistenta, stabilitatea sau durabilitatea lucrarilor depaseste in sens defavorabil abaterile admise prevazute, decizia asupra continuarii lucrarilor va putea fi luata numai cu acordul scris al Consultantului si cu avizul Proiectantului.

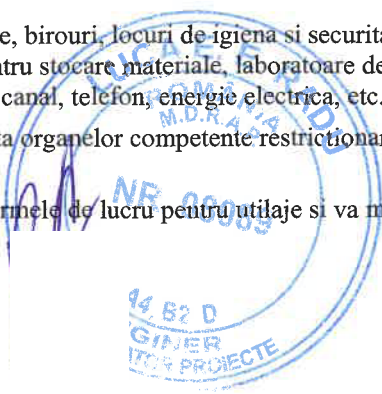
In cazul cand caracterul imprevizibil al conditiilor geotehnice sau hidrogeologice, efectiv intalnite la lucrare, impune modificarea esentiala a executiei lucrarii, Antreprenorul, va informa imediat Consultantul asupra situatiei aparute.

#### 2.0. LUCRARI PREGATITOARE

Antreprenorul va amenaja in cadrul santierului ateliere, birouri, locuri de igiena si securitate, platforme neinundabile pe care se vor construi soproane, magazii si depozite pentru stocare materiale, laboratoare de incercari (daca este cazul), precum si racordarea acestora la diferite resurse: apa, canal, telefon, energie electrica, etc.

Antreprenorul va semnaliza zona de lucru si va solicita organelor competente restrictionarea vitezei de circulatie a autovehiculelor aflate in tranzit.

Antreprenorul va executa drumurile de acces si platformele de lucru pentru utilaje si va materializa prin tarusi ampriza lucrarilor



### 3.0. DESFIINTAREA SANTIERULUI

Antreprenorul va lua toate masurile necesare pentru desfiintarea santierului, va face toate amenajarile necesare pentru redarea in folosinta initiala a terenului si va inlatura in totalitate efectele si eventualele surse de poluare a terenului (baze de productie, ateliere de reparatii, depozite de combustibili, etc.)

### 4.0. RECEPTIA LUCRARILOR

Receptia constituie o componenta a sistemului calitatii in constructii si prin actul de receptie se certifica faptul ca Antreprenorul si-a indeplinit obligatiile in conformitate cu prevederile contractului si a documentatiei de executie.

Receptia lucrarilor se va efectua in conformitate cu HG nr. 273/14.06.1994 si cu Normativele C 56-1985, NE 012-99, NE 013-2002.

#### 4.1. RECEPTIA PE FAZE

Receptia pe faze (de lucrari ascunse) va examina daca partea de lucrare ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatia de executie si a caietelor de sarcini.

In urma verificarilor se incheie proces verbal de receptie pe faze in care se confirma posibilitatea trecerii executiei la faza imediat urmatoare.

La receptia pe faze, participa reprezentantul Inspectoratului de Stat in Constructii, Antreprenorul si Proiectantul.

Registrul de procese verbale de lucrari ascunse se va pune la dispozitia organelor de control, cat si comisiei de receptie preliminara sau finala.

#### 4.2. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR

Comisia examineaza executarea lucrarilor in conformitate cu respectarea prevederilor din autorizatia de construire, cu prevederile contractului, ale documentatiei de executie, precum si cu avizele eliberate de autoritatile competente.

Antreprenorul trebuie sa comunice Beneficiarului data terminarii tuturor lucrarilor prevazute in contract.

Proiectantul, in calitate de autor al proiectului constructiei, va intocmi si prezenta in fata comisiei de receptie punctul sau de vedere privind executia constructiei.

La terminarea examinarii, comisia formata din Beneficiar si comisia numita de acesta, impreuna cu Antreprenorul, va consemna observatiile si concluziile in procesul-verbal de receptie, inclusiv recomandarea de admitere cu sau fara obiectii a receptiei.

### 5.0. PROTECTIA MEDIULUI

In perioada de executie principalele surse de poluare vor fi: executia propriu-zisa a lucrarilor, traficul de santier si organizarea de santier (statiile de betoane si de mixturi asfaltice, depozitele de materiale si carburanti, cantina etc). Impactul asupra factorilor naturali si umani se va face resimtit pe o perioada limitata de timp si in cadrul unei arii restranse.

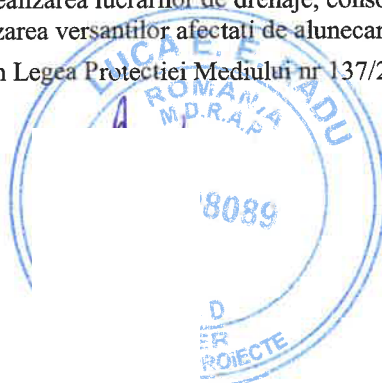
Tehnologiile de lucru, organizările de santier, lucrarile temporare de deviere a circulatiei sau pentru desfasurarea procesului tehnologic vor fi stabilite de catre Antreprenor care are obligatia sa obtina toate avizele si acordurile necesare desfasurarii lucrarilor.

Lucrarile prevazute in acest proiect nu emana in mediul ambient substante toxice sau reziduale care sa altereze in vreun fel calitatea apei, aerului, solului sau subsolului. Realizarea lucrarilor de drenaje, consolidari versanti, scurgerea dirijata a apelor meteorice, plantari, etc, contribuie la stabilizarea versantilor afectati de alunecare.

Antreprenorul va tine cont de masurile prevazute in Legea Protectiei Mediului nr 137/21.12.1995 republicata in M.O. nr. 70/17.02.2000.

Intocmit,

Ing. Andrei DINESCU



**CAIET DE SARCINI NR. 02**

**TERASAMENTE**

**FAZA PT**

## Cuprins

|           |  |                                     |
|-----------|--|-------------------------------------|
| <b>1.</b> | <b>GENERALITATI .....</b>  | <b>3</b>                            |
| 1.1.      | OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE .....  | 3                                   |
| 1.2.      | PREVEDERI GENERALE.....  | 3                                   |
| <b>2.</b> | <b>MATERIALE FOLOSITE .....</b>  | <b>3</b>                            |
| 2.1.      | PAMANT VETEGAL.....  | 3                                   |
| 2.2.      | PAMANTURI PENTRU TERASAMENTE .....   | 3                                   |
| 2.3.      | APA DE COMPACTARE.....   | 6                                   |
| 2.4.      | PAMANTURI PENTRU STRATURI DE PROTECTIE .....   | 6                                   |
| 2.5.      | VERIFICAREA CALITATII PAMANTURILOR .....   | 6                                   |
| <b>3.</b> | <b>EXECUTIA TERASAMENTELOR .....</b>   | <b>6</b>                            |
| 3.1.      | PICHETAJUL LUCRARILOR.....   | 6                                   |
| 3.2.      | LUCRARI PREGATITOARE.....  | 7                                   |
| 3.3.      | MISCAREA PAMANTULUI .....  | 7                                   |
| 3.4.      | GROPI DE IMPRUMUT SI DEPOZITE DE PAMANT .....  | 8                                   |
| 3.5.      | EXECUTIA DEBLEURILOR.....  | 8                                   |
| 3.6.      | PREGATIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI.....   | 9                                   |
| 3.7.      | EXECUTIA RAMBLEURILOR.....   | 10                                  |
| 3.7.1.    | Prescriptii generale .....   | 10                                  |
| 3.7.2.    | Modul de executie a rambleurilor.....  | 10                                  |
| 3.7.3.    | Compactarea rambleurilor .....   | 10                                  |
| 3.7.4.    | Controlul compactarii .....  | 11                                  |
| 3.7.5.    | Profiluri si taluzuri .....  | 11                                  |
| 3.7.6.    | Prescriptii aplicabile rambleurilor din pamanturit sensibile la apa .....                        | 12                                  |
| 3.7.7.    | Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stancos.....                                    | 12                                  |
| 3.7.8.    | Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase.....   | 12                                  |
| 3.7.9.    | Prescriptii aplicabile rambleurilor din spatelul lucrarilor de arta (culei, aripi etc).....      | 13                                  |
| 3.7.10.   | Protectia impotriva apelor.....  | 13                                  |
| 3.8.      | EXECUTIA SANTURILOR SI RIGOLELOR .....   | <b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b> |
| 3.9.      | FINISAREA PLATFORMEI .....   | 13                                  |
| 3.10.     | ACOPERIREA CU PAMANT VEGETAL.....  | 13                                  |
| 3.11.     | DRENAREA APELOR SUBTERANE .....  | 13                                  |
| 3.12.     | INTRETINEREA IN TIMPUL TERMENULUI DE GARANTIE.....   | 13                                  |
| 3.13.     | CONTROLUL EXECUTIEI LUCRARILOR.....  | 13                                  |
| 3.13.1.   | Verificarea trasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare ..... | 14                                  |
| 3.13.2.   | Verificarea pregatirii terenului de fundare (sub rambleu).....                                   | 14                                  |
| 3.13.3.   | Verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi .....                       | 14                                  |
| 3.13.4.   | Verificarea grosimii straturilor asternute .....   | 14                                  |
| 3.13.5.   | Verificarea compactarii umpluturilor .....   | 14                                  |
| 3.13.6.   | Controlul caracteristicilor patului drumului.....  | 14                                  |
| <b>4.</b> | <b>RECEPTIA LUCRARII .....</b>   | <b>15</b>                           |
| 4.1.      | RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE.....  | 15                                  |
| 4.2.      | RECEPTIA PRELIMINARA LA TERMINAREA LUCRARILOR .....  | 15                                  |
| 4.3.      | RECEPTIA FINALA.....   | 15                                  |
| <b>5.</b> | <b>ANEXĂ.....</b>  | <b>16</b>                           |

## 1. GENERALITATI

### 1.1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, constructia si restructurarea 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.

### 1.2. Prevederi generale

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.

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.

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

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

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

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

## 2. MATERIALE FOLOSITE

### 2.1. 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 suprafețe locale de teren, cu pământ vegetal corespunzător.

### 2.2. Pământuri pentru terasamente

Categoriile si tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în Tabelul 1 si Tabelul 2.

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

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

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

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi Tabelul 2 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 lianti (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 si 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 si se va stabili în functie de conditiile locale concrete, de către Inginer.



**Tabelul 1. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform STAS 1243-88**

**Materiale pentru terasamente**

**Categoriile si tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243-88**

| Denumirea si caracterizarea principalelor tipuri de pământuri   | Simbol   | Granulozitate<br>Continut în părți fine<br>în % din masa totală pt: |            |            | Coeficient<br>de neuni-<br>formitate | Indice de<br>plasticitate<br>Ip pentru<br>fractiunea<br>sub 0,5 mm | Umflare<br>liberă<br><br>UI% | Calitate<br>material<br>pentru<br>terasa-<br>mente |
|---|--|---|------------|------------|--------------------------------------|--|------------------------------|--|
|   |  | d<0,005 min   | d<0,05 min | d<0,25 min |                                      |  |                              |  |
|   |  |   |            |            |                                      |  |                              |  |
| 1. Pământuri necoezive groiere<br>fractiunea mai mare de 2 mm<br>reprezintă mai mult de 50%<br>Blocuri, bolovănis, pietris  | cu foarte puține părți fine, neuniforme<br>(granulozitate continuă)<br>insensibilitate la înghet-dezghet si la variatiile<br>de umiditate  | 1a  | <1         | <10        | <20                                  | >5   |                              | Foarte<br>bună                                     |
|   | idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)  | 1b  |            |            |                                      | ≤5   |                              | Foarte<br>bună                                     |
| 2. Pământuri necoezive medii si<br>fine (fractiunea mai mică de 2 mm<br>reprezintă mai mult de 50%)<br>Nisip cu pietris, nisip mare<br>mijlociu sau fin   | cu părți fine, neuniforme (granulozitate<br>continuă) sensibilitate mijlocie la înghet-<br>dezghet, insensibile la variatiile de umiditate | 2a  | <6         | <20        | <40                                  | >5   |                              | Foarte<br>bună                                     |
|   | idem 2a, însă uniforme (granulozitate<br>discontinuuă)   | 2b  |            |            |                                      | ≤5   |                              | Bună   |
| 3. Pământuri necoezive medii si<br>fine (fractiunea mai mică de 2 mm<br>reprezintă mai mult de 50%) cu<br>liant constituit din pământuri<br>coezive. Nisip cu pietris, nisip<br>mare, mijlociu sau fin cu liant<br>prăfos sau argilos | cu multe părți fine, foarte sensibile la înghet-<br>dezghet, fractiunea fină prezintă umflare liberă<br>(respectiv contractie) redusă      | 3a  | ≥6         | ≥20        | ≥40                                  | -  | ≤40                          | Mediocră   |
|   | idem 3a, însă fractiunea fină prezintă umflare<br>liberă medie sau mare  | 3b  |            |            |                                      | -  | >40                          | Mediocră   |

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

Tabelul 2. Categoriile si tipurile de pamanturi clasificate conform STAS 1243-88

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

| Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri  | Simbol | Granulozitate                 |  | Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm | Umflare liberă UI% | Calitate material pentru terasamente |
|--|--------|-------------------------------|--|--|--------------------|--------------------------------------|
|  |        | Conform nomogramei Casagrande |  |  |                    |                                      |
| 4. Pământuri coezive:<br>nisip prăfos, praf nisipos,<br>nisip argilos, praf<br>praf argilos nisipos,<br>praf argilos, argilă prăfoasă<br>nisipoasă, argilă prăfoasă,<br>argilă, argilă grasă | 4a     | <p>Limita de scurgere Wc%</p> |  | <10  | <40                | Mediocră                             |
|  | 4b     |                               |  | <35  | <70                | Mediocră                             |
|  | 4c     |                               |  | ≤10  | <40                | Mediocră                             |
|  | 4d     |                               |  | >35  | >70                | Rea                                  |
|  | 4e     |                               |  | <35  | <75                | Rea                                  |
|  | 4f     |                               |  | -  | >40                | Foarte rea                           |

\*: Materiile organice sunt notate cu MO

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

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

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

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

### 2.3. Apa de compactare

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

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

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

### 2.4. Pământuri pentru straturi de protecție

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

### 2.5. Verificarea calitatii pamanturilor

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia, prevăzute în Tabelul 3.

**Tabelul 3.**

| Nr. crt | Caracteristici care se verifică  | Frecvente minime   | Metode de determinare conform STAS |
|---------|----------------------------------|--|------------------------------------|
| 1       | Granulozitate                    | În functie de heterogenitatea pământului   | 1913/5                             |
| 2       | Limita de plasticitate           | utilizat însă nu va fi mai mică decât  | 1913/4                             |
| 3       | Densitate uscată maxima          | o încercare la fiecare 5.000 mc  | 1913/3                             |
| 4       | Coeficientul de neuniformitate   |  | 730/89                             |
| 5       | Caracteristicile de compactare   | Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor si pământurile folosite | 1913/13                            |
| 6       | Umflare libera                   | la protectia rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 mc                               | 1913/12                            |
| 7       | Sensibilitate la înghet, dezghet | O încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri<br>- 250 ml de drum in debleu | 1709/3                             |
| 8       | Umiditate                        | Zilnic sau la fiecare 500 mc   | 1913/1                             |

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

## 3. EXECUTIA TERASAMENTELOR

### 3.1. Pichetajul lucrarilor

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheti cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legati de reperi amplasati în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit si de o retea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasati în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

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 si a reperilor de pe teren.

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

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin tărusi si 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.

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

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

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

### **3.2. Lucrari pregătitoare**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Toate golurile ca: puturi, pivnite, excavatii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor si rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor de la punctul 2.2 pentru a obtine gradul de compactare prevazut în Tabelul 6.

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

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

### **3.3. Miscarea pamantului**

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

Excedentul de săpătură si pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor precum si pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite vor fi transportate în depozite definitive.

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

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

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

La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile punctului 2.2 al caietului de sarcini. Astfel, Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinatia fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

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

### **3.4. Gropi de împrumut si depozite de pamant**

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 Beneficiarului. Acest acord va trebui să fie solicitat cu minimum opt zile înainte de începerea exploatarei gropilor de împrumut sau a depozitelor. Dacă Beneficiarul consideră că este necesar, cererea trebuie să fie însoțită de:

- un raport privind calitatea pământului din gropile de împrumut alese, în spiritul prevederilor capitolului 2.2 din caietul de sarcini, cheltuielile pentru sondaje si analize 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.

La exploatarea gropilor de împrumut Antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta si depozita în locurile aprobate si va fi refolosit conform prevederilor proiectului;
- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizatiei prealabile a Beneficiarului, să fie la o depărtare mai mare de 10 m de limitele zonei drumului;
- taluzurile gropilor de împrumut, pot fi executate în continuarea taluzurilor de debleu ale drumului cu conditia ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitații, iar taluzurile să fie îngrijite 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 si groapa de împrumut;
- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3% spre exterior si o pantă longitudinală care să asigure scurgerea si 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 si marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

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

- în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat si 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 executie sau ale celor existente si în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situații este necesar să se obțină aprobarea pentru ocuparea terenului si să se respecte condițiile impuse.

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

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

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

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

### **3.5. Executia debleurilor**

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 Beneficiarul lucrării.

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

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

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

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.

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

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

Prevederile STAS 2914 privind înclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maximum 12,00 m sunt date în Tabelul 4, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

**Tabelul 4**

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

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

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

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

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 6 pct. c).

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

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

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

După 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.

Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lăta de 3 m sunt date în Tabelul 5.

**Tabelul 5**

| 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 |

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.

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

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

În timpul executiei 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.

### 3.6. Pregătirea terenului de sub rambleuri

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

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

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

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

Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la 3.1 și 3.2, 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 Tabelul 6.

### 3.7. Executia rambleurilor

#### 3.7.1. Prescriptii generale

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

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

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 "Beneficiar" sau reprezentantul său, la propunerea Antreprenorului.

#### 3.7.2. Modul de executie a rambleurilor

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

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

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

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

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.

La punerea în operă a rambleului se va tine 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.

#### 3.7.3. Compactarea rambleurilor

Toate rambleurile vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor Normal prevăzut în STAS 2914, conform Tabelul 6.

**Tabelul 6**

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

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

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

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 plansă 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.

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

### 3.7.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasamentele trebuie verificate după cum urmează:

- controlul va fi pe fiecare strat;
- frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit Tabelul 7.

**Tabelul 7**

| Denumirea încercării                | Frecvența minimă a încercărilor | Observatii                   |
|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Încercarea Proctor                  | 1 la 5.000 m <sup>3</sup>       | Pentru fiecare tip de pământ |
| Determinarea conținutului de apă    | 1 la 250 ml de platformă        | pe strat                     |
| Determinarea gradului de compactare | 3 la 250 ml de platformă        | pe strat                     |

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

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

### 3.7.5. Profiluri și taluzuri

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

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

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

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1 : 1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în Tabelul 8.

**Tabelul 8**

| Natura materialului în rambleu       | H<br>(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 6.

În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în Tabelul 8, 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.

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.

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 9, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

**Tabelul 9**

| Panta terenului de fundatie | Caracteristicile terenului de fundatie               |    |     |    |    |     |    |    |    |
|-----------------------------|--|----|-----|----|----|-----|----|----|----|
|                             | a) Unghiul de frecare internă în grade               |    |     |    |    |     |    |    |    |
|                             | 5°   |    | 10° |    |    | 15° |    |    |    |
|                             | b) coeziunea materialului KPa                        |    |     |    |    |     |    |    |    |
|                             | 30   | 60 | 10  | 30 | 60 | 10  | 30 | 60 | 80 |
|                             | Înăltimea maximă a rambleului, h max. <sup>(m)</sup> |    |     |    |    |     |    |    |    |
| 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  |

Toleranțele de execuție pentru suprafațarea patului și a taluzurilor sunt următoarele:

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

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

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

### 3.7.6. Prescriptii aplicabile rambleurilor din pământuri sensibile la apă

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

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

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

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

### 3.7.7. Prescriptii aplicabile rambleurilor din material stâncos

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

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

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

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

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

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

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

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

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu 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.

Platforma rambleului va fi nivelată, admitându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, Tabelul 5.

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

### 3.7.8. Prescriptii aplicabile rambleurilor nisipoase

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 (Tabelul 6) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise.

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

Platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate la Tabelul 5. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

### **3.7.9. Prescriptii aplicabile rambelurilor din spatele lucrarilor de arta (culei, aripi etc)**

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

Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din Tabelul 6 si cu asigurarea integrității lucrărilor de artă.

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

### **3.7.10. Protectia impotriva 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.

### **3.8. Finisarea platformei**

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

Gradul de compactare si tolerantele de nivelare sunt date în Tabelul 6, respectiv, în Tabelul 5.

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

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

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%.

### **3.9. Acoperirea cu pamant vegetal**

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

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmitat, curătat 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 rulo uşor.

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

### **3.10. Drenarea apelor subterane**

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

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

### **3.11. Intretinerea in timpul termenului de garantie**

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

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

### **3.12. Controlul executiei lucrarilor**

Controlul calităţii lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axului, amprizei drumului si a tuturor celorlalti reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundatie (de sub rambleur);
- verificarea calităţii si stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor asternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

Antreprenorul este obligat să tină evidenta zilnică, în registrul de laborator, a verificărilor efectuate asupra calităţii umidităţii pământului pus în operă si a rezultatelor obtinute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilor executate.

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

Antreprenorul va întretine pe cheltuiala sa straturile receptionate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

### **3.12.1. Verificarea trasarii axului si amprizei drumului si a tuturor celorlalti 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  $\pm 0,10$  m în raport cu reperii pichetajului general.

### **3.12.2. Verificarea pregătirii terenului de fundare (sub rambleu)**

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

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

Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 m<sup>3</sup> umplutură.

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

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

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

La nivelul terenului de fundatie se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformarea elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 10 kN, se încadrează în valorile din Tabelul 10, admitându-se depășiri în cel mult 10% din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformăției la nivelul terenului de fundatie în funcție de tipul pământului de fundatie sunt indicate în Tabelul 10.

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

### **3.12.3. Verificarea calitatii si starii pamantului utilizat pentru umpluturi**

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform Tabelul 3.

### **3.12.4. 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.

### **3.12.5. Verificarea compactarii umpluturilor**

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. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

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

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m<sup>2</sup> de strat compactat.

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

În cazul când valorile obținute la verificări nu sunt corespunzătoare celor prevăzute în Tabelul 6, se va dispune fie continuarea compactării, fie scarificarea și recompactarea stratului respectiv.

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

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

### **3.12.6. Controlul caracteristicilor patului drumului**

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

Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt  $\pm 0,05$  m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la Tabelul 5 și la pct. 3.7.5 din prezentul caiet de sarcini.

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

Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsurători cu deflectometrul cu pârgă.

Conform Normativului CD 31, 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 10, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

**Tabelul 10**

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

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

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

#### 4. RECEPTIA LUCRARII

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

##### 4.1. Recepția pe faze de execuție

În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996 și se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

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

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

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

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

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

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

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

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

- nu sunt realizate cotele și dimensiunile prevăzute în proiect;
- nu este realizat gradul de compactare atât la nivelul patului drumului cât și pe fiecare strat în parte (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
- lucrările de scurgerea apelor sunt necorespunzătoare;
- nu s-au respectat pantele transversale și 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.

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

##### 4.2. Recepția preliminară la terminarea lucrărilor

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

##### 4.3. Recepția finală

La recepția finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele și dacă acestea au fost întreținute corespunzător în perioada de garanție a întregii lucrări, în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

**DOCUMENTE DE REFERINTA****I. ACTE NORMATIVE**

Ordinul MT/MI nr. 411/1112/2000 -

Norme metodologice privind conditiile 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. REGLEMENTARI TEHNICE**

CD 31-2002 -

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

**III. STANDARDE**

STAS 730\*

Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare.

STAS 1243 ✓ -

Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.

STAS 1709/1 -

Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri.

Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.

STAS 1709/2 -

Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezghet. Prescripții tehnice.

STAS 1709/3 -

Acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.

STAS 1913/1 -

Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/3 -

Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.

STAS 1913/4 -

Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.

STAS 1913/5 -

Teren de fundare. Determinarea granulozității.

STAS 1913/12 -

Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contractii mari.

STAS 1913/13 -

Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

STAS 1913/15 -

Teren de fundare. Determinarea greutatei volumice pe teren.

STAS 2914 -

Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

Intocmit,

Ing. Andrei DINESCU




**CAIET DE SARCINI NR. 03**

**FUNDATII DIN BALAST**

**FAZA PT**

## Cuprins

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>FUNDAȚII DE BALAST .....</b>  | <b>3</b> |
| 1.1.      | AGREGATE NATURALE .....  | 3        |
| 1.2.      | APA .....  | 3        |
| 1.3.      | CONTROLUL CALITATII BALASTULUI AMESTEC OPTIMAL INAINTE DE REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE ..... | 3        |
| 1.4.      | CARACTERISTICI DE COMPACTARE .....   | 4        |
| 1.4.1.    | Caracteristici optime de compactare.....   | 4        |
| 1.4.2.    | Caracteristici efective de compactare .....  | 4        |
| 1.5.      | PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI.....   | 4        |
| 1.6.      | CONTROLUL CALITATII COMPACTARII BALASTULUI .....   | 5        |
| 1.7.      | REGULI SI METODE DE VERIFICARE A CALITATII LUCRARILOR .....                                      | 5        |
| 1.7.1.    | Verificarea calitatii materialelor .....   | 5        |
| 1.7.2.    | Verificarea elementelor geometrice.....  | 5        |
| 1.7.3.    | Verificarea executiei lucrarilor .....   | 6        |

## 1. FUNDAȚII DIN BALAST

Stratul de fundație din balast amestec optimal se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

### 1.1. Agregate naturale

Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm și/sau 71 mm conform prezentului caiet de sarcini.

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.

Balastul amestec optimal, pentru a fi folosit în stratul de fundație trebuie să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în Tabelul 1.

**Tabelul 1.**

| CARACTERISTICI   | CONDIȚII DE ADMISIBILITATE                  | METODE DE VERIFICARE CONFORM:  |
|--|---|--------------------------------|
|  | BALAST AMESTEC OPTIMAL                      |                                |
| 0  | 1   | 2                              |
| Sort (ochiuri pătrate)   | 0 – 63<br>(0 – 71)                          | -                              |
| Conținut de fracțiuni % maxim sub<br>0,02 mm<br>sub 0,2 mm<br>0...8 (7,1) mm<br>25...63 (31,5...71) mm | 3<br>4...10<br>35...50 (30...45)<br>25...40 | STAS 1913/5-85<br>STAS 4606-80 |
| Granulozitate  | să se înscrie între limitele din tabelul 2  | STAS 4606-80                   |

Balastul amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63 și/sau 0-7, 7-16, 16-31 (40), 31 (40)-71, fie direct din balast dacă îndeplinește condițiile din Tabelul 1.

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

**Tabelul 2.**

| Domeniu de granulozitate | Limita     | Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de... în mm |     |         |           |         |
|--------------------------|------------|---|-----|---------|-----------|---------|
|                          |            | 0,02  | 0,2 | 8 (7,1) | 25 (31,5) | 63 (71) |
| 0-63 (0-71)              | inferioară | 0   | 4   | 35 (30) | 60        | 100     |
|                          | superioară | 3   | 10  | 50 (45) | 75        | 100     |

Agregatul (balast amestec optimal) se va aproviziona din timp în depozite intermediare pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după efectuarea testelor de laborator complete pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini și după aprobarea beneficiarului.

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

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

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

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

În cazul în care la verificarea calității balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din Tabelul 2 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

### 1.2. Apa

Apa necesară compactării stratului de balast poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie și să îndeplinească cerințele din SR-EN-1008:2003.

### 1.3. Controlul calitatii balastului amestec optimal inainte de realizarea stratului de fundatie

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

**Tabelul 3.**

|   | Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristic ce se verifică                   | Frecvența minimă   |   | Metoda de determinare conform |
|---|--|--|---|-------------------------------|
|   |  | La aprovizionare   | La locul de punere în operă   |                               |
| 0 | 1  | 2  | 3   | 4                             |
| 1 | Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție | La fiecare lot aprovizionat  | -   | -                             |
| 2 | Determinarea granulometrică<br>Echivalentul de nisip<br>Neomogenitatea balastului    | O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort) | -   | STAS 1913/5-85                |
| 3 | Umiditate  | -  | O probă de schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice | STAS 1913/1-82                |

#### **1.4. Caracteristici de compactare**

##### **1.4.1. Caracteristici optime de compactare**

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale balastului amestec optimal se stabilesc de către un laborator de specialitate înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83 se stabilește:

- $\rho_{du \max}$  = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cmc
- $W_{opt P.M.}$  = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

##### **1.4.2. Caracteristici efective de compactare**

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

- $\rho_{du ef}$  = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cmc
- $W_{ef}$  = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în %

în vederea stabilirii gradului de compactare D.

$$gc. = \frac{\rho_{du \cdot ef.}}{\rho_{du \max \cdot pM}} \times 100$$

La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare de 100%.

#### **1.5. Punerea în opera a balastului**

La execuția stratului de fundație din balast se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua măsuri de a nu se amesteca, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită și care vor fi consemnate în registrul de laborator.

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 20 m și o lățime de cel puțin 3,40m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea în condiții de șantier, a componenței atelierului de compactare și modul de acționare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajului de răspândire pentru realizarea grosimii din proiect și o suprafața corectă.

Compactarea de probă pe tronsonul experimental se va face în prezența beneficiarului și a proiectantului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

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

Intensitatea de compactare =  $Q/S$

- $Q$  = volum balast pus în operă în unitatea de timp (oră, zi, schimb) exprimat în mc
- $S$  = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

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

Partea din tronsonul executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

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

Așternerea și nivelarea se fac la șablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

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

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

Compactarea straturilor de fundație se face cu utilajul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație, sau rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport și se recilindrează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

Este interzisă folosirea balastului înghețat.

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

#### 1.6. Controlul calitatii compactarii balastului

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

**Tabelul 4.**

|   | Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica, care se verifică                | Frecvențe minime la locul de punere în operă   | Metode de verificare conform |
|---|---|--|------------------------------|
| 0 | 1   | 2  | 3                            |
| 1 | Încercare Proctor modificată  | -  | STAS 1913/13-83              |
| 2 | Determinarea umidității de compactare și corelația umidității                             | zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de bandă de circulație  | STAS 1913/1-82               |
| 3 | Determinarea grosimii stratului compactat   | minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat  | -                            |
| 4 | Verificarea realizării intensității de compactare Q/S                                     | zilnic   | -                            |
| 5 | Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată | zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat                      | STAS 1913/15-75              |
| 6 | Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație            | În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 cm unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m | Normativ CD 31-93            |

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast aceasta se determină prin măsurători cu deflectometrul cu pârghie conform "Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple și semirigide", indicativ CD 31-2002.

Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

#### 1.7. Reguli si metode de verificare a calitatii lucrarilor

##### 1.7.1. Verificarea calitatii materialelor

Verificarea calității materialelor se va face pe tot timpul executării conform prevederilor normelor în vigoare.

La balastul folosit granulația trebuie să corespundă prevederilor din proiect. Rezultatele se menționează în PV de lucrări ascunse întocmite de beneficiar și executant.

Verificarea se va face de laboratorul de șantier sau laboratorul central al întreprinderii constructoare, iar determinările care nu pot fi efectuate de aceștia se vor efectua de către un laborator de specialitate.

##### 1.7.2. Verificarea elementelor geometrice

Suprafața straturilor de fundație și de bază se va verifica conform STAS 6400-84.

Grosimea stratului de bază și de fundație trebuie să corespundă datelor prezentate în proiectul de execuție.

Abaterile limită la grosime pot fi de maximum +/-20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul la fiecare 200 m de strat executat.

Grosimea stratului de fundație este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

Panta transversală a fundației de balast amestec optimal este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/-0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă.

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de  $\pm 2$  cm față de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și denivelările pot fi cu  $\pm 5$  cm diferite de cele admisibile.

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

### 1.7.3. Verificarea executiei lucrarilor

Se verifică compactarea patul platformei conform STAS 9850-89, prin verificarea gradului de compactare D, cu relația:

$$D = \frac{p_d}{p_{d \max}} \times 100$$

- $p_d$  - densitatea medie în stare uscată
- $p_{d \max}$  - densitatea maximă în stare uscată, determinată în laborator prin metoda Proctor.

Gradul de compactare minim este  $D_{\min} = 100\%$ .

Se va face o determinare la fiecare 100 m de platformă și rezultatele se vor menționa în PV de lucrări ascunse semnate de beneficiar și executant.

Se verifică compactarea straturilor de fundație și de bază conform STAS 6400-84.

Straturile de fundație din balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea densității maxime determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valorile deflexiunilor măsurate nu depășesc valoarea deflexiunilor admisibile indicate în Tabelul 5 (conform CD 31-2002).

**Tabelul 5.**

| Grosimea stratului de fundație din balast cm | Valorile deflexiunii admisibile                  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  | Stratul superior al terasamentelor alcătuit din: |   |   |  |
|  | Strat de forma                                   | Pământuri de tipul conform STAS 1243-88 |   |  |
|  | Conform STAS 12.253-84                           | Nisip prăfos<br>Nisip argilos (P3)      | Praf nisipos<br>Praf argilos<br>Praf (P4) | Argilă<br>Argilă nisipoasă<br>Argilă prăfoasă (P5) |
| 30   | 140  | 210                                     | 225                                       | 250  |

Nota: 1. Valorile deflexiunilor admisibile sunt determinate pentru balasturi de tip 2, 3 și 4 având  $E_{def} = 600-700$  daN/cmp conform instrucțiunilor PD 177-2001.

2. Pentru balasturi de tip 1, 5 și 6 având  $E_{def} = 450-550$  daN/cmp, valorile deflexiunilor admisibile, date în tabel se sporesc cu 10%.

**Tabelul 6.**

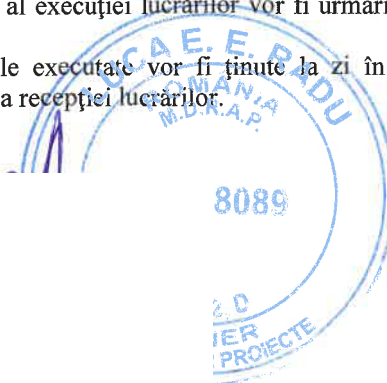
| Tip balast | Compoziție granulometrică |                      |                      | Modulul de deformare de calcul daN/cmp |
|------------|---------------------------|----------------------|----------------------|--|
|            | Fracțiuni sub 0,2 mm %    | Fracțiuni 0-7,1 mm % | Fracțiuni 31-71 mm % |  |
| 1          | 1...5                     | 15...20              | 35...60              | 550                                    |
| 2          | 1...7                     | 20...30              | 25...50              | 600                                    |
| 3          | 1...9                     | 30...40              | 15...40              | 700                                    |
| 4          | 2...10                    | 40...50              | 10...35              | 600                                    |
| 5          | 2...15                    | 50...60              | 5...25               | 500                                    |
| 6          | 2...18                    | 60...70              | 2...20               | 450                                    |

Toate operațiile care privesc controlul calității materialelor și al execuției lucrărilor vor fi urmărite și verificate de beneficiar.

Rezultatele tuturor măsurătorilor, determinările și verificările executate vor fi ținute la zi în documentația de execuție a șantierului, ce va constitui documentația de control în vederea recepției lucrărilor.

Intocmit,

Ing. Andrei DINESCU



**CAIET DE SARCINI NR. 04**

**PIATRĂ SPARTĂ PENTRU FUNDAȚII**

**FAZA PT**

## Cuprins

|  |   |
|--|---|
| FAZA PT .....  | 1 |
| Art. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE .....                          | 3 |
| Art. 2. PREVEDERI GENERALE .....                                     | 3 |
| 2. MATERIALE .....   | 3 |
| Art. 3. AGREGATE NATURALE .....                                      | 3 |
| Art. 4. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR .....                        | 5 |
| Art. 5. APA UTILIZATĂ PENTRU COMPACTARE .....                        | 5 |
| 3. CARACTERISTICI OPTIME DE COMPACTARE .....                         | 5 |
| Art. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE .....                  | 5 |
| Art. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE .....                | 5 |
| 4. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE .....                            | 6 |
| Art. 8. MASURI PRELIMINARE .....                                     | 6 |
| Art. 9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATULUI DE FUNDATIE .....         | 6 |
| Art. 10. METODA DE EXECUȚIE .....                                    | 6 |
| Art. 11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATULUI DE FUNDATIE ..... | 7 |
| 5. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE .....            | 7 |
| Art. 12. VERIFICAREA MATERIALELOR .....                              | 7 |
| Art. 13. VERIFICAREA COMPACTARII .....                               | 7 |
| Art. 14. VERIFICAREA CAPACITATII PORTANTE .....                      | 8 |
| Art. 15. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR SUPRAFETEI .....              | 8 |
| Art. 16. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE .....                    | 8 |
| 6. RECEPTIA LUCRARILOR .....   | 8 |
| Art. 17. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA .....                         | 8 |
| Art. 18. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR .....                     | 8 |
| 7. PROTECTIA MUNCII .....  | 9 |

## GENERALITĂȚI

Planurile de încercare și inspecție se vor elabora înainte de implementarea fiecărei părți din lucrare. Aceste documente se vor păstra pe șantier, ca parte componentă a sistemului de control al calității.

### Art. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini contine specificatiile tehnice privind executia, receptia straturilor de fundatie din piatra sparta sau piatra sparta din sistemele rutiere proiectate.

El cuprinde conditiile tehnice prevazute in SR-EN 13242 care trebuie sa fie indeplinite de materialele folosite si in STAS 6400 cu privire la stratul de piatra executat.

### Art. 2. PREVEDERI GENERALE

Fundatia din piatra sparta 0-63 se realizeaza intr-un singur strat a carui grosime este specificata in proiect, cu respectarea prevederilor STAS 6400.

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

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

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

## 2. MATERIALE

### Art. 3. AGREGATE NATURALE

Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă se utilizează următoarele agregate

a) Pentru executia unei fundatii de piatra Sparta mare, 40-80mm

- Balast 0-63 mm in stratul inferior
- piatra sparta 40-80mm in stratul superior
- split 16-20 mm pentru impanarea stratului superior
- nisip grauntos sau savura 0-8mm ca material de protectie

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

b) Pentru executia unei fundatii de piatra sparta 0-63 mm

- Nisip 0-4 pentru realizarea substratului, in cazul cand pamantul din patul drumului este coeziv si nu se prevede executia unui strat de forma sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant.
- Piatra sparta 0-63 mm

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

Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundație nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

### NISIP- Condiții de admisibilitate

Tabel 1.

| Nr. crt. | Caracteristica determinată   | Condiții de calitate   | Metoda de Încercare |
|----------|--|------------------------|---------------------|
| 1        | Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (D), %, max. | 5 (GT <sub>F20</sub> ) | SR EN 933-1         |
| 2        | Granulozitate  | continuuă              | SR EN 933-1         |
| 3        | Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max.                           | nu se admit            | vizual              |
| 4        | Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.                                | 10(f <sub>10</sub> )   | SR EN 933-1         |
| 5        | Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.                     | 2                      | SR EN 933 -9        |



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

**BALAST** – Conform caiet de sarcini aferent stratului din Balast

**PIATRĂ SPARTĂ**- Condiții de admisibilitate

**Tabel 2.**

| Sort<br>Caracteristica  | Savură                 | Piatră spartă (split)      |      |         |         | Piatră spartă mare |       |
|---|------------------------|----------------------------|------|---------|---------|--------------------|-------|
|   |                        | Condiții de admisibilitate |      |         |         |                    |       |
|   |                        | 0-8                        | 8-16 | 16-31.5 | 31.5-40 | 40-63              | 63-80 |
| Conținut de granule:  |                        |                            |      |         |         |                    |       |
| - rămân pe ciurul superior (d <sub>max</sub> ) , %, max                     | 5                      | 5                          |      |         | 5       | 5                  |       |
| - trec prin ciurul inferior (d <sub>min</sub> ) %, max                      | -                      | 10                         |      |         | 10      | 10                 |       |
| Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max   | -                      | 10                         |      |         | 10      | -                  |       |
| Curba granulometrica  | continua               |                            |      |         |         |                    |       |
| Forma granulelor:   |                        |                            |      |         |         |                    |       |
| - indicele de aplatizare, %, max.   | 40 (SI <sub>40</sub> ) |                            |      |         |         |                    |       |
| Continut de impuritati – corpuri straine                                    | nu se admit            |                            |      |         |         |                    |       |
| Conținut de particule fine sub 0,063mm, %max.                               | ≤10 (f10)              | ≤4 (f4)                    |      |         |         |                    |       |
| Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max                                     | -                      | 25                         |      |         | 25      |                    |       |
| Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de magneziu; 5 cicluri, %, max | -                      | 6                          |      |         | 3       | Nu este cazul      |       |

Piatra spartă se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-4, 4-8, 8-16, 16-31.5, 31.5-40 și 40-63, fie direct de la concasare (un singur sort), dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și granulozitatea are valorile arătate în tabelul 4.

**PIATRĂ SPARTĂ** - Condiții de admisibilitate

**Tabel 3**

| Caracteristici  | Condiții de admisibilitate                          |       |
|---|---|-------|
| Sort  | 0-40  | 0-63  |
| Conținut de fracțiuni, %, max.:   |   |       |
| sub 0,02 mm   | 3   | 3     |
| sub 0,2 mm  | 3-14  | 2-14  |
| 0...8 mm  | 42-65   | 35-55 |
| 16...40 mm  | 20-40   | -     |
| 31.5...63 mm  | -   | 20-40 |
| Rest pe ciurul cu dimensiunea 1,4 D, %, max.                                | 0   |       |
| Rest pe ciurul cu dimensiunea D, %, max.                                    | 10  |       |
| Treceri pe ciurul cu dimensiunea d, %, max.                                 | -   |       |
| Treceri pe ciurul cu dimensiunea d/2  | -   |       |
| Granulozitate   | Să se înscrie între limitele din tabelul 4          |       |
| Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min             | 25  |       |
| Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max                                     | 30  |       |
| Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de magneziu; 5 cicluri, %, max | 6 pentru split<br>3 pentru piatră spartă mare 45-63 |       |

Categoriile de granulozitate aplicabile sunt: G<sub>A85</sub>, G<sub>A80</sub> conform SR EN 13242.

**PIATRĂ SPARTĂ** - Granulozitate

**Tabel 4**

| Domeniu de granulozitate | Limita | Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de .... in mm |     |     |    |    |    |    |      |     |     |
|--------------------------|--------|---|-----|-----|----|----|----|----|------|-----|-----|
|                          |        | 0,02  | 0,1 | 0,2 | 1  | 4  | 8  | 16 | 31.5 | 40  | 63  |
| 0...40                   | Minimă | 0   | 2   | 3   | 12 | 28 | 42 | 60 | 75   | 100 | -   |
|                          | Maximă | 3   | 10  | 14  | 30 | 50 | 65 | 80 | 90   | 100 | -   |
| 0...63                   | Minimă | 0   | 1   | 2   | 8  | 20 | 31 | 48 | 60   | 75  | 90  |
|                          | Maximă | 3   | 10  | 14  | 27 | 42 | 55 | 70 | 80   | 90  | 100 |

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă și pentru piatră spartă mare sunt cele indicate în tabelele 3 și 2 .

Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestora și numai dacă analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

În timpul transportului la șantier și al depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi dacă anumite sorturi sunt pregătite pentru amestecare ulterioară și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecare.

#### Art. 4. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR

Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

**Tabel 5**

| Nr. crt. | Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică           | Frecvența minimă                               |  | Metode de determinare conform |
|----------|---|--|--|-------------------------------|
|          |   | la aprovizionare                               | la locul de punere în operă                  |                               |
| 1        | Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate                           | La fiecare lot aprovizionat                    | -  | -                             |
| 2        | Corpuri străine:<br>- argila bucati<br>- argila aderenta<br>- continut de carbune | În cazul în care se observa prezenta lor       | Ori de cate ori apar factori de impurificare | STAS 4606                     |
| 3        | Continutul de granule alterate, moi, friabile, poroase si vacuolare               | O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa | -  | SR EN 13043/AC                |
| 4        | granulozitatea sorturilor   | O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa | -  | SR EN 933-1                   |
| 5        | Forma granulelor pentru piatra sarta. Coeficient de forma                         | O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa | -  | SR EN 933-4                   |
| 6        | Echivalentul de nisip (EN numai la produsele de balastiera)                       | O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa | -  | SR EN 933-8                   |
| 7        | Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de magneziu; 5 cicluri, %, max       | O proba pe fiecare sursa                       | -  | SR EN 1367-2                  |
| 8        | Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA)  | O proba la 1000mc pentru fiecare sort si sursa | -  | SR EN 1097-2                  |

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr. 4, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

#### Art. 5. APA UTILIZATĂ PENTRU COMPACTARE

Apa necesară pentru a controla umiditatea straturilor de piatră spartă sau piatră spartă în timpul punerii în operă, poate să provină din orice surse, dar nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie, reziduuri chimice, urme de noroi sau vegetație.

Toată apa utilizată în execuție, va fi testată (1 probă/sursă) pentru a verifica dacă respectă cerințele prevăzute de SR 1008-2003.

### 3. CARACTERISTICI OPTIME DE COMPACTARE

#### Art. 6. CARACTERISTICILE OPTIME DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare ale amestecului optimal de piatră spartă se stabilesc de către un laborator autorizat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

Prin încercarea Proctor modificată conform SR EN 13286-2 se stabilește:

du max. PM - greutate volumică în stare uscată, maxima exprimată în g/cm<sup>3</sup>

W<sup>opt</sup> PM - umiditatea optimă de compactare, exprimată în (%)

#### Art. 7. CARACTERISTICILE EFECTIVE DE COMPACTARE

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

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

$W^{ef}$  - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în (%), în vederea stabilirii gradului de compactare  $g_c$

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

#### 4. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

##### Art. 8. MASURI PRELIMINARE

La executia stratului de fundatie din piatra sparta se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor stratului de fundatie din balast in conformitate cu prevederile Caietelor de Sarcini pentru realizarea acestor lucrari.

Inainte de inceperea lucrarilor pentru straturile de fundatie se vor verifica si regula toate utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a acestora.

Inainte de asternerea agregatelor din straturile de fundatie se vor executa lucrari pentru drenarea apelor din fundatie.

La executia stratului de fundatie pe intreaga latime a drumului, se va asigura in prealabil posibilitatea evacuarii apei in afara suprafetei de lucru, in orice punct al traseului, la cel putin 15 cm deasupra santului sau deasupra terenului in cazul rambleelor.

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

##### Art. 9. EXPERIMENTAREA EXECUTIEI STRATULUI DE FUNDATIE

Inainte de inceperea lucrarilor, Antreprenorul este obligat sa efectueze experimentarea executarii stratului de fundatie.

Experimentarea se va face pe tronsoane de proba de min. 30m cu latimea de cel putin 3,5 m (dublul latimii utilajului de compactare).

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

Compactarea de proba se va face in prezenta Inginerului, efectuand controlul compactarii prin incercari de laborator sau pe teren.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea maxima a fundatiei ce poate fi realizat;
- conditiile de compactare
- eficacitatea utilajelor
- intensitatea de compactare Q/S, in care :

Q este volumul materialului pus in opera in unitatea de timp (ora, zi) , in mc

S este suprafata compactata in intervalul de timp dat, in mp.

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

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

##### Art. 10. METODA DE EXECUȚIE

Piatra sparta se aterne cu un repartizator, cu o eventuala completare a cantitatii de apa, corespunzatoare umiditatii optime de compactare. Asternerea si compactarea se fac la sablon cu respectarea latimilor si pantelor prevazute in proiect.

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

Compactarea stratului de fundatie se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se tehnologia stabilita.

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

Este interzisa executia stratului de fundatie cu piatra sparta inghetata.

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

#### Art. 11. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATULUI DE FUNDATIE

In timpul executiei stratului de fundatie din piatra sparta, se vor face verificarile si determinarile aratate in tabelul 6 cu frecventa mentionata in acelasi tabel.

In ce priveste capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de fundatie aceasta se determina prin masuratori cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD31 -2002.

Pentru spatiile inguste se va determina modulul de deformatie liniar.

Laboratorul Antreprenorului va tine urmatoarele evidente privind calitatea stratului executat:

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

**Tabelul 6**

| Nr. crt | Procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica                     | Frecventa minima la locul de punere in lucru                                     | Metode de verificare conform |
|---------|---|--|------------------------------|
| 1.      | Inercarea Proctor modificat   | -  | STAS 1913/13                 |
| 2.      | Determinarea umiditatii de compactare   | Minim 3 probe la o suprafata de 2000mp de strat.                                 | SR EN 1097-5                 |
| 3.      | Determinarea grosimii stratului compactat   | zilnic   | -                            |
| 4.      | Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutatii volumice pe teren | 1 test la fiecare 250m de platforma executata                                    | STAS 1913/15-STAS 12288      |
| 5.      | Verificarea compactarii prin incercarea cu piatra in fata compresorului           | minim 3 incercari la o suprafata de 2000 mp                                      | STAS 6400                    |
| 6.      | Grinda Benkelman (capacitate portantă)  | <0.8mm<br>Coeficientul de variatie la masuratori < 35%<br>Testare la fiecare 25m | Normativ CD 31               |

#### 5. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

##### Art. 12. VERIFICAREA MATERIALELOR

Verificarea calitatii materialelor se face in conformitate cu tabelul 5 din prezentul Caiet de Sarcini. Calitatea acestora trebuie sa fie in conformitate cu conditiile de admisibilitate impuse pentru fiecare tip si sort de material.

##### Art. 13. VERIFICAREA COMPACTARII

13.1. Straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 trebuie compactate până la realizarea înclăștării maxime a agregatelor, care se probează prin supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică, ca și a pietrei sparte utilizate la execuția straturilor și cu dimensiunea de circa 40 mm, aruncată în fața utilajului cu care se execută compactarea.

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

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

➤ pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III

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

➤ pentru drumurile din clasele tehnice IV și V

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

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

**Tabelul 7**

| Clasa de trafic | Nc<br>m.o.s.<br>perioada de perspectivă | Dadm<br>0,01 mm |
|-----------------|---|-----------------|
| Foarte ușor     | sub 0,03                                | 170             |
| Ușor            | 0,03 – 0,10                             | 160             |
| Mediu           | 0,10 – 0,30                             | 150             |
| Greu            | 0,30 – 1,00                             | 140             |
| Foarte greu     | 1,00 – 3,00                             | 130             |
| Exceptional     | > 3,00                                  | 120             |

#### **Art. 14. VERIFICAREA CAPACITATII PORTANTE**

Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație se considera realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate nu depășesc valoarea deformației elastice admisibile menționate în Normativul CD 31.

Pentru spații înguste se va determina modulul de deformare liniară.

#### **Art. 15. VERIFICAREA CARACTERISTICILOR SUPRAFETEI**

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

- în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul benzii de circulație; denivelările admise pot fi de maximum  $\pm 2,0$  cm, fata de cotele proiectate;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor indicate în proiect; denivelările admise pot fi de maximum  $\pm 1,0$  cm, fata de cotele proiectate.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul Caiet de Sarcini, se va proceda la corectarea suprafeței fundației.

#### **Art. 16. VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE**

##### **a) Grosime**

Grosimea fiecărui strat se va verifica la intervale de minimum 200 m. Toleranțele maxime admise la grosime sunt de  $\pm 20$  mm. Grosimea se poate determina prin măsurarea cu o vergea metalică etalon. Grosimea obținută este media valorilor măsurate obținute pentru fiecare tronson finisat și pregătit pentru așternerea următorului strat rutier.

##### **b) Lățimea**

Abaterea admisibilă la lățimea de proiectare este de  $\pm 5$  cm, măsurată pe profilele transversale.

##### **c) Panta**

Toleranța admisă pentru panta transversală va fi de  $\pm 4\%$ , măsurată la fiecare 20 metri de la firul întins.

### **6. RECEPTIA LUCRARILOR**

#### **Art. 17. RECEPTIA PE FAZA DETERMINANTA**

Recepția pe faza determinanta, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calitatii în construcții, aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinanta, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și condițiilor de admisibilitate privind calitatea materialelor și lucrărilor impuse de proiecte 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 faza în registrul de lucrări ascunse.

#### **Art. 18. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR**

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343 modificărilor și completărilor aprobate cu HG940 și HG1303.

## 7. PROTECTIA MUNCII

La executie se vor respecta actele si normativele in vigoare referitoare la protectia muncii si anume:

- Legea nr. 90 cu privire la protectia muncii republicata in Monitorul Oficial al romaniei nr. 47/29 ianuarie 2001.
- Legea nr. 319/2006 – Legea securitatii si sanatatii in munca.
- HG nr. 300/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile, cu completarile si modificarile ulterioare.
- HG nr. 1146/2006 privind cerintele minim de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.
- M.M.P.S. Ord. 578/ 1996 si Ministerul Sanatatii Ord. 5840/ 1996 privind „Norme generale de protectie a muncii”
- „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie, in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/ sau pentru protejarea drumului”, aprobate prin Ordinul comun MI-MT nr. 1112/411, publicat in Monitorul oficial nr. 397/24.08.2000.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 357/22.06.1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru exploatarea si intretinerea drumurilor si podurilor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 355/24.10.1995 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 719/07.10.1997 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru manipulare, transportul prin purtare si cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor”.
- M.M.P.S. Ord. Nr. 683/1998 privind aprobarea „Normelor specifice de securitate a muncii pentru lucrari de prospectiuni si explorari geologice”.

Intocmit,

Ing. Andrei DINESCU



**CAIET DE SARCINI NR. 05**

**IMBRACAMINTI RUTIERE**

**FAZA PT**

## Cuprins

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>GENERALITATI .....</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1.      | OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE .....                                   | 3         |
| 1.2.      | PREVEDERI GENERALE.....   | 3         |
| <b>2.</b> | <b>NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE .....</b>                | <b>3</b>  |
| 2.1.      | STANDARDE DE PRODUS .....   | 3         |
| 2.2.      | AGREGATE .....  | 4         |
| 2.3.      | FILER.....  | 6         |
| 2.4.      | LIANȚI.....   | 6         |
| 2.5.      | ADITIVI .....   | 7         |
| 2.6.      | CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE .....            | 7         |
| 2.7.      | COMPOZIȚIA MIXTURILOR .....   | 7         |
| 2.8.      | CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE ALE MIXTURILOR ASFALTICE .....       | 11        |
| 2.9.      | CARACTERISTICILE STRATURILOR GATA EXECUTATE.....                      | 13        |
| 2.10.     | PREPARAREA ȘI TRANSPORTUL MIXTURILOR ASFALTICE .....                  | 14        |
| 2.11.     | LUCRĂRI PREGĂTITOARE.....   | 15        |
| 2.11.1.   | Pregătirea stratului suport.....                                      | 15        |
| 2.11.2.   | Amorsarea.....  | 15        |
| 2.11.3.   | Așternerea .....  | 15        |
| 2.12.     | COMPACTAREA .....   | 16        |
| 2.13.     | CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR .....                                | 17        |
| 2.14.     | CONTROLUL PROCESULUI TEHNOLOGIC.....                                  | 17        |
| 2.15.     | CONTROLUL CALITĂȚII STRATURILOR EXECUTATE DIN MIXTURE ASFALTICE ..... | 18        |
| 2.16.     | VERIFICAREA ELEMENTELOR GEOMETRICE .....                              | 18        |
| 2.17.     | RECEPȚIA PE FAZE DETERMINANTE .....                                   | 18        |
| 2.18.     | RECEPȚIA FINALĂ.....  | 18        |
| <b>3.</b> | <b>ÎNCADRAREA ÎN PREVEDERILE LEGALE DE EXECUȚIE .....</b>             | <b>19</b> |
| <b>4.</b> | <b>SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ .....</b>                          | <b>19</b> |
| <b>5.</b> | <b>APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR.....</b>                            | <b>20</b> |
| <b>6.</b> | <b>SISTEME DE ATESTARE A CONFORMITĂȚII MATERIALELOR.....</b>          | <b>20</b> |

## 1. GENERALITATI

### 1.1. 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**, 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 îmbrăcămințe 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.

### 1.2. Prevederi generale

Îmbrăcămințile rutiere bituminoase cilindrante sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrante executate la cald, fiind alcătuite, în general, din două sau trei straturi și anume:

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

**BA** – Beton asfaltic cu criblură conform SR EN 13108-1

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

**BAD** – betoane asfaltice deschise cu criblura, conform SR EN 13108-1

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

**AB** – anrobat bituminos cu criblură, conform SR EN 13108-1

## 2. NATURA SI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

### 2.1. Standarde de produs

Materialele din care se execută îmbrăcămintile rutiere asfaltice trebuie să îndeplinească condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor de materiale, după cum urmează:

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

- **BAD** – betoane asfaltice deschise, conform SR EN 13108-1

**Tabelul 1. Mixturi asfaltice pentru stratul de legatura**

| Nr. Crt. | Clasa tehnica a drumului | Stratul de legatura                        |
|----------|--------------------------|--|
|          |                          | Tipul si simbolul mixturii asfaltice       |
| 1        | I, II,                   | Beton asfaltic deschis cu criblura         |
| 2        | III, IV                  | Beton asfaltic deschis cu criblura         |
|          |                          | Beton asfaltic deschis cu pietris concasat |
| 3        | V                        | Beton asfaltic deschis cu criblura         |
|          |                          | Beton asfaltic deschis cu pietris concasat |
|          |                          | Beton asfaltic deschis cu pietris sortat   |

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 2. Mixturi asfaltice pentru stratul de baza**

| Nr. Crt. | Clasa tehnica a drumului | Stratul de baza                       |
|----------|--------------------------|---------------------------------------|
|          |                          | Tipul si simbolul mixturii asfaltice  |
| 1        | I, II                    | Anrobat bituminos cu criblura         |
| 2        | III, IV                  | Anrobat bituminos cu criblura         |
|          |                          | Anrobat bituminos cu pietris concasat |
| 3        | V                        | Anrobat bituminos cu criblura         |
|          |                          | Anrobat bituminos cu pietris concasat |
|          |                          | Anrobat bituminos cu pietris sortat   |

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrante pentru stratul de uzură și legătură se aplică pe :

- Straturi de bază din mixturi asfaltice executate la cald, conform **AND 605**.

- Straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare.

## 2.2. Agregate

Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt conform specificațiilor SR EN 13043:2003.

Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizice-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în Tabelul 7, Tabelul 8,

Tabelul 9, Tabelul 10, astfel:

- cribluri, conform AND 605, Tabelul 3;
- nisip de concasaj, conform AND 605, Tabelul 4;
- pietrișuri, AND 605, Tabelul 5;
- nisip natural, conform AND 605, Tabelul 6;

**Tabelul 3. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice**

| Nr. crt.  | Caracteristica  |                       | Conditii de calitate / sort |            |             | Metode de incercare |
|---|---|-----------------------|-----------------------------|------------|-------------|---------------------|
|   |   |                       | 4-8                         | 8-16(12.5) | 16-31.5(20) |                     |
| 1   | Continut de granule in afara sortului:<br>- rest pe sita superioara (dmax), %, max.<br>- trecere pe sita inferioara (dmin), %, max.               |                       | 1-10(Gc 90/10)<br>10        |            |             | SR EN 933-1         |
| 2.(1)   | Coeficient de aplatizare, % max.  |                       | 25 (A25)                    |            |             | SR EN 933-3         |
| 3.(1)   | Indice de forma, %, max.  |                       | 25 (SI25)                   |            |             | SR EN 933-4         |
| 4   | Continut de impurități - corpuri străine  |                       | Nu se admit                 |            |             | vizual              |
| 5   | Continut in particule fine sub 0,063 mm, %, max.  |                       | 1,0 (f1,0)*0,5 (f0,5)       |            |             | SR EN 933-1         |
| 6   | Rezistenta la fragmentare, coeficient LA, %, max  | Clasa tehnica I - III | 20( LA20)                   |            |             | SR EN 1097-2        |
|   |   | Clasa tehnica IV - V  | 25(LA25)                    |            |             |                     |
| 7   | Rezistenta la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.   | Clasa tehnica I - III | 15 (MDE 15)                 |            |             | SR EN 1097-1        |
|   |   | Clasa tehnica IV - V  | 20 (MDE 20)                 |            |             |                     |
| 8.(2)   | Sensibilitatea la inghet-dezghet la 10 cicluri de inghet-dezghet<br>- pierderea de masă (F), %, max.<br>- pierderea de rezistență (JSLA), %, max. |                       | 2 (F2)<br>20                |            |             | SR EN 1367-1        |
| 9.(2)   | Rezistenta la actiunea sulfatului de magneziu, % max  |                       | 6                           |            |             | SR EN 1367-2        |
| 10  | Continut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)  |                       | 95 (C95/1)                  |            |             | SR EN 933-5         |
| * agregate cu granula de max 8mm<br>(1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă<br>(2) rezistența la ingheț poate fi determinată prin sensibilitate la ingheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SREN 1367-2 |   |                       |                             |            |             |                     |

**Tabelul 4. Nisip de concasaj 0-4mm, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice**

| Nr. crt.   | Caracteristica  | Conditii de calitate  | Metoda de incercare |
|--|---|-----------------------|---------------------|
| 1  | Continut de granule in afara sortului<br>- rest pe sita superioara (d <sub>max</sub> ), %, max. | 10                    | SR EN 933-1         |
| 2  | Granulozitate   | continua              | SR EN 933-1         |
| 3  | Continut de impuritati:<br>- corpuri straine  | Nu se admit           | vizual              |
| 4  | Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.   | 10 (f <sub>10</sub> ) | SR EN 933-1         |
| 5  | Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.  | 2                     | SR EN 933 -9        |
| <p>*Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a caror fractiune 0-2 mm prezinta un continut de granule fine mai mare sau egal cu 3%</p> |   |                       |                     |

**Tabelul 5. Pietrisuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice**

| Nr. crt.  | Caracteristica  |                       | Pietris sortat/sort       |               |                 | Pietris concasat/sort     |                |                 | Metoda de incercare      |
|---|---|-----------------------|---------------------------|---------------|-----------------|---------------------------|----------------|-----------------|--------------------------|
|   |   |                       | 4-8                       | 8-16<br>12.5) | 16-<br>31.5(20) | 4-8                       | 8-16<br>(12.5) | 16-<br>31.5(20) |                          |
| 1   | Continut de granule in afara sortului:<br>- rest pe sita superioara (dmax), %, max.<br>- trecere pe sita inferioara (dmin), %, max. |                       | 1-10<br><br>10 (Gc 90/10) |               |                 | 1-10<br><br>10 (Gc 90/10) |                |                 | SR EN 933-1              |
| 2   | Continut de particule sparte, %, min.   |                       | -                         |               |                 | 90 (C90/1)                |                |                 | SR EN 933-5              |
| 3.(1)   | Coeficient de aplatizare, % max.  |                       | 25 (A25)                  |               |                 | 25 (A25)                  |                |                 | SR EN 933-3              |
| 4.(1)   | Indice de forma, %, max.  |                       | 25 (SI25)                 |               |                 | 25 (SI25)                 |                |                 | SR EN 933-4              |
| 5   | Continut de impurități - corpuri străine  |                       | Nu se admit               |               |                 | Nu se admit               |                |                 | SR EN 933-7<br>si vizual |
| 6   | Continut in particule fine sub 0,063 mm, %, max.  |                       | 1,0 (f1,0)*0,5 (f0,5)     |               |                 | 1,0 (f1,0)*0,5 (f0,5)     |                |                 | SR EN 933-1              |
| 7   | Rezistenta la fragmentare , coeficient LA, %, max   | Clasa tehnica I - III | -                         |               |                 | 20(LA20)                  |                |                 | SR EN 1097-2             |
|   |   | Clasa tehnica IV - V  | 25(LA25)                  |               |                 | 25(LA25)                  |                |                 |                          |
| 8   | Rezistenta la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.   | Clasa tehnica I - III | 20(MDE20)                 |               |                 | 15(MDE15)                 |                |                 | SR EN 1097-1             |
|   |   | Clasa tehnica IV - V  |                           |               |                 | 20(MDE20)                 |                |                 |                          |
| 9.(2)   | Sensibilitatea la inghet-dezghet - pierderea de masă (F), %, max.   |                       | 2 (F2)                    |               |                 | 2 (F2)                    |                |                 | SR EN 1367-1             |
| 10.(2)  | Rezistenta la actiunea sulfatului demagneziu, max., %   |                       | 6                         |               |                 | 6                         |                |                 | SR EN 1367-2             |
| * agregate cu granula de max 8mm<br>(1) forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă<br>(2) rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu SREN 1367-2 |   |                       |                           |               |                 |                           |                |                 |                          |

**Tabelul 6. Nisip natual 0-4mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice**

| Nr. crt.  | Caracteristica   | Conditii de calitate      | Metoda de incercare                 |
|---|--|---------------------------|-------------------------------------|
| 1   | Continut de granule in afara sortului - rest pe sita superioara (dmax), %, max.                          | 10                        | SR EN 933-1                         |
| 2   | Granulozitate  | continua                  | SR EN 933-1                         |
| 3   | Coeficient de neuniformitate, min.   | 8                         | *                                   |
| 4   | Continut de impuritati:<br>- corpuri straine<br><br>-continut de humus(culoarea soluției de NaHO),, max. | Nu se admit<br><br>galben | SR EN 933-7 si vizual<br>SR EN 1744 |
| 5   | Echivalent de nisip pe sort 0-4 mm, % min.   | 85                        | SR EN 933-8                         |
| 6   | Continut de particule fine sub 0,063mm, %, max.  | 10 (f10)                  | SR EN 933-1                         |
| 7   | Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.   | 2                         | SR EN 933 -9                        |
| * Coeficientul de neuniformitate se determina cu relatia $Un = d60/d10$ unde:<br>d60 = diametrul ochiului sitei prin care trece 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii;<br>d10 = diametrul ochiului sitei prin care trece 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozitatii; |  |                           |                                     |

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.

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.

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.

### 2.3. Filer

| Nr. crt. | Caracteristica                 | Conditii de calitate   | Metoda de incercare |
|----------|--------------------------------|--|---------------------|
| 1        | conținut de carbonat de calciu | $\geq 90$ % categorie cc90   | SR EN 196-2         |
| 2        | granulometrie                  | sita (mm)                      treceri (%)<br>2 .....100<br>0,125 .....min.85<br>0.063 .....min.70 | SR EN 933-1-2       |
| 3        | conținut de apa                | max.1%   | SR EN 1097-5        |
| 4        | particule fine nocive          | valoarea vbf g/kg<br>categorie $\leq 10$<br>vbf10  | SR EN 933-9         |

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.

Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

– declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică,

sau

– declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

În santier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max.100 t aprovizionate.

### 2.4. 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 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 și art. 32.

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 clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile 50/70 sau 70/100 și bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5 dar cu penetrație mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturi stabilizate MAS (tip SMA), indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 sau bitumurile modificate clasa 4.

Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023, 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/RTFOT1;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;

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.

## 2.5. 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, agreat de beneficiar, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

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

## 2.6. Controlul calității materialelor înainte de anrobare

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele în vigoare ale materialelor respective și **AND 605**. Cap. 3, pentru asigurarea condițiilor din prezentul caiet de sarcini.

## 2.7. 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:

**Tabelul 7. Compoziția mixturilor**

| Tipul mixturii asfaltice                   | Materiale utilizate  |
|--|--|
| Mixtură asfaltică stabilizată              | - criblură<br>- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj<br>- filer  |
| Mixtură asfaltică poroasă                  | - criblură<br>- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj<br>- filer  |
| Beton asfaltic cu criblura                 | - criblură<br>- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj<br>- nisip natural sort 0-4<br>- filer                                    |
| Beton asfaltic cu pietriș concasat         | - pietriș concasat<br>- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj<br>- nisip natural sort 0-4<br>- filer                            |
| Beton asfaltic deschis cu criblură         | - criblură<br>- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj<br>- nisip natural sort 0-4<br>- filer                                    |
| Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat | - pietriș concasat<br>- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj<br>- nisip natural sort 0-4<br>- filer                            |
| Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat   | - pietriș sortat<br>- nisip natural sau sort 0-4 natural<br>- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj<br>- nisip natural sort 0-4 |
| Anrobat bituminos cu criblură              | - criblură sort<br>- nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj<br>- nisip natural sau sort 0-4 natural<br>- filer                   |
|  | - pietriș concasat   |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Anrobat bituminos cu pietriș concasat | - nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj<br>- nisip natural sau sort 0-4 natural<br>- filer |
| Anrobat bituminos cu pietriș sortat   | - pietriș sortat<br>- nisip natural sau sort 0-4 natural<br>- filer                             |

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzură și la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosește nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj sau amestec de nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj cu nisip natural sau sort 0-4 natural.

Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maxim:

- 25% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de uzură;
- 50% pentru mixturile asfaltice utilizate la stratul de legătură și de bază;

Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de bază, se folosește nisip natural sau sort 0-4 natural sau amestec de nisip natural sau sort 0-4 natural cu nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj în proporție variabilă, după caz.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate pentru mixturile destinate straturilor de uzură și legătură sunt conform Tabelul 8 pentru mixturile tip beton asfaltic și conform

Tabelul 9 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

**Tabelul 8. Limitele procentelor de agregate și filer**

| Nr. Crt. | Fractiuni de agregate naturale din amestecul total | Strat de uzura        |                         |                    | Strat de legatura                          | Strat de baza           |   |
|----------|--|-----------------------|-------------------------|--------------------|--|-------------------------|---|
|          |  | BA 8<br>BAPC<br>8     | BA 11,2<br>BAPC1<br>1,2 | BA16<br>BAPC1<br>6 | BAD 22,4<br>BADPC<br>22,4<br>BADPS<br>22,4 | AB 22,4<br>ABPC<br>22,4 | AB 31,5<br>ABPC<br>31,5<br>ABPS<br>31,5 |
| 1        | Filer și fractiuni din nisipuri sub 0.125 mm, %    | 9...18                | 8...16                  | 8...15             | 5...10                                     | 3...8                   | 3...12                                  |
| 2        | Filer și fracțiunea (0,125 ... 4 mm), %            | Diferența până la 100 |                         |                    |  |                         |   |
| 3        | Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %     | 22...44               | 34...48                 | 36...61            | 55...72                                    | 57...73                 | 40...63                                 |

**Tabelul 9. Caracteristici granulometrice ale mixturilor asfaltice stabilizate**

| Nr. Crt. | Caracteristica                                     | Strat de uzura        |          |
|----------|--|-----------------------|----------|
|          |  | MAS 11.2              | MAS 16   |
| 1        | Fractiuni de agregate naturale din amestecul total |                       |          |
| 1.1      | Filer și fractiuni din nisipuri sub 0.1 mm, %      | 9...13                | 10...14  |
| 1.2      | Filer și nisip fracțiunea 0.1...4 mm, %            | Diferența până la 100 |          |
| 1.3      | Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %              | 58...70               | 63...75  |
| 2        | Granulometrie                                      | treceți, %            |          |
|          | Sita de 22,4 mm                                    | -                     | 100      |
|          | Sita de 16 mm                                      | 100                   | 90...100 |
|          | Sita de 11.2 mm                                    | 90...100              | 71...81  |
|          | Sita de 8 mm                                       | 50...65               | 44...59  |
|          | Sita de 4 mm                                       | 30...42               | 25...37  |
|          | Sita de 2 mm                                       | 20...30               | 17...25  |
|          | Sita de 0.125 mm                                   | 9...13                | 10...14  |
|          | Sita de 0.063 mm                                   | 8...12                | 9...12   |

**Tabelul 10. Zona granulometrica a mixturilor asfaltice tip beton asfaltic exprimata in treceri prin site cu ochiuri patrate**

| Marimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm | BA 8<br>BAPC 8 | BA 11.2<br>BAPC 11.2 | BA 16<br>BAPC 16 | BAD 22.4<br>BADPC 22.4<br>BADPS 22.4 | AB 22.4<br>ABPC 22.4 | AB 31.5<br>ABPC 31.5<br>ABPS 31.5 |
|---|----------------|----------------------|------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 45  | -              | -                    | -                | -                                    | -                    | 100                               |
| 31.5  | -              | -                    | -                | 100                                  | 100                  | 90...100                          |
| 22.4  | -              | -                    | 100              | 90...100                             | 90...100             | 82...94                           |
| 16  | -              | 100                  | 90...100         | 73...90                              | 70...86              | 72...88                           |
| 11.2  | 100            | 90...100             | -                | -                                    | -                    | -                                 |
| 8   | 90...100       | 75...85              | 61...82          | 42...61                              | 38...58              | 54...74                           |
| 4   | 56...78        | 52...66              | 39...64          | 28...45                              | 27...43              | 37...60                           |
| 2   | 38...55        | 35...50              | 27...48          | 20...35                              | 19...34              | 22...47                           |
| 0.125   | 9...18         | 8...16               | 8...15           | 5...10                               | 3...8                | 3...12                            |
| 0.063   | 7...11         | 5...10               | 7...11           | 3...7                                | 2...5                | 2...7                             |

**Tabelul 11. Zona granulometrica a mixturilor asfaltice poroase MAP 16**

| Site cu ochiuri patrate | Treceri, % |
|-------------------------|------------|
| 22.4 mm                 | 100        |
| 16 mm                   | 90...100   |
| 2 mm                    | 8...12     |
| 0.063 mm                | 2...4      |

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 11. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din Tabelul 12, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

**Tabelul 12. Conținut recomandat de liant**

| Tipul stratului   | Tipul mixturii asfaltice | Conținutul de liant,<br>Min % in mixtura |
|-------------------|--------------------------|--|
| Uzura (rulare)    | MAS 11,2                 | 6.0                                      |
|                   | MAS 16                   | 5.9                                      |
|                   | BA 8<br>BAPC 8           | 6.3                                      |
|                   | BA 11.2<br>BAPC 11,2     | 6.0                                      |
|                   | BA 16<br>BAPC 16         | 5.7                                      |
|                   | MAP 16                   | 4  |
|                   | BAD 22,4                 | 4.2                                      |
| Legatura (binder) | BADPC 22,4               |  |
|                   | BADPS 22,4               |  |
| Baza              | AB 22,4                  | 4.0                                      |
|                   | ABPC 22,4                |  |
|                   | AB 31.5                  |  |
|                   | ABPC 31.5                |  |
|                   | ABPS 31.5                |  |

Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice în prezentul caiet de sarcini este conform Tabelul 13, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1 mm.

**Tabelul 13. Raport filer-liant**

| Tipul stratului   | Tipul mixturii asfaltice           | Raport filer-liant |
|-------------------|------------------------------------|--------------------|
| Uzura (rulare)    | Betoane asfaltice                  | 1.1...2.3          |
|                   | Beton asfaltic cu pietris concasat | 1.4...2.3          |
|                   | Mixtura asfaltica stabilizata      | 1.3...2.4          |
|                   | Mixtura asfaltica poroasa          | 1.0...3.8          |
| Legatura (binder) | Betoane asfaltice deschise         | 1.0...2.1          |
| Baza              | Anrobat bituminos                  | 0.8...3.0          |

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 Tabelul 14.

**Tabelul 14. Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice**

| Nr. crt. | Natura controlului/incercării și frecvența încercării   | Caracteristicile verificate și limitele de încadrare  | Tipul mixturii asfaltice  |
|----------|---|---|---|
| 1.       | Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)  | Conform Tabelul 15  | Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate   |
|          |   | Conform Tabelul 16  | Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV                                |
|          |   | Conform Tabelul 17 și Tabelul 18 Tabelul 19   | 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 .        |
|          |   | Conform Tabelul 19  | Mixturile asfaltice MAS indiferent de clasa tehnică a drumului.   |
|          |   | Conform Tabelul 20  | Mixturile asfaltice poroase MAP indiferent de clasa tehnică a drumului.   |
| 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:<br>- frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau cel puțin o dată pe zi. | Compoziția mixturii conform Art.104, și Art. 105  | Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.  |
|          |   | Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform Tabelul 15  | Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate.  |
|          |   | Conform Tabelul 19  | Mixturi asfaltice stabilizate.  |
|          |   | Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 15 și volum de goluri pe cilindri Marshall - Conform Tabelul 20 | Mixturi asfaltice poroase MAP.  |
| 4.       | Verificarea calității stratului executat :  | Conform Tabelul 21  | Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază .   |

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
|    | - o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați ,<br>- min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m2  |   |   |
| 5. | Verificarea rezistenței stratului la deformății permanente pentru stratul executat:<br>- o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați ,<br>- min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m2 | Conform pentru rata de ornieraj si/sau adancime fâgaș , cu respectarea art. 63 si art. 64 | Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II si III, IV. |
| 6. | Verificarea modului de rigiditate<br>- o verificare pentru fiecare 10 000 m2 executați ,<br>- min. 1 / lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m2   | Conform Tabelul 18  | Strat de baza.  |
| 7. | Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat  | Conform Tabelul 22 din AND 605  | Toate straturile executate.   |
| 8. | Verificarea suprafeței stratului executat  | Conform Tabelul 23  | Toate straturile executate  |
| 9. | Verificări suplimentare în Situații cerute de comisia de recepție (beneficiar):<br>- frecvența :1 set carote pentru fiecare solicitare   | Conform solicitării comisiei  |   |

## 2.8. 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 îmbrăcăminții 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 Tabelul 15, Tabelul 16, Tabelul 17, Tabelul 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  | Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall |                       |                        |                           |                         |
|----------|---------------------------|--|-----------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
|          |                           | Stabilitate la 60 oC, KN                           | Indice de curgere, mm | Raport S/I, min. KN/mm | Absorbția de apă , % vol. | Sensibilitate la apă, % |
| 1.       | Beton asfaltic            | 6,5...13   | 1,5...4,0             | 1,6                    | 1,5...5,0                 | min. 80                 |
| 2.       | Mixtură asfaltică poroasă | 5,0...15   | 1,5...4,0             | 2,1                    | -                         | min. 60                 |
| 3.       | Beton asfaltic deschis    | 5,0...13   | 1,5...4,0             | 1,2                    | 1,5...6,0                 | min. 80                 |
| 4.       | Anrobat bituminos         | 6,5...13   | 1,5...4,0             | 1,6                    | 1,5...6,0                 | min. 80                 |

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele Tabelul 16, Tabelul 17, Tabelul 18, Tabelul 19, Tabelul 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.       | Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie |  |        |
| 1.1.     | Volum de goluri la 80 giratii , % max                        | 5,0  | 6,0    |

|      |   |            |            |
|------|---|------------|------------|
| 1.2. | Rezistența la deformatii permanente (fluaj dinamic)<br>- deformatia la 50° C, 300KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$ , max.   | 20 000     | 30 000     |
|      | -viteza de deformatie la 50° C, 300KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$ , max.   | 1,0        | 2,0        |
| 1.3. | Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.  | 4200       | 4000       |
| 2.   | Caracteristici pe plăci confectionate in laborator sau pe carote din îmbrăcăminte   |            |            |
| 2.1. | Rezistența la deformatii permanente, 60 °C (ornieraj)<br>- Viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri, max.<br>- Adancimea făgasului, % din grosimea inițială a probei, max. | 0,3<br>5,0 | 0,5<br>7,0 |

**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.       | Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie   |  |               |
| 1.1.     | Volum de goluri, la 120 giratii,% maxim  | 9,5  | 10,5          |
| 1.2.     | Rezistența la deformatii permanente (fluaj dinamic)<br>- deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$ , max.<br>-viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$ , max. | 20 000<br>2,0  | 30 000<br>3,0 |
| 1.3.     | Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.   | 5000   | 4500          |
| 1.4.     | Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C   | 400 000  | 300 000       |
| 2.       | Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon 6$ 10-6, min.   | 100  | 150           |

**Tabelul 18. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice**

| Nr. crt. | Caracteristică   | Mixtură asfaltică pentru stratul de baza/ clasă tehnică drum |               |
|----------|--|--|---------------|
|          |  | I-II   | III-IV        |
| 1.       | Caracteristici pe cilindrii confectionati la presa giratorie   |  |               |
| 1.1.     | Volum de goluri, la 120 giratii,% maxim  | 9  | 10            |
| 1.2.     | Rezistența la deformatii permanente (fluaj dinamic)<br>- deformatia la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$ , max.<br>-viteza de deformatie la 40°C, 200KPa si 10000 impulsuri, $\mu\text{m/m/ciclu}$ , max. | 20 000<br>2,0  | 30 000<br>3,0 |
| 1.3.     | Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.   | 6000   | 5600          |
| 1.4.     | Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C   | 500 000  | 400 000       |
| 2.       | Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\epsilon 6$ 10-6, min.   | 100  | 150           |

Caracteristicile specifice ale mixturilor stabilizate se vor raporta la limitele din Tabelul 19.

**Tabelul 19. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate**

| Nr. crt. | Caracteristica                          | MAS 12,5<br>MAS 16 |
|----------|---|--------------------|
| 1        | Volum de goluri pe cilindri Marshall, % | 3...4              |
| 2        | Volum de goluri umplut cu bitum, %      | 77...83            |
| 3        | Test Shellenberg, %, max.               | 0,2                |
| 4        | Sensibilitate la apă, % min.            | 80                 |

Caracteristicile specifice ale mixturilor poroase se vor raporta la limitele din Tabelul 20.

**Tabelul 20. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase**

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

## 2.9. Caracteristicile straturilor gata executate

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorția de apă
- rezistența la deformații permanente
- elementele geometrice ale stratului executat
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate

Condițiile tehnice pentru absorția 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, %, min |
|----------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1        | Mixtură asfaltică stabilizată: | 2...6                    | 97                         |
| 2        | Mixtură asfaltică poroasă:     | -                        | 97                         |
| 3        | Beton asfaltic:                | 2...5                    | 97                         |
| 4        | Beton asfaltic deschis:        | 3...8                    | 96                         |
| 5        | Anrobat bituminos:             | 2...8                    | 97                         |

22. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din Tabelul

**Tabelul 22. Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile executate din mixturi asfaltice**

| Nr. crt. | Elemente geometrice   | Condiții de admisibilitate (min., cm)                       | Abateri limită locale admise la elementele geometrice                                     |
|----------|---|---|---|
| 1        | Grosimea minimă a stratului compactat,<br>- strat de uzură:<br><br>- strat de legătură:<br><br>- strat de bază 22,4<br><br>- strat de bază 22,4 | 4,0<br><br>5,0<br><br>6,0<br><br>8,0                        | - nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat |
| 2        | Lățimea părții carosabile   | Profil transversal proiectat                                | ± 20 mm   |
| 3        | Profilul transversal<br>- în aliniament<br>- în curbe și zone aferente<br>- cazuri speciale   | - sub formă acoperis<br>- conform STAS 863<br>- pantă unică | ± 5,0 mm/m față de cotele profilului adoptat  |
| 4        | Profil longitudinal<br>- Declivitate, % maxim   |   | ± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat,   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  | - autostrăzi<br>- DN<br>- drumuri/străzi | - conform PD 162<br>- conform STAS 863<br>- conform STAS 10144/3 | cu condiția respectării<br>pasului de proiectare<br>adoptat |
| * condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform art.2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr.45/1998 publicat în MO partea I bis, nr.138/06.04.1998, cu modificările și completările ulterioare. |  |  |   |

Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform Tabelul 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  |
|----------|---|---|----------------|--|
|          | Strat   | Uzura (rulare)  | Legătura, baza |  |
| 1        | Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate<br>Indice de planeitate, IRI, m/km:<br>- drumuri de clasă tehnică I...II<br>- drumuri de clasă tehnică III<br>- drumuri de clasă tehnică IV<br>- drumuri de clasă tehnică V | $\leq 1,5$<br>$\leq 2,0$<br>$\leq 2,5$<br>$\leq 3,0$  | $\leq 2,5$     | Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim. |
| 2        | Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m<br>Denivelări admisibile, mm:<br>- drumuri de clasă tehnică I și II<br>- drumuri de clasă tehnică III<br>- drumuri de clasă tehnică IV...V  | $\leq 3,0$<br>$\leq 4,0$<br>$\leq 5,0$  | $\leq 4,0$     | SR EN 13036-7  |
| 3        | Planeitatea în profil transversal, mm/m   | $\pm 1,0$   | $\pm 1,0$      | SR EN 13036-7  |
| 4        | Rugozitatea suprafeței  |   |                |  |
| 4.1.     | Aderenta suprafeței. Încercarea cu pendul (SRT) – unități PTV<br>- drumuri de clasă tehnică I...II<br>- drumuri de clasă tehnică III<br>- drumuri de clasă tehnică IV...V   | $\geq 80$<br>$\geq 75$<br>$\geq 70$   |                | SR EN 13036-4  |
| 4.2.     | Adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, adâncime textură, mm<br>- drumuri de clasă tehnică I...II<br>- drumuri de clasă tehnică III<br>- drumuri de clasă tehnică IV...V   | $\geq 1,2$<br>$\geq 0,8$<br>$\geq 0,6$  |                | Metoda volumetrică MTD<br>SR EN 13036-1  |
| 4.3.     | Adâncimea medie a macrotexturii, metoda profilometrică MPD:- adâncime medie profil exprimată în coeficient de frecare ( $\mu$ GT):<br>- drumuri de clasă tehnică I...II<br>- drumuri de clasă tehnică III<br>- drumuri de clasă tehnică IV-V            | $\geq 0,67$<br>$\geq 0,62$<br>$\geq 0,57$   |                | AND 606  |
| 5.       | Omogenitate. Aspectul suprafeței  | Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, slefuite |                |  |

## 2.10. 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 fillerului, 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 Tabelul 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.

**Tabelul 24. Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice**

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

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.

## **2.11. Lucrări pregătitoare**

### **2.11.1. 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 îmbrăcăminți 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.

### **2.11.2. Amorsarea**

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața 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.

### **2.11.3. Așternerea**

Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului suport și temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

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

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare-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.

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 Așternere °C, min. |         |
|-------------------------------------|--|--|---------|
|                                     |  | început  | sfârșit |
| bitum rutier neparafinos, tip:      |  |  |         |
| 35/50                               | 150  | 145  | 110     |
| 50/70                               | 140  | 140  | 110     |
| 70/100                              | 140  | 135  | 100     |
| bitum modificat cu polimeri, clasa: |  |  |         |
| 25/55                               | 165  | 160  | 120     |
| 45/80                               | 160  | 155  | 120     |
| 40/100                              | 155  | 150  | 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 întreruperi în timpul execuției stratului și apariției crapăturilor (fisurilor) la suprafața stratului proaspăt așternut. Funcție de performanțele finisurului, 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 tratat 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.

## **2.12. 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 Tabelul 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.

### 2.13. Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

### 2.14. 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 (sarja albă) conform SR EN 12697-2: *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/ 400tone 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 1421 și 22 – AND 605.

Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (rețeta) se vor încadra în valorile limită din AND 605, tabelul 29.

## **2.15. Controlul calității straturilor executate din mixturi 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 delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal în care se va nota-informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29 se va înscrie în raportul de încercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei 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.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din Tabelul 213 AND 605.

## **2.16. Verificarea elementelor geometrice**

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și uniformității suprafeței de rulare se face conform tabel 24 - AND 605 și constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor SR EN 12620:2013;
- 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 Tabelul 213 și 24 AND 605.
- 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, respectiv 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.

Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de  $\pm 1$  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  $\pm 2,5\%$ .

## **2.17. 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 efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor, indicative PCF 002, aprobată prin Ordinul MDRAP nr.1370/2014, publicat în Monitorul Oficial, Partea I, nr.576 din 01.08.2014

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 tabel 24 - AND 605.

În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor în plus față de art. 115 din AND 605 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.

## **2.18. Recepția finală**

Pentru lucrările de construcții noi de drumuri, 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.

### 3. 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.

### 4. 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 șantier temporare ori mobile.
- Se vor respecta cu strictețe măsurile de protecția muncii specifice substanțelor toxice și inflamabile.

Este obligatorie folosirea echipamentului de lucru adecvat.

**Tabelul 27. 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 dotare | -       |
| 2.       | Bariere de trecere la limita zonelor cu pericol de accidente   | Prin organizare de șantier, din dotare | -       |
| 3.       | Echipamente de protecție   | Prin organizare de șantier, din dotare | -       |

**5. 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;
- Legea 307/12.07.2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- 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.

**6. 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+ |

Intocmit,  
Ing. Andri



# PLAN DE AMPLASAMENT

Sc. 1:25000

PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL  
BUCURESTI 1, MUNICIPIUL PLOIESTI,  
JUDETUL PRAHOVA

PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL  
BUCURESTI 2, MUNICIPIUL PLOIESTI,  
JUDETUL PRAHOVA

|  |                       |  |                   |  |                                |
|--|-----------------------|--|-------------------|--|--------------------------------|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismania nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |                       | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2012 |                   | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 | Proiect nr.<br><b>798/2019</b> |
| Specificatie   | Nume                  |  | Scara:            | Titlu proiect:   | Faza                           |
| Sef proiect  | ing. Dinescu Andrei   |  | 1:25.000          | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2                         | P.T. + D.E.                    |
| Proiectat  | ing. Carnu Paraschiva |  | Data:             | Titlu plansa:  | Plansa nr.                     |
| Verificat  | ing. Dinescu Andrei   |  | Decembrie<br>2019 | PLAN DE AMPLASAMENT  | PG 01                          |

# PLAN DE INCADRARE IN ZONA

Sc. 1:1000

## PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1, MUNICIPIUL PLOIESTI, JUDETUL PRAHOVA

|   |                       |  |   |  |   |                                |                     |
|---|-----------------------|--|---|--|---|--------------------------------|---------------------|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismana nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |                       | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1483/2016 |   | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |   | Proiect nr.<br><b>798/2019</b> |                     |
| Specificatie  | Nume                  |  |  | Scara:   | Titlu proiect:  |                                | Faza<br>P.T.+D.E.   |
| Sef proiect   | ing. Dinescu Andrei   |  |   | 1:1000   | <b>REABILITARE SI MODERNIZARE<br/>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br/>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2</b> |                                |                     |
| Proiectat   | ing. Carnu Paraschiva |  |   | Data:<br>Decembrie<br>2019   | Titlu plansa:   |                                | Plansa nr.<br>PG 02 |
| Verificat   | ing. Dinescu Andrei   |  |   |  | <b>OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br/>BUCURESTI 1<br/>PLAN DE INCADRARE IN ZONA</b>                 |                                |                     |

PLAN DE INCADRARE IN ZONA  
Sc. 1:1000

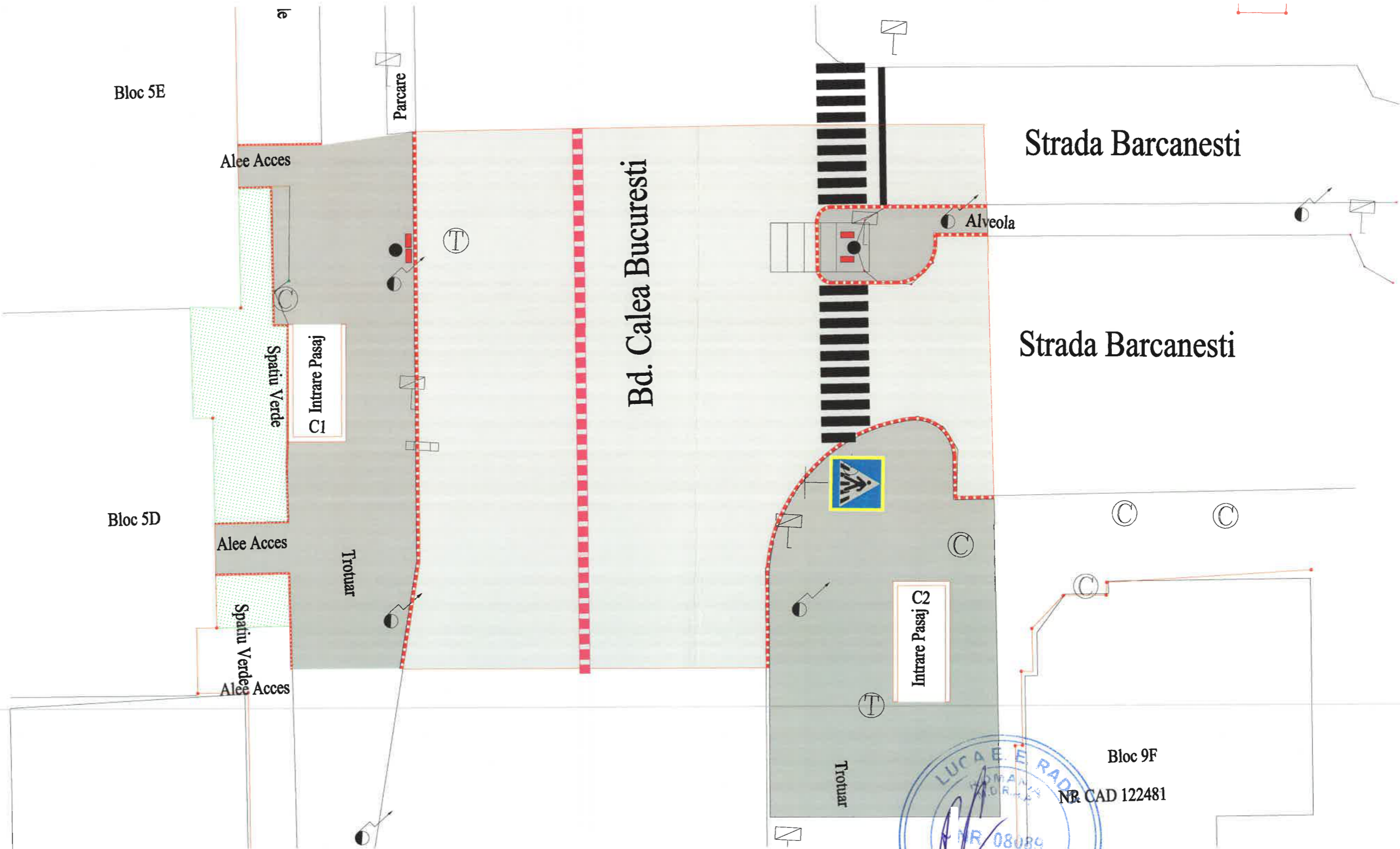
PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL  
BUCURESTI 2, MUNICIPIUL PLOIESTI,  
JUDETUL PRAHOVA



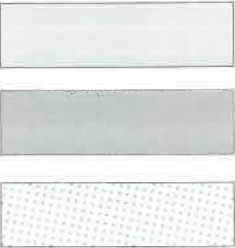
|   |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismana nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |  | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV SRL</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/483/2010 |  | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |  | Proiect nr.<br><b>798/2019</b>   |  |
| Specificatie  |  | Nume   |  | Scara:   |  | Titlu proiect:   |  |
| Sef proiect   |  | ing. Dinescu Andrei  |  | 1:1000   |  | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 |  |
| Proiectat   |  | ing. Carnu Paraschiva  |  | Data:  |  | Titlu plansa:  |  |
| Verificat   |  | ing. Dinescu Andrei  |  | Decembrie<br>2019  |  | OBIECT 2 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 2<br>PLAN DE INCADRARE IN ZONA                 |  |
|   |  |  |  |  |  | Faza<br>P.T.+D.E.  |  |
|   |  |  |  |  |  | Plansa nr.<br>PG 03  |  |

PLAN DE SITUATIE  
PASAJ PIETONAL 1

scara 1:250



Legenda:



Carosabil refacut

Trotuar refacut

Spatiu verde refacut

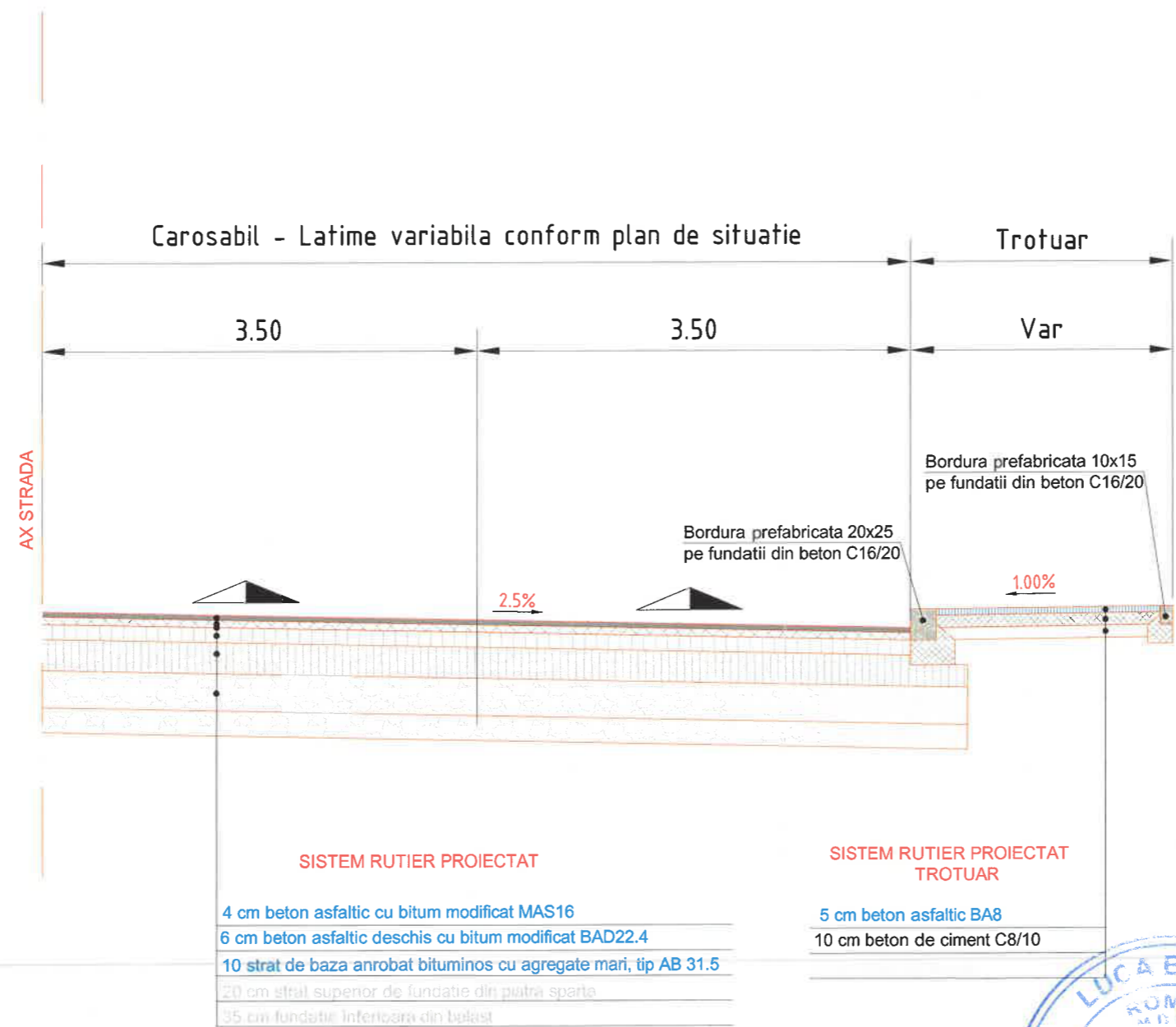
Bordura 20x25 noua  
 Bordura 10x15 noua

Nota: Categoria de importanta a lucrarii „C”- Constructii de importanta Normala – in conformitate cu HGR nr.766/1997

|   |  |   |  |  |  |  |  |
|---|--|---|--|--|--|--|--|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismana nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |  | Proiectant general:<br><b>S.C. DINEANG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1453/2010 |  | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |  | Proiect nr.<br><b>798/2019</b>   |  |
| Specificatie  |  | Nume  |  | Scara:   |  | Titlu proiect:   |  |
| Sef proiect   |  | ing. Dinescu Andrei   |  | 1:250  |  | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 |  |
| Proiectat   |  | ing. Dinescu Andrei   |  | Data:  |  | Titlu plansa:  |  |
| Verificat   |  | ing. Dinescu Andrei   |  | Decembrie<br>2019  |  | OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 1<br>PLAN DE SITUATIE                          |  |
|   |  |   |  |  |  | Faza<br>P.T.+D.E.  |  |
|   |  |   |  |  |  | Plansa nr.<br>OB 1_D. 01   |  |

PROFIL TRANSVERSAL TIP

SCARA 1:50

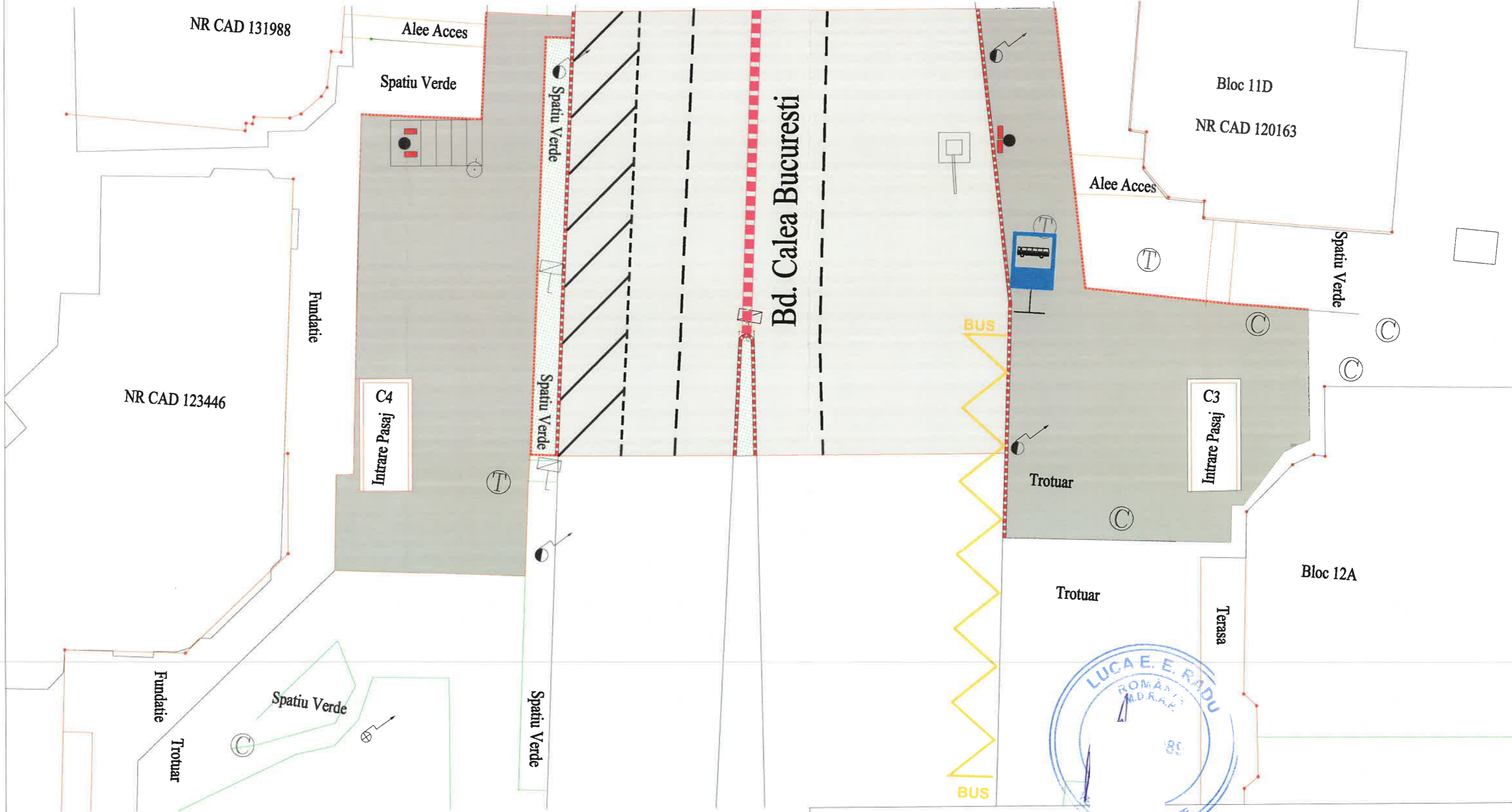


|   |  |   |  |  |  |   |  |
|---|--|---|--|--|--|---|--|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismana nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |  | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV-SRL</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2016 |  | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |  | Proiect nr.<br><b>798/2019</b>  |  |
| Specificatie  |  | Nume  |  | Scara:   |  | Titlu proiect:  |  |
| Sef proiect   |  | ing. Dinescu Andrei   |  | 1:250  |  | <b>REABILITARE SI MODERNIZARE<br/>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br/>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2</b> |  |
| Proiectat   |  | ing. Dinescu Andrei   |  | Data:  |  | Titlu plansa:   |  |
| Verificat   |  | ing. Dinescu Andrei   |  | Decembrie<br>2019  |  | <b>OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br/>BUCURESTI 1<br/>PROFIL TRANSVERSAL TIP</b>                    |  |
|   |  |   |  |  |  | Plansa nr.<br><b>OB 1_D. 02</b>   |  |

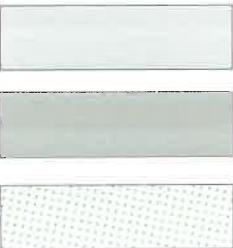


PLAN DE SITUATIE  
PASAJ PIETONAL 2

scara 1:250



Legenda:



Carosabil refacut

Trotuar refacut

Spatiu verde refacut

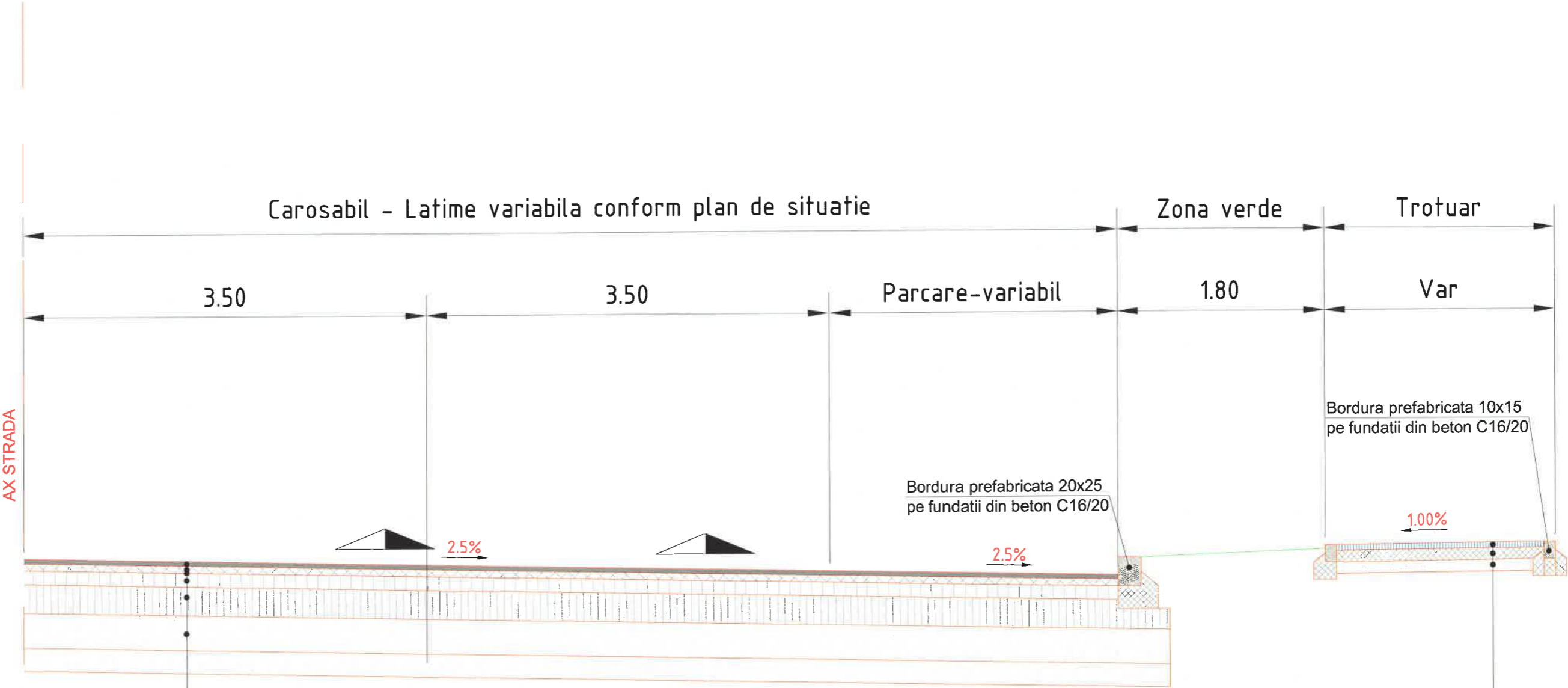
Bordura 20x25 noua  
 Bordura 10x15 noua

Nota: Categoria de importanta a lucrarii „C”- Constructii de importanta Normala – in conformitate cu HGR nr.766/1997

|  |                     |  |                            |  |  |                         |
|--|---------------------|--|----------------------------|--|--|-------------------------|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismania nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |                     | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1403/2010 |                            | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |  | Proiect nr.<br>798/2019 |
| Specificatie   | Nume                | Semnatura  | Scara:                     | Titlu proiect:   |  | Faza                    |
| Sef proiect  | ing. Dinescu Andrei |  | 1:250                      | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2                         |  | P.T.+D.E.               |
| Proiectat  | ing. Dinescu Andrei |  | Data:<br>Decembrie<br>2019 | Titlu plansa:  |  | Plansa nr.              |
| Verificat  | ing. Dinescu Andrei |  |                            | OBIECT 2 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 2<br>PLAN DE SITUATIE  |  | OB 2_D. 01              |

PROFIL TRANSVERSAL TIP

SCARA 1:50



SISTEM RUTIER PROIECTAT

|  |
|--|
| 4 cm beton asphaltic cu bitum modificat MAS16                    |
| 6 cm beton asphaltic deschis cu bitum modificat BAD22.4          |
| 10 strat de baza anrobat bituminos cu agregate mari, tip AB 31.5 |
| 20 cm strat superior de fundatie din piatra sparta               |
| 35 cm fundatie inferioara din balast                             |

SISTEM RUTIER PROIECTAT  
TROTUAR

|                             |
|-----------------------------|
| 4 cm beton asphaltic BA8    |
| 10 cm beton de ciment C8/10 |



|   |  |  |  |  |  |                                |  |
|---|--|--|--|--|--|--------------------------------|--|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismana nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |  | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2012 |  | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |  | Proiect nr.<br><b>798/2019</b> |  |
| Specificatie  |  | Nume   |  | Scara:   |  | Faza                           |  |
| Sef proiect   |  | ing. Dinescu Andrei  |  | 1:250  |  | P.T.+D.E.                      |  |
| Proiectat   |  | ing. Dinescu Andrei  |  | Data:  |  | Plansa nr.                     |  |
| Verificat   |  | ing. Dinescu Andrei  |  | Decembrie<br>2019  |  | OB 2_D. 02                     |  |
|   |  |  |  | Titlu proiect:   |  |                                |  |
|   |  |  |  | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2                         |  |                                |  |
|   |  |  |  | Titlu plansa:  |  |                                |  |
|   |  |  |  | OBIECT 2 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 2<br>PROFIL TRANSVERSAL TIP  |  |                                |  |



**BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI**



**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE  
PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL  
BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”**

**P.T.E.(P.T.+D.E.) REVIZIA 1**

**VOLUMUL 4 – INSTALATII SANITARE**



**ANTREPRENOR GENERAL: S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.**

**PROIECTANT: S.C. DINENG DEV S.R.L.**

**PROIECT NR.: 798/2019**

**IUNIE 2020**

Numele și prenumele verficatorului autorizat  
Ing. STOICA M ANCA  
Atestat MLPAT nr. 1665/23.06.1997

Nr. 1259/2019 DATA 19.12.2019  
conform registrului de evidență

# REFERAT

PRIVIND VERIFICAREA DE CALITATE A PROIECTELOR (conform LEGII nr. 10/1995)  
LA CERINTELE FUNDAMENTALE Is (A, B, C, D, E, F)

Titlul proiectului REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE)  
Simbol proiect 798/2019 Faza PT+DE  
Specialitatea vol 4 - Instalatii sanitare  
Cerințele pentru care s-a făcut verificarea toate în specialitatea instalații sanitare Is  
Proiectul a fost prezentat verficatorului la data de 19.12.2019

## 1. DATE DE IDENTIFICARE

Proiectant general SC VIALIS ENGINEERING S.A.

Proiectant de specialitate SC DINENG DEV SRL

Beneficiar MUNICIPIUL PLOIESTI

Amplasament : localitatea PLOIESTI judet/sector PRAHOVA

Str. B-DUL BUCURESTI nr.

## 2. Principalele caracteristici ale proiectului \*

Rigolă de captare ape meteorice,  
dici beton, 5 segmente de conducte PP 110 mm care  
vor deransa apele colectate către basă + pompă.  
Apele vor fi evacuate la rețeaua existentă.  
Aceiași soluție pentru ambele pasaje.

## 3. Documente prezentate la verificat\*\*

- Memoriu tehnic. da
- Note de calcul. -
- Caiet de sarcini. da
- Piese desenate conform borderoului din proiect. planuri rețea și instalații
- Alte documente. program de urmărire pe faze

## 4. Precizări

- Investitorul/ Proiectantul confirmă că nu a început execuția lucrărilor din proiect
- Proiectul nu a fost prezentat la verificare altui verficator atestat MLPAT
- Nu s-a efectuat verificarea fazelor anterioare de către alt verficator atestat MLPAT
- Verificarea fazelor următoare de proiectare urmează a se efectua de către prezentul verficator MLPAT

## 5. Concluzii asupra verificării proiectului

În urma verificării se constată că proiectul este profesional realizat, respectă normativele și standardele în vigoare și este corespunzător din punct de vedere al cerințelor verificate pentru faza verificată și ca urmare a fost semnat și ștampilat conform îndrumătorului privind aplicarea prevederilor " Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor , a execuției lucrărilor și construcțiilor aprobat cu hotărârea nr. 742/27.09.2018.

Am primit ..... 5 .....exemplare  
Investitor/Proiectant

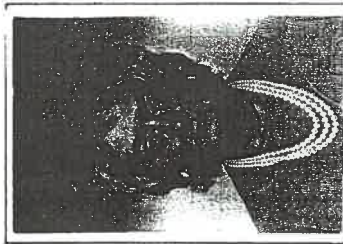
Verficator tehnic atestat  
ing. STOICA M ANCA

- \* - Construcție, instalație nouă/existentă/ modernizată/extindere / etc.
- Tipul și caracteristicile constructive
- Capacitate
- Funcția principală

\*\* Se înscriu numai documentele prezentate și verificate efectiv. În cazul în care documentele prezentate sunt insuficiente, se cere investitorului / proiectantului completarea acestora, cu fixarea termenului..

NOTĂ Referatul se redactează și se semnează numai dacă proiectul este complet





# CERTIFICAT DE

## ATESTARE

TEHNICO-PROFESIONALĂ

MINISTERUL LUCRĂRILOR  
PUBLICE ȘI AMENAJĂRII  
TERITORIULUI

În baza legii nr.10/1995 privind calitatea

în construcții, în urma cererii nr. 50

din 4.05.1996 și a verificării

efectuate de comisia de atestare nr. 20/7

din 16.04.1997 se eliberează

prezentul certificat DE ATESTARE

Semnătura titularului

*Năica*

SERIA I NR. 1565

NR. 1665 DIN 23.06.1997

SE ATESTĂ D<sup>NA</sup>. STOICA M.

ANCA

NĂSCUT(Ă) ÎN ANUL 1945 LUNA OCTOMBRIE ZIUA 8

ÎN LOCALITATEA BUCUREȘTI

DE PROFESIUNE ÎNG. DE INSTALAȚII

CU DOMICILIUL ÎN LOCALITATEA BUCUREȘTI

STRADA PREVEDERII NR.20, bl. G3, sc. F, et. 2, ap. 56

JUDEȚUL SECTORUL 3

PENTRU CALITATEA DE VERIFICATOR DE

PROIECTE

ÎN DOMENIILE - TOATE -

ÎN SPECIALITATEA: ÎNȘTAL. SANITARE - ÎS.

PENTRU URMĂTOARELE CEREINTE: - REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE;  
SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE; SIGURANȚĂ LA POC; IGIENĂ, SĂNĂTATEA  
OAMENILOR; REPAȘAREA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI; IZOLAȚIE  
TERMICĂ, HIDROFUGĂ ȘI ECONOMIE DE ENERGIE; PROTECȚIE  
ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI.

MINISTRU  
NICOLAE NĂICA

Comisia nr.20

UGIA FORSEA

# MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI

SE ATESTĂ DOMNUL/DOAMNA

**STOICA M. ANCA**

născută în anul 1945 în orașul (comună) de profesie

la data 23.06.1997 în domeniul de activitate

1) Pentru calificarea de VERIFICATOR DE PROIECTE

2) În domeniile de activitate: ÎNȘĂLĂȚARE, ÎNȘĂLĂȚARE, ÎNȘĂLĂȚARE

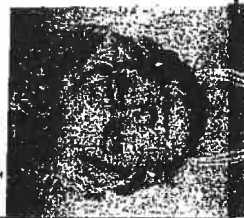
3) Pentru următoarele cerințe: REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE; SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE; SIGURANȚĂ LA FOC; IGIENĂ, SĂNĂTATEA OAMENILOR; REPARAREA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI; IZOLAȚIE TERMICĂ, HIDROFUGĂ ȘI ECONOMIA DE ENERGIE; PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI.

SERIA NR. 1665

Prezentul certificat a fost eliberat în baza legii nr.10/1995

DIRECTOR GENERAL AL PĂLĂȘII  
DIR. GEN. GHEORGHE POIȚA  
reglementări tehnice  
și atestări  
Semnătură titularului  
Data eliberării 23.06.1997

IGIA FORSEA



Prezentul certificat este în vigoare de emitent din 5 în 5 ani

|                           |                          |                          |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Procedura de<br>eliberare | Procedura de<br>atestare | Procedura de<br>validare |
| 23.06.2007                | 23.06.2007               | 23.06.2007               |
| Director<br>Gen.          | Director<br>Gen.         | Director<br>Gen.         |
| 23/03/2007                | 23/03/2007               | 23/03/2007               |

LEGITIMATIE

## **FOAIE DE CAPAT**

**Lucrare:** „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”

**Faza :** P.T.E. (P.T.+D.E.)

**Beneficiar:** MUNICIPIUL PLOIESTI, JUDETUL PRAHOVA

**Antreprenor general:** S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.

**Proiectant general:** S.C DINENG DEV S.R.L.

---

**Data:** Iunie 2020

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

## LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR

**Sef proiect:**

**ing. Andrei DINESCU**

\_\_\_\_\_

**Instalatii sanitare**

**ing. Florin POPA**

\_\_\_\_\_

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

## BORDEROU

Foaie de capat

Lista si semnaturile proiectantilor

Borderou

### PIESE SCRISE:

1. Memoriu tehnic
2. Caiet de sarcini

### PIESE DESENATE:

- OB 1- IS.01 – Pasaj pietonal 1. Plan de retele exterioare  
 OB 1\_IS.02 – Pasaj pietonal 1. Plan instalatii de canalizare  
 OB 2- IS.01 – Pasaj pietonal 2. Plan de retele exterioare  
 OB 2\_IS.02 – Pasaj pietonal 2. Plan instalatii de canalizare



Intocmit,  
Ing. Florin POPA



|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

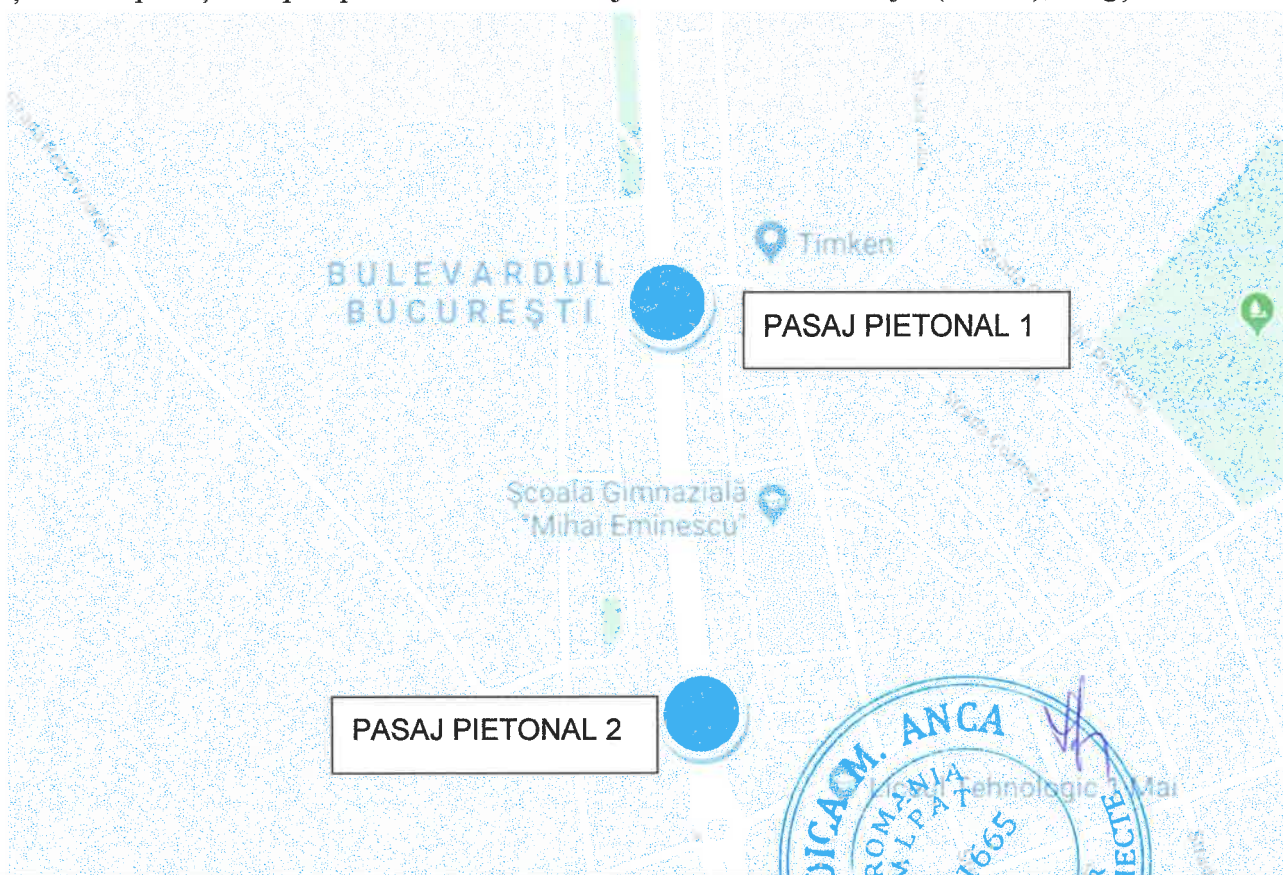
## MEMORIU TEHNIC

### 1. DATE GENERALE

#### AMPLASAMENTUL, TOPOGRAFIA ACESTUIA, TRASAREA LUCRARILOR

##### Amplasamentul

Ploiești este municipiul de reședință al județului Prahova, Muntenia, România. Este situat la 60 km nord de București, pe coordonatele de 26°1'48" longitudine estică și 44°56'24" latitudine nordică și are o suprafață de aproape 60 km². Este înconjurat de comunele Blejoi (la nord), Târgșoru Vechi



(la vest), Bărcănești, Brazi (la sud) și Bucov (la est).

Municipiul Ploiești se găsește în apropierea regiunii viticole Dealu Mare-Valea Călugărească și are acces direct la Valea Prahovei, cea mai importantă zonă de turism alpin din România. Ploieștiul este un important nod de transport, situându-se pe drumurile care leagă capitala București de Transilvania și Moldova.

##### Topografia

Orașul Ploiești este traversat de meridianul 25°E (în partea sa de vest) și de paralela 44°55'N (în partea de sud). Paralela 45°N trece prin comunele suburbane Păulești, Blejoi și Bucov. Municipiul ocupă o suprafață de peste 60 km², din care 35 km² reprezintă comunele suburbane.

Ploieștiul se găsește între două mari râuri, primul dintre ele, Prahova, spre sud-vest, atingând ușor municipiul prin comuna suburbană Brazi, iar cel de-al doilea, Teleajenul, spre nord și est, străbătându-l prin comunele suburbane Blejoi, Bucov, Berceni. Orașul este așezat pe râul Dâmbu, care izvorăște în zona de dealuri a orașului Băicoi, trece prin oraș și prin două comune suburbane

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

și apoi prin comuna Râfov, unde se varsă în Teleajen. Dâmbu are astăzi apa puțină; este canalizat pe aproape toată partea ploieșteană a traseului său, în el deversându-se, la ieșirea din oraș, sistemul de canalizare al acestuia.

#### Trasarea lucrurilor

Masuratorile au fost realizate in planul de referinta Marea Neagra 1975, sistem de coordonate STEREO '70.

Au fost ridicate planimetric si altimetric:

drumurile existente (platforma, carosabil, ax, dispozitive de colectare - evacuare ape, dispozitive de siguranta circulatiei)

pasajele existente

cladiri din vecinatatea obiectivului

limita proprietatilor

etc.

Studiul topografic a fost intocmit de catre SC ROYAL CDV G2 S.R.L. Suceava la faza D.A.L.I. si a fost pus la dispozitie de catre Beneficiar.

### **CATEGORIA DE IMPORTANTA A OBIECTIVULUI**

Stabilirea categoriei de importanță a construcției, s-a făcut conform prevederilor art. 22, Secțiunea 2, intitulată “Obligații și răspunderi ale proiectanților” din Legea nr. 10/18.01.1995, “Legea privind calitatea în construcții” și în baza “Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor” din “Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor” elaborat de Institutul de Cercetări în Construcții și Economia construcțiilor - INCERC din aprilie 1996.

Factorii determinanți pentru stabilirea categoriei de importanță a construcției sunt:

- importanța vitală;
- importanța social-economică;
- implicarea ecologică;
- necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare (existență);
- necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și de mediu;
- volumul de muncă și de materiale necesare.

Fiecăruia dintre acești factori determinanți îi corespund câte trei criterii asociate, notate cu i), ii), iii).

Fiecare criteriu asociat, prezentat în tabelul 1, este apreciat prin punctaj, pe baza tabelului 2, luând în considerare fiecare factor determinant în parte.

Lucrarea se încadrează în:

– Categoria de importanță a construcției “C”, construcție de importanță normala. (Legea nr. 10/18.01.1995 -Lege privind calitatea în construcții).

Conform prevederilor STAS 10100/0-75, intitulat “Principii generale de verificare a siguranței



|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

construcțiilor” și ținând cont și de categoria de importanță normală stabilită mai sus, lucrarea se încadrează în:

– Clasa de importanță III, construcție de importanță medie.

## 2. SOLUTIA PROIECTATA

### Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1

În interiorul pasajului pietonal, perimetral peretilor va fi realizată o rigolă de captare a apelor rezultate din eventualele precipitații atmosferice ce pot intra în pasaj, eventualele infiltrații de apă prin pereții pasajului sau în cazul unei avarii la eventualele conducte din interiorul spațiului.

Rigola va fi realizată din beton și va avea deasupra un gratar de protecție.

Între cele două lungimi de rigolă vor fi intercalate 5 segmente de conducte PP110mm, cu rol de a deversa apele colectate către basă realizată în spațiul tehnic din pasaj.

Basă va fi echipată cu două pompe de evacuare a apelor colectate ce vor deversa apele într-un cămin de canalizare nou amplasat în exterior, iar de aici apele vor fi evacuate la rețeaua existentă de canalizare. Conducta de legătură între pompele de basă și căminul de racord va fi din material oțel 2”, iar cea de legătură între căminul de racord și căminul existent va fi din beton cu diametrul de 200mm.

Conductele vor fi montate îngropat la o adâncime de 1.00m. Ambele conducte vor fi amplasate pe un pat de nisip de minim 10 cm, iar deasupra lor se va mai așterne un strat de aproximativ 15cm. La aproximativ 0.50m de suprafața carosabilă va fi montat o bandă de avertizare.

Pompele de evacuare vor avea un debit de evacuare de 5mc/h la o înălțime de pompare de 7mCA. Alimentarea electrică a lor va fi 1Ph/ 240 V/ 50 Hz, având o putere electrică de 1,1kW. Pompele vor fi acționate atât manual cât și automat prin intermediul unui contactor prevăzut cu senzori de nivel, aceștia din urmă fiind amplasați în cuva bazei. Pompele vor avea un tablou de automatizare care va permite alternarea la pornire a celor două pompe. În cazul în care se atinge nivelul maxim prevăzut de senzorii de nivel, inclusiv a două pompe va porni pentru a evacua apa din basă.

Pentru a preveni infiltrația apei din exterior, trecerea conductei de oțel către exterior va fi protejată cu presetupa cu cauciuc.

Având în vedere realizarea unui canivou pentru relocarea rețelelor termice, se va prevedea o golire a acestui canivou direct în basă pasajului, ape rezultate în cazul unei eventuale avarii la rețea. Având în vedere temperatura apei colectate, acest racord se va realiza din conductă de oțel cu diametru de 4”.

Având în vedere necesitatea mării înălțimii interioare a pasajului, este necesară eliminarea din interior a unei conducte de canalizare și pozarea acesteia în exterior. Apele preluate de această conductă de canalizare vor fi deversate direct către un cămin existent al rețelei stradale prin intermediul unui cămin nou. Conducta de legătură între căminul de racord și căminul existent va fi din beton cu secțiune circulară de 200mm. Conducta va fi montată îngropat la o adâncime de aproximativ 1.00m și va fi amplasată pe un pat de nisip de minim 10 cm, iar deasupra ei se va mai așterne un strat de aproximativ 15cm. La aproximativ 0.50m de suprafața carosabilă va fi montat o bandă de avertizare.

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

## **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

In interiorul pasajului pietonal, perimetral peretilor va fi realizata o rigola de captare a apelor rezultate din eventualele precipitatii atmosferice ce pot intra in pasaj, eventualele infiltratii de apa prin peretii pasajului sau in cazul unei avarii la eventualele conducte din interiorul spatiului.

Rigola va fi realizata din beton si va avea deasupra un gratar de protectie.

Intre cele doua lungimi de rigola vor fi intercalate 7 segmente de conducte PP110mm, cu rol de a deversa apele colectate catre basa realizata in spatiul tehnic din pasaj.

Basa va fi echipata cu doua pompe de evacuare a apelor colectate ce vor deversa apele intr-un camin de canalizare nou amplasat in exterior, iar de aici apele vor fi evacuate la reseaua existenta de canalizare. Conducta de legatura intre pompele de basa si caminul de racord va fi din material otel 2", iar cea de legatura intre caminul de racord si caminul existent va fi din beton cu diametrul de 200mm.

Conductele vor fi montate ingropat la o adancime de 1.00m. Ambele conducte vor fi amplasate pe un pat de nisip de minim 10 cm, iar deasupra lor se va mai aterne un strat de aproximativ 15cm. La aproximativ 0.50m de suprafata carosabila va fi montat o banda de avetizare.

Pompele de evacuare vor avea un debit de evacuare de 5mc/h la o inaltime de pompare de 7mCA. Alimentarea electrica a lor va fi 1Ph/ 240 V/ 50 Hz, avand o putere electrica de 1,1kW. Pompele vor fi actionate atat manual cat si automat prin intermediul unui contactor prevazut cu senzori de nivel, acestia din urma fiind amplasati in cuva basei. Pompele vor avea un tablou de automatizare care va permite alternarea la pornire a celor doua pompe. In cazul in care se atinge nivelul maxim prevazut de senzorii de nivel, inclusiv a doua pompa va porni pentru a evacua apa din basa.

Pentru a preveni infiltratia apei din exterior, trecerea conductei din otel catre exterior va fi protejata cu presetupa cu cauciuc.

Avand in vedere realizarea unui canivou pentru relocarea retelelor termice, se va prevedea o golire a acestui canivou direct in basa pasajului, ape rezultate in cazul unei eventuale avarii la retea. Avand in vedere temperatura apei colectate, acest racord se va realiza din conducta de otel cu diametru de 4".

## **3. CAIET DE SARCINI**

### **3.1. DATE GENERALE**

Prezentul proiect trateaza instalatiile sanitare aferente obiectului : **„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2”** amplasate in Mun. Ploiesti. Prezenta documentatie s-a intocmit pe baza:

- Tema elaborata de beneficiar
- Planurilor de arhitectura

### **Standarde de referinta**

Cele mai importante standarde a caror prevederi ghideaza atat proiectarea, cat si executia lucrarilor de retele de canalizare sunt urmatoarele :

- SR EN 1916/2005 - Tuburi si accesorii din beton simplu, beton slab armat sau beton armat

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

- STAS 1846/1-2006 - Canalizari exterioare. Determinarea debitelor de apa de canalizare.
- STAS 1846/2-2006 - Canalizari exterioare. Determinarea debitelor de apa pluviale.
- SR EN 124-2:2015 - Dispozitive de acoperire si de închidere pentru camine de vizitare si guri de scurgere în zone carosabile si pietonale. Partea 2: Dispozitive de acoperire si de închidere pentru camine de vizitare si guri de scurgere de fonta
- STAS 2448/82 - Canalizari. Camine de vizitare
- STAS 3051/91 - Canale ale rețelilor exterioare de canalizare.  
Prescripții de proiectare.
- STAS 6701/82 - Guri de scurgere cu sifon si depozit
- STAS 8591-1/97- Amplasarea în localități a rețelilor edilitare subterane executate în sapatura
- Documentații tehnice pentru tuburi si piese de legatura din PVC elaborate de funizor.

### **Produse si materiale**

#### **Conducte si piese de legatura din PVC pentru canalizare**

Conductele din PVC utilizate pentru realizarea unei rețele exterioare de canalizare (gravitațional – presiune de utilizare max. 4 bar) au urmatoarele caracteristici:

- Lungimi: 1; 2; 3 m
- SN8, SDR 34
- Diametre:
  - Dn 160 mm - 160 x 4,7 mm
  - Dn 200 mm - 200 x 5,9 mm
  - Dn 300 mm - 315 x 9,2 mm
  - Dn 400 mm - 400 x 11,7 mm
  - Dn 500 mm - 500 x 14,6 mm
- Durata de viață: 50 ani
- Greutate mica: de cca 20 ori mai usor decât betonul

Tuburile din PVC sunt livrate în ambalaj special de protecție recomandându-se depozitarea lor pe suprafețe plane si rigide.

La depozitarea tuburilor din PVC trebuie asigurata asezarea acestora pe toata lungimea lor; la depozitarea în vrac, înălțimea de asezare în stiva nu va depasi 1,5 m.

În cazul depozitarii țevilor si fittingurilor în aer liber, pentru un timp mai îndelungat de 2-3 luni, acestea se vor proteja contra razelor solare, prin acoperire.

Garniturile de etansare din cauciuc se depoziteaza în locuri ferite de lumina soarelui si se protejeaza sa nu vina în contact cu substanțe chimice, uleiuri, combustibili.

În timpul transportului țevile trebuie sa se sprijine pe toata lungimea lor. Se interzice încarcarea acestora folosind piese cu muchii ascuțite.

### **Materiale**

Nisipul pentru realizarea patului de pozare al canalului va avea granulația 1....7 mm si va fi compactat cu mijloace manuale sau mecanice (placa vibratoare).

Betonul ce urmeaza a fi turnat pentru realizarea fundațiilor caminelor de vizitare, va avea clasa Bc 10 (C8 / 10).

Betonul folosit pentru realizarea placilor suport armate va avea clasa Bc 20 (C16 / 20).

Mortarul folosit pentru monolitizari, va avea marca M 100-T.

Cimentul ce va intra în compoziția betoanelor sau mortarului va fi de tipul M30, livrat în

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

saci.

Nisipul pentru mortar va avea granulația 1...7 mm.

Materialele si rețetele folosite la fabricarea betoanelor si mortarului vor trebui sa respecte normativul NO12-99.

Garnitura de cauciuc pentru etansarea îmbinării tuburilor va respecta prevederile STAS 6701/82.

Treptele de acces în camine se vor confecționa din oțel beton având Ø 20 mm.

### **Descrierea execuției lucrărilor**

Lucrările necesare pentru executarea canalului, vor parcurge trei etape după cum urmează:

#### **Lucrări premergătoare:**

- Intocmirea unui grafic detaliat de execuție pentru toate cele 3 etape de execuție;
- Aprovizionarea, recepția, sortarea si depozitarea produselor si materialelor ce vor fi folosite pentru realizarea lucrărilor;
- Organizarea santierului în zona de execuție a lucrărilor;
- Marcarea traseului si fixarea reperelor de nivelment

#### **Execuția propriu-zisă**

- Desfacerea îmbracamintii sistemului rutier începând din aval spre amonte;
- Execuția transeelor pentru pozarea canalului si a gropilor pentru realizarea caminelor de vizitare pe tronsoane, neatacându-se tronsonul următor decât după terminarea montajului si a umpluturilor parțiale pentru tronsonul precedent.
- Transportul la punctul de lucru a tuburilor si materialelor necesare pe măsura terminării lucrărilor pentru pozarea canalului;
- Realizarea paturilor (din nisip sau beton) pentru pozarea canalului;
- Lansarea si montajul tuburilor pentru realizarea tronsoanelor de canal;
- Curățirea mufelor si capetelor drepte, centrarea tuburilor, conform indicațiilor de la furnizori;
- Execuția caminelor de vizitare, montarea pieselor speciale, poziționarea ramei si a capacului pentru camine si monolitizarea acestora cu placă.

#### **Efectuarea probelor si punerea în funcțiune**

- După terminarea lucrărilor de montaj, înainte de execuția finală a umpluturilor după ce betonul si mortarul utilizate au ajuns la rezistența proiectată, se va efectua proba de etanșeitate pe tronsoane, conform normativelor în vigoare;
- Remedierea deficiențelor rezultate în urma probei de etanșeitate;
- Realizarea umpluturilor la cotele inițiale, concomitent cu compactarea corespunzătoare a acestora;
- Refacerea la starea inițială a carosabilului;
- Punerea în funcțiune;
- Recepția lucrărilor

#### **Trasarea si nivelmentul**

Având în vedere ca realizarea pantelor de pozare ale canalului au o importanță deosebită în asigurarea funcționalității acestuia se va da o atenție sporită trasării si stabilirii cotelor de nivel de referință.

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

Operația de trasare se executa în urmatoarea ordine:

- se picheteaza axul canalului;
- se executa un nivelment de precizie în raport cu reperele topografice permanente (capace, camine, construcții, etc.)
- se traseaza marginile transeelor pentru executarea canalului;
- se monteaza o scândura asezata pe muchie si orizontal, deasupra centrului fiecarui camin;

Scândura numita si rigla se fixeaza pe doi stâlpi de lemn, fixați în pamânt, prin nivelment de precizie si se verifica din timp în timp si în special înainte de turnarea fundației canalului.

Dupa montarea riglelor, se materializeaza pe acestea axul canalului printr-un cui batut.

În cazul în care sapatura transeelor se face mecanizat, fixarea riglelor se executa dupa terminarea lucrarilor cu utilaje, dar înaintea începerii finisajului sapaturii, care se face manual.

Tot în cadrul operațiunii de trasare se vor materializa prin țarusi si poziția intersecțiilor canalului ce se executa cu alte rețele existente în zona.

Pentru identificarea traseelor exacte ale rețelelor existente se vor executa sondaje în prezența delegaților deținătorilor de rețele, conform avizelor.

În timpul execuției canalului se vor respecta întocmai de catre antreprenor condițiile prevazute în avizele deținătorilor de rețele edilitare din zona lucrarilor pentru a se evita deteriorarea sau producerea de accidente.

Pentru pozarea tuburilor si realizarea pantelor prevazute în proiect, se utilizeaza frecvent trei tehnici:

- jaloane de nivel (teuri)
- utilizarea nivelei (cu luneta)
- laser (pentru santierele mai importante).

### **Jaloanele de nivel**

Sunt constituite din niste teuri fixate pe “picioare” si sunt folosite în seturi de 3, din care 2 cu marcaj simplu alb si unul cu marcaj rosu si alb.

Sunt utilizate pentru determinarea punctelor intermediare ale pantei ce trebuie respectate, pe o conducta careia i se cunosc punctele extreme.

### **Utilizarea nivelei**

Obiectivul este aici de a cauta înălțimea diferitelor puncte ale generatoarei superioare a conductei de sub o suprafața de nivel luata ca origine, aceasta origine fiind materializata printr-un punct de referința a carui cota este cunoscuta si care este marcata pe un jalon sau reper de nivelment.

Cunoscând panta de respectat si lungimea unui tub sunt usor de determinat cotele prevazute ale diferitelor puncte ale conductei.

### **Laser**

Pe santierele importante se utilizeaza laserul cu scopul de a stabili aliniamentul si panta conductelor. Laserul emite un fascicul de lumina rosie intens si precis localizat care serveste de referința în direcție si panta.

Raza este vizualizata pe o ținta sub forma unei pete luminoase. Ținta poate fi plasata fie pe tub, fie pe un jalon. Reglajul consta în a plasa pata rosie în mijlocul țintei.

Aceasta tehnica prezinta numeroase avantaje care sunt:

- siguranța obținerii unei pante si a unei direcții precise;

|                      |  |                          |
|----------------------|--|--------------------------|
| SC DINENG DEV<br>SRL | „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ” | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|----------------------|--|--------------------------|

- corectarea cotei fundului transeei cu rapiditate si precizie, ceea ce evita compensarile în adâncime cu materiale de sprijinire costisitoare;
- Utilizarea mai buna a echipei de santier, disponibila pentru alte operații

### **Desfacerea si refacerea pavajelor**

Starea, natura, si caracteristicile pavajului se stabilesc de catre constructor împreuna cu beneficiarul, de asemenea se stabilesc masurile care trebuie luate pentru a fi refacut, conform proiectului de specialitate.

### **Execuția sapaturilor**

Sapaturile se executa în transee deschise, iar taluzarile verticale se vor sprijini.

Sapatura se va executa la cote corespunzatoare, astfel încât sa se asigure adâncimile pentru realizarea paturilor de pozare ale canalului respectiv - strat de nisip de cca.15 cm grosime.

Se va realiza numai sapatura manuala la intersecția cu alte rețele, menționate în “Planul Coordonator Rețele”, iar la rețelele care necesita sprijiniri se vor monta corespunzator console de susținere.

Se vor sapa manual gropi cu secțiune poligonală 1.5 m x 1.5 m, la adâncimea 1.5 m pentru sondaje, la intersecțiile cu alte rețele.

Sanțurile sapaturilor vor fi împrejmuite cu panouri de protecție, de inventar iar din loc în loc se vor prevedea podețe metalice pentru asigurarea accesului pietonal (dupa caz).

### **Execuția sprijinilor**

Tehnologia de execuție a sprijinirilor de mal este urmatoarea:

- Pregatirea materialelor pentru executarea sprijinirii.
  - Asezarea dulapilor orizontali la distanțe de 0.20 m sau alaturați (în cazul terenurilor puțin coezive).
  - Asezarea dulapilor verticali la distanțe de 1.00 – 1.50 m, iar spraițurile la distanțe de 0.70 –0.80 m.
  - Dupa adâncirea transeei cu cca. 0.70 m se aseaza un nou rând de dulapi orizontali, apoi, iar dulapi verticali si spraițurile si asa mai departe.
  - Dupa executarea lucrarilor în interiorul transeei, sprijinirile vor fi demontate.

**Demontarea sprijinilor orizontale se face de jos în sus, câte un dulap de fiecare parte, pamântul batându-se în straturi de 20 cm, pe masura astuparii transeei.**

În terenuri acvifere (sau pentru care exista pericolul de inundare prin avariarea unor conducte magistrale de apa cu grad avansat de uzura, aflate în vecinătatea lucrarilor) se executa sprijiniri cu palplanse. În acest scop, dupa ce s-a ajuns cu sapatura pâna la cca 1,0 m adâncime, se instaleaza pe fundul sapaturii un cadru de lemn care se sprijina pe piloți asezați la distanța de cca 2 m unul de altul; la interior se aseaza un alt cadru. Între cele doua cadre se bat palplanse de lemn (5,00x0,25x0,05 m) sau metalice; la început, pentru ghidarea palplanselor, se monteaza la înălțimea de 2 m un cadru provizoriu. Pe masura avansarii sapaturii se bat si palplansele, iar la distanțe de 70-80 cm se monteaza la interior un alt cadru. În timpul lucrului palplansele trebuie sa fie încastrate pe o înălțime minima de 0,5 m. Îmbinarea între palplanse se face prin nut si feder, pentru o cât mai buna etansare a transeei; pertea inferioara a palplansei este ascuțita si uneori se îmbraca cu tabla pentru a patrunde mai usor în teren. Baterea palplanselor se face manual sau cu berbecul acționat metalic.

Dupa ce s-au batut palplansele pe toata înălțimea si se continua sapatura, se bat din nou piloți pe care se aseaza un alt cadru si se bat noi palplanse.

Pentru lucrari mai importante, palplansele din lemn sunt înlocuite cu palplanse metalice de

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

diferite tipuri.

### **Execuția canalului**

Dupa executarea sapaturilor la cotele din proiect si nivelarea fundului transeei se realizeaza patul de pozare pentru canal, din nisip de granulație 1...7 mm, compactat cu mijloace manuale sau mecanice (grad de compactare 90%). Grosimea stratului de nisip va fi de minimum 15 cm sub generatoarea inferioara a tubului de PVC.

Tuburile din PVC, depozitate de-a lungul tronsonul de transee pregatit pentru montaj, se vor cobori în sanț, unul câte unul, pe masura ce se îmbina între ele. Coborârea conductelor în sanț se va realiza cu funii de cânepa; tuburile nu se vor târî sau rostogoli pe pamânt sau suprafețe dure.

Montarea tuburilor se face din aval spre amonte, mufele tuburilor asezându-se spre amonte, în contra sensului de scurgere al apei.

Capatul tubului care se introduce în mufa tubului deja pozat, este tesit din fabricație la 150. Lungimea de introducere în mufa va fi conforma cu valorile precizate de furnizorul tuburilor.

Etansarea se realizeaza prin intermediul inelelor de etansare montate în spațiul dintre tub si mufa în mod uniform pe toata circumferința tubului.

Atât garnitura de etansare cât si pereții interiori ai mufei vor fi curațați cu atenție, dupa care garnitura de cauciuc se introduce în canelura mufei. Prin umezirea garniturii se usureaza asezarea în canelura. Se unge cu un strat subțire de sapun capatul tubului (nu se vor folosi produse derivate ale țigăului).

Capatul tubului astfel pregatit se introduce pâna la semn în mufa cu garnitura (tuburile trebuie sa fie coaxiale). Pentru diametre ale tubului de 200-500 mm se foloseste un dispozitiv de îmbinare (cricul cu pârghie).

La montarea conductelor din PVC, de cele mai multe ori este necesara prelucrarea acestora:

a) Prelucrarea prin aschiere

a.1. Pilere. Rectificare.

Țevile din PVC dur se pot prelucra bine cu scule, atât manual cât si mecanic. Pentru prelucrarea manuala cu bune rezultate se va folosi pila, în timpul operației de pilire impunându-se ca din când în când sa se curețe de pilitura suprafața acesteia.

Operațiile de pilire si rectificare se pot face cu masina de rectificat cu diametrul pietrei de 250 mm, cu turație de cca 300-400 rot/min., în condiții asemanatoare prelucrării metalelor usoare. Trebuie evitata apasarea puternica a țevii pe piatra, deoarece din cauza încălzirii rapide, PVC-ul se întinde pe piatra. Operația trebuie executata cu întreruperi repetate astfel ca temperatura materialului sa nu depaseasca 600C.

a.2. Debitare cu fierastraul.

Țevile din PVC dur se pot debita atât manual – când se foloseste fierastraul în coada de vulpe – cât si mecanic, când se foloseste fierastraul din industria lemnului. În cazul debitarii cu fierastraul, se vor îndeparta periodic aschiile formate.

b) Deformare la cald

Deformarea la cald este o tehnologie speciala si se bazeaza pe proprietatea PVC-ului care, în urma solicitarilor mecanice la o temperatura mai mare decât cea de vitricare, se deformeaza plastic, ireversibil. Cu aceasta metoda se realizeaza largirea capetelor țevilor si curbarea țevilor drepte.

Temperatura optima pentru deformare la cald este între 130-1400C. Daca temperatura de deformare este sub aceasta valoare sau neomogena, iau nastere tensiuni în secțiunea țevii, care deterioreaza țeava în aceste porțiuni.

Se recomanda ca aceste operații sa fie executate de firma producatoare sau sa se preia tehnologia de execuție cu prescripțiile corespunzatoare.

c) Lipirea

La montare, țevile PVC cu piesele de legatura se asambleaza fara lipire si se marcheaza între ele, iar pe o axa paralela cu axa conductei se vor marca lungimile de intrare. În acest fel se controleaza lungimea de intrare a capatului țevii si zona de ungere cu soluția de lipit. Înainte de asamblare, capatul țevii se va taia la un unghi drept, se va elibera de resturi, iar muchiile se tesesc la 450. Se vor îndepărta impuritățile de pe suprafața exterioara a capatului țevii de îmbinat, dupa care se degreseaza cu vata îmbibata în spirt tehnic, diclormetan, etc. Aceasta vata se foloseste numai o singura data dupa care se arunca. Dupa evaporarea soluției de degresat se va unge cu soluția de lipit (VINILFIX sau TANGIT) atât interiorul piesei de legatura (cu un strat subțire) cât si capatul țevii (cu un strat mai gros), ungerea făcându-se cu pensula în direcția axei, eliminându-se astfel pericolul de formare a unor “noduri”.

ATENȚIE! La ungerea cu soluție de lipit se va folosi numai pensula de par cu coada de lemn.

Suprafețele unse cu soluție de lipit trebuie assemblate repede pentru a nu se evapora solvenul din soluție.

Dupa ungerea cu soluția de lipit, cele doua piese se monteaza dupa semne fara sa fie rotite, capatul țevii introducându-se în mufa piesei de legatura pâna când atinge umarul. În aceasta poziție trebuie ținuta nemiscata câteva secunde. De pe exteriorul țevii, cu vata speciala, se sterge soluția de lipit care a curs afara.

Daca, în timpul lucrului, soluția de lipit capata o culoare alb-laptoasa, lucrarea trebuie oprita, deoarece va fi necorespunzatoare, cauza fiind producerea condensului, datorat umidității mari a aerului si evaporarii soluției de lipit, urmare a efectului de racire. Acest fenomen poate sa pericliteze rezistența de legatura a pieselor îmbinate.

Piesele îmbinate se pot scoate din încăpere doar dupa minimum 30 minute de la lipire, putând fi expuse la solicitari mici de tracțiune si minimum 45 minute, daca sunt folosite la temperaturi joase. Încercarea la presiune dupa lipire (punere sub presiune) a conductelor, la temperatura de 200C, se poate face dupa un numar de ore egal cu valoarea presiunii de încercare.

**CONDIȚII DE LIPIT:**

- lipirea conductelor din PVC la o temperatura mai mica de 5<sup>0</sup>C este interzisa
- operația de lipire trebuie executata în atmosfera cu umiditate normala
- în soluția de lipit nu trebuie sa ajunga apa deoarece se depreciaza
- se interzice reducerea timpului de lipit prin încălzire
- materialele de lipit PVC-ul sunt materiale inflamabile, de aceea, în timpul montarii trebuie respectate instrucțiunile si normele de prevenire a incendiilor
- se interzice ca interiorul piesei de legatura sa fie uns cu un strat prea gros din soluția de lipit, deoarece dupa îmbinare si uscare, surplusul de material care iese din mufa la capatul țevii produce secțiuni de curgere a apei si conduce la sedimentarea suspensiilor.
- depozitarea soluției de lipit se va face într-un loc uscat si racoros, pentru a menține densitatea si capacitatea de ungere.
- daca adezivul devine vâscos, acesta se solidifica datorita evaporarii solvenului. Se interzice diluarea si folosirea lui în continuare.

## MATERIALE FOLOSITE LA LIPIRE

### Adezivul VINILFIX

Adezivul VINILFIX este un adeziv cu solvent pe baza de PVC, care datorita proprietății de solvabilitate si a cantității mari a materialului uscat, se poate folosi la lipirea pieselor, prin umplerea golului dintre ele.

Cutiile de adeziv trebuie sa fie însoțite de certificatul de calitate al adezivului si condițiile de pastrare si utilizare a acestuia.

În locul adezivului Vinilifix se poate utiliza si adezivul Tangit sau orice alt produs similar

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

care este atestat în România pentru folosire în acest scop și care este recomandat de firma producătoare a conductelor din PVC.

La depozitare ca și la utilizare, trebuie asigurată o ventilație corespunzătoare știind că vaporii adezivului sunt toxici și mai grei decât aerul.

Soluția de lipit în contact cu pielea produce eczeme, de aceea la lipire se vor folosi manșuri de cauciuc.

### **Execuția caminelor de vizitare**

Pe canelele publice se prevăd cămine de vizitare din beton STAS 2448, la o distanță de max. 60 m, la intersecții, la schimbarea direcției, pantei sau diametrului.

Racordarea tubului PVC la caminul de vizitare din beton se face numai prin intermediul unei piese speciale din PVC care asigură o etanșeitate corespunzătoare. Suprafața exterioară a “piesei de acces la camin” (sablata exterior) face priză cu betonul, iar între suprafețele interioare ale piesei și tubului, etanșeitatea se asigură cu inel de cauciuc. Aceasta piesă asigură și o deviație de 30° de la ax. La montare, capatul interior al piesei trebuie să fie în același plan cu peretele interior al caminului, iar depășirea să fie permisă doar la capatul exterior.

Ordinea operațiunilor de executare a caminelor de vizitare va fi următoarea:

- turnarea parțială a fundației caminului, respectiv până la cotele de montare a tuburilor ce vor fi înglobate parțial în fundație prin intermediul “piesei de acces în camin”;
- pozarea camerei de lucru din tuburi de beton simplu având Dn 100 cm și a cosului de acces din tuburi de beton simplu având Dn 80 cm, monolitizarea și rostuirea tuburilor se va face cu mastic tip MAXPLUG, inclusiv a plăcii între camera de lucru și cosul de acces (poz. 7 STAS 2448).
- montarea plăcii suport din beton armat Bc20 (C16 / 20) și monolitizarea acesteia din corpul caminului (cos acces) cu mortar elastic de etansare.
- pozarea ramei și a capacului (conform SR EN 124/2-2015) care va fi de tipul IV, carosabil și monolitizarea ramei cu mortar elastic de etansare;
- montarea scarilor de acces în camin, executate din oțel beton Ø 20 mm, prima treaptă urmând a fi fixată la max. 50 cm distanță de capac, iar ultima la max. 30 cm distanță față de bancheta de lucru;
- curățirea caminului și sclivisirea acestuia cu mortar de ciment.

Construcția caminelor de vizitare se va realiza concomitent cu montajul tronsoanelor canalului, de regula din aval spre amonte.

Verificarea calității caminelor de vizitare și proba de etanșeitate se va face concomitent cu verificarea și probarea tronsoanelor de canal realizate, ținând cont de condițiile de exploatare ale acestora.

### **Execuția gurilor de scurgere**

Gurile de scurgere se execută din piese de beton prefabricat conform STAS 6701/82 concomitent cu execuția rețelei de canalizare.

Gratarele și ramele de fontă se prevăd conform SR EN 124. Se adoptă măsuri speciale la execuția și fixarea gratarului și ramei pentru a evita infiltrațiile de apă de la suprafața pe lângă peretele gurii de scurgere.

Amplasarea gurilor de scurgere se face la marginea părții carosabile a drumului lângă bordura trotuarului. O atenție deosebită se acordă la execuția îmbinării tuburilor de racord cu tubul montat în peretele gurii de scurgere.

În cazul gurilor de scurgere STAS 6701, trecerea de la cotul din beton la tubul de PVC (reprezentând racordul gurii de scurgere la caminul de vizitare) se realizează prin intermediul unei

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

piese speciale de legatura beton-PVC.

Calitatea execuției gurilor de scurgere se verifica pentru pentru fiecare gura de scurgere în parte si consta în:

- verificarea etanșeității, care se face după ce gura de scurgere si racordul au fost umplute cu apa si menținute astfel timp de cel puțin 24 h. După aceea, gura de scurgere, inclusiv racordul, se umple din nou cu apa până la nivelul feței inferioare a ramei gratarului; după trecerea unui timp de 20 minute, nivelul apei nu trebuie sa scada cu mai mult de 4 cm;
- verificarea legării racordului la canalizare se face turnând apa în gura de scurgere si urmărind scurgerea apei la canal.

Racordarea imobilelor la canalizarea publica din tuburi PVC se realizeaza prin intermediul teurilor reduse din PVC-SN8 315/160.

### Execuția umpluturilor

Dupa montajul canalului si realizarea caminelor de vizitare de la capetele tronsonului, execuția umpluturilor se va efectua în doua etape după cum urmeaza:

- Etapă umpluturi parțiale în straturi de 15 - 20 cm grosime compactate cu grija pentru a nu produce deplasari ale corpului canalului, până la o înălțime de 50 cm deasupra generatoarei superioare a tuburilor, cu lasarea descoperita a mufelor de îmbinare, în vederea efectuării probei de etanșitate.
- (1)
- Etapă după efectuarea probei de etanșitate se executa umplerea totala a tranșeei, în straturi de 20-30 cm grosime bine compactate până la nivelul de realizare a refacerii sistemului rutier inițial al strazii.
- (2)

Sub generatoarea inferioara a tubului de PVC se va realiza un pat de nisip de 15 cm grosime, granulație 1...7 mm, compactat cu mijloace manuale sau mecanice (grad de compactare 90%).

**Conducta se va îngloba în nisip iar deasupra generatoarei superioare va avea un strat de 25 cm de nisip.**

Astuparea tranșeei si compactarea cu mijloace mecanice se pot face de la o acoperire de peste 1 m deasupra generatoarei superioare a tubului de PVC.

Deoarece rezistența conductei de canalizare montate subteran precum si deformăția este influențata de felul în care sunt îngropate, se recomanda ca unghiul de îngropare sa fie între 900 si 1800. Cantitatea de nisip necesara realizării patului de pozare este prevazuta pentru un unghi de îngropare de 1200.

| Diametrul conductei<br>[mm] | Lățime sapatura<br>[m] | h <sub>nisip</sub><br>[m] |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------|
| 200                         | 0,90                   | 0,20                      |
| 300                         | 1,05                   | 0,23                      |

Umpluturile tranșeei se vor face cu pamânt marunțit neadmițându-se bulgari de pamânt sau bolovani.

### Verificarea lucrarilor. Proba de etanșitate

În timpul executării lucrarilor se va verifica corespondența situației din teren cu prevederile proiectului atat în ceea ce priveste lucrarile care, după execuție, devin ascunse, precum si în ceea ce priveste calitatea si modul de punere în opera a materialelor.

În timpul execuției se vor verifica:

- cotele de pozare a tubului
- panta canalului si natura terenului de fundare
- respectarea dimensiunilor tuburilor si a construcțiilor care alcatuiesc rețeaua

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

- aliniamentul canalului
- corecta amplasare a caminelor si gurilor de scurgere
- modul de compactare
- aducerea sistemului rutier la starea inițiala.

Verificarea aliniamentului canalului, verificarea pantei si a cotelor de pozare se vor face respectând abaterile limita prevazute în STAS 3051/91.

Asupra constatarilor se vor încheia procese verbale în care se consemneaza rezultatele verificarilor.

Fiecare lot de livrare a materialelor trebuie sa fie însoțit de documentele de certificare a calitatii.

La terminarea lucrarilor de montaj, înainte de execuția umpluturilor finale, se va efectua proba de etanșitate.

Proba de etanșitate se efectueaza între doua camine consecutive, dupa realizarea umpluturilor parțiale din etapa (1) si dupa ce betonul si mortarul puse în opera au ajuns la rezistența proiectata.

În vederea încercarii, care se face cu apa, se prevad urmatoarele lucrari pregatitoare:

- umpluturi de pamânt parțiale, lasând îmbinarile libere
- închiderea etansa a tuturor orificiilor
- blocarea extremităților canalului si a tuturor punctelor susceptibile de deplasare în timpul probei

Umplerea cu apa a canalului se face de la capatul aval, aerul evacuându-se pe la capatul amonte.

Dupa umplere, canalul va sta plin cu apa minimum 24 ore pentru a permite absorbtia apei si evacuarea aerului ramas.

Presiunea de proba va fi de 5 N/cmp, iar durata probei va fi de 15 minute.

În timpul probei se completeaza permanent apa pierduta, masurandu-se cantitațile adaugate.

Pierdere admisibila la un canal circular având Dn 30 cm, se considera a fi de 0,30 l/mp, conform STAS 3051.

În cazul detectarii unor pierderi evidente de apa pe la îmbinari sau a unor rezultate peste norma admisa se va proceda la remedierea situației si apoi se reface proba.

Rezultatele probei de etanșitate se vor consemna în cadrul unui proces-verbal ce va fi anexat la documentele recepției preliminare si finale.

## RECEPȚIA LUCRARILOR

Recepția lucrarilor pentru rețelele de canalizare se va face în conformitate cu “Regulamentul de recepție a lucrarilor de construcții si instalații” aprobat prin H.G. nr. 273/14.06.1994 si publicat în M.Of. nr. 192 partea I/28.07.1994.

Recepția lucrarilor se desfasoara în 2 etape si anume;

- recepția la terminarea lucrarilor
- recepția finala

Recepția la terminarea lucrarilor are drep scop verificarea cantitativa si calitativa a întregii lucrari.

Efectuarea probei de etanșitate si remedierea tuturor defecțiunilor constatate se fac înainte de recepția finala.

Investitorul va organiza începerea recepției în maximum 15 zile de la notificarea terminarii lucrarilor si va comunica data stabilita membrilor comisiei de recepție, executantului si proiectantului.

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

Recepția finală este convocată de investitor în cel mult 15 zile după expirarea perioadei de garanție.

La recepția finală participă investitorul, comisia de recepție numită de investitor, proiectantul lucrării și executantul.

Comisia de recepție finală se întrunește la data, ora și locul fixate și examinează următoarele:

- procesele verbale de recepție la terminarea lucrărilor
  - finalizarea lucrărilor cerute de *“recepția de la terminarea lucrărilor”*
  - referatul investitorului privind comportarea construcțiilor și instalațiilor aferente în exploatare pe perioada de garanție, inclusiv viciile aparute și modul de remediere a lor.
- Cu prilejul recepției finale se consemnează în Cartea Tehnică elementele reale ale construcției.

### **URMARIREA ÎN EXPLOATARE**

Exploatarea rețelelor de canalizare se face conform regulamentului de Exploatare și întreținere al furnizorului de apă și canal local și implică următoarele operații:

- controlul periodic al instalațiilor și al apelor evacuate (conf, NTPA 002/97;
- întreținerea și revizia tehnică;
- exploatare propriu-zisă.

Lucrările care fac obiectul exploatarei și întreținerii rețelelor de canalizare sunt:

- controlul periodic (exterior și interior) al rețelei
- întreținerea rețelelor și a construcțiilor anexa
- spălarea și curățirea rețelei
- desfundarea canalelor
- controlul periodic al apelor uzate provenite de la unitățile industriale racordate la rețea
- urmărirea influenței rețelelor de canalizare asupra nivelului apelor freatice, stabilității și umidității construcțiilor și a conductelor subterane apropiate de rețeaua de canalizare

La exploatarea rețelelor controlul periodic exterior cuprinde:

- verificarea stării pavajelor sau a terenului din jurul caminelor și gurilor de scurgere
- desfacerea capacelor și a grătarelor de la gurile de scurgere și examinarea stării lor
- depistarea unor eventuale racorduri clandestine.

Controlul periodic interior pentru canale nevizitabile se va realiza prin verificarea stării lor cu ajutorul oglinzilor prin caminele de vizitare la extremitățile fiecărui tronson.

Se va urmări ca pe strazi să rămână liber accesul la camine și se va controla modul cum sunt întreținute rețelele de curte.

Curățirea rețelelor se va realiza periodic: prin spălare cu apă, cu ajutorul uneltelor speciale sau manual.

### **MASURI DE PROTECȚIE A MUNCII LA EXECUȚIA REȚELELOR DE CANALIZARE**

La execuție se vor respecta instrucțiunile prevăzute în *“Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții”*, avizat în MLPAT cu nr. 9/N/15.03.1993 cap 33 – Lucrări de alimentare cu apă și canalizări.

La execuția și exploatarea rețelelor de canalizare, accidentele cele mai frecvente pot fi datorate:

- surparilor de maluri
- caderilor în camine, transee etc.
- exploziilor în camine, canale, stații de pompare din cauza gazelor inflamabile;
- electrocutărilor;
- intoxicațiilor cu gaze toxice (oxid și dioxid de carbon, gaz metan, hidrogen sulfurat etc.)

Pentru evitarea acestor accidente este nevoie să se ia măsurile de protecția muncii prevăzute

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

în “Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții”, dintre care amintim:

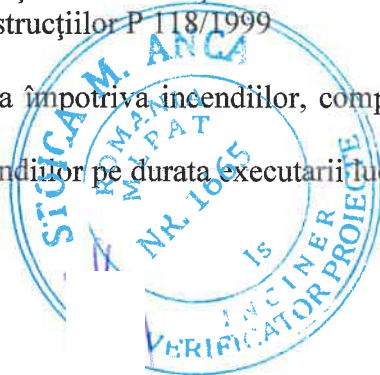
- instruirea tuturor muncitorilor care iau parte la realizarea investiției;
- evitarea caderilor, prin montarea de dispozitive corespunzătoare la scări, bazine și pasarele, prin acoperirea accesului în camine și la încăperile subterane, prin montarea de împrejmuiri și panouri de avertizare pe timp de zi și de noapte în jurul gropilor și transeelor, montarea podețelor pentru traversarea transeelor etc.
- evitarea surparii malurilor transeei prin lucrări corespunzătoare de sprijiniri,
- folosirea echipamentelor de protecție corespunzătoare în timpul lucrului și circulației prin santier,
- folosirea troliilor și macaralelor pentru obiectele grele și utilizarea acestora numai de către personal calificat,
- se interzice prezența personalului muncitor în sanțuri, puțuri sau goliri când se coboară sau se ridică în aceste sau prin acestea țevi, acesoriile lor sau alte materiale,
- leziunile și socurile electrice pot fi evitate prin folosirea de manșuri și covoare de cauciuc la manevrarea tablourilor electrice de distribuție, întreruperea curentului de la întrerupătorul principal când se lucrează la echipamentele electrice, executarea corectă a punerii la pământ a motoarelor electrice și izolarea corectă a firelor de curent,
- în timpul montajului se vor evita manevrele lângă stâlpii electrici aerieni
- asigurarea unei ape de baut corespunzătoare prin evitarea oricărui contact între rețeaua de apă potabilă și cea de apă uzată,
- ventilarea înainte de acces a caminelor, camerelor sau bazinelor ce urmează a fi vizitate, prin curent natural sau mijloace mecanice (în cazul spațiilor închise),
- apararea contra incendiilor prin dotarea corespunzătoare și ținerea la zi a panourilor contra incendiilor.

Se vor respecta în totalitate prevederile normativelor și reglementărilor în vigoare:

- NRPM / 1996
- Norme de protecția muncii în activitatea de construcții – montaj
- Legea 90/96, modificată cu Legea 177/2000.

De asemenea se vor respecta în totalitate prevederile normativelor și reglementărilor în vigoare referitoare la protecția la foc a construcțiilor și instalațiilor aferente:

- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor P 118/1999
- N.G. – P.S.I. – 1998
- O.G. nr. 60 /1997 privind apararea împotriva incendiilor, completat și modificat cu O.G.114/2000 (secțiunea a 7-a);
- Normativ de pază și siguranță incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora – C 300/1994.



Intocmit,  
Ing. Florin POPA

TEA COMER

|                               |   |                           |
|-------------------------------|---|---------------------------|
| <b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b> | <b>PROGRAM DE URMARIRE A<br/>EXECUTIEI IN FAZE<br/>DETERMINANTE</b> | <b>PAGINA<br/>1 din 1</b> |
|-------------------------------|---|---------------------------|

Fazele determinante privind controlul calitatii pe santier conform Legii 10/1995 actualizata, Normativului C56/2002 si H.G.R. 272/1994 actualizata prin Hotararea nr 492/2018 pentru:

**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE BD-UL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2”**

**PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1**

**INSTALATII SANITARE**

| <b>Nr. crt.</b> | <b>Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuiesc intocmite documente scrise</b> | <b>Documentul scris care se incheie: PVFD(* – proces verbal in faze determinante (FD))</b> | <b>Frecventa</b>          | <b>Cine intocmeste si cine semneaza: I ;B ;E ;P(**)</b> |
|-----------------|--|--|---------------------------|---|
| 0               | 1  | 2  | 3                         | 4   |
| 1               | Verificare pozare conducte in sant   | PVFD   | O data                    | I+B+E+P   |
| 2               | Verificare pozare pompa de evacuare  | PVFD   | O data                    | I+B+E+P   |
| 3               | Proba de functionare   | PVFD   | La finalizarea lucrarilor | I+B+E+P   |

**Inspectoratul de Stat in Constructii**

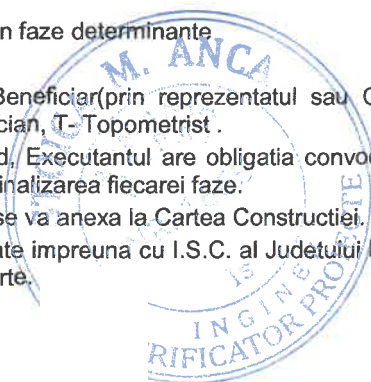
**Beneficiar**

**Executant**

**Proiectant**

**Nota :**

1. (\* PVFD – proces verbal de control al calitatii lucrarilor in faze determinante
2. (\* PV – proces verbal
3. (\*\* I – Inspectoratul de Stat in Constructii ; B – Beneficiar(prin reprezentatul sau Consultantul) ; E – Executant ; P – Proiectant lucrari de drum, poduri ; G – Geotehnician, T- Topometrist .
4. Conform prevederilor Legii 10/1995 sectiunea 3,art.23d, Executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecarei faze.
5. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea Constructiei.
6. Lucrarile si frecventa fazelor determinate vor fi definitivate impreuna cu I.S.C. al Judetului Prahova inainte de inceperea lucrarilor de executie si adaptate la fiecare obiect in parte.



|                               |   |                           |
|-------------------------------|---|---------------------------|
| <b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b> | <b>PROGRAM DE URMARIRE A<br/>EXECUTIEI IN FAZE<br/>DETERMINANTE</b> | <b>PAGINA<br/>1 din 1</b> |
|-------------------------------|---|---------------------------|

Fazele determinante privind controlul calitatii pe santier conform Legii 10/1995 actualizata, Normativului C56/2002 si H.G.R. 272/1994 actualizata prin Hotararea nr 492/2018 pentru:

**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE BD-UL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2”**

**PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 2**

**INSTALATII SANITARE**

| <b>Nr.<br/>crt.</b> | <b>Lucrari ce se controleaza, se<br/>verifica sau se<br/>receptioneaza calitativ si<br/>pentru care trebuiesc<br/>intocmite documente scrise</b> | <b>Documentul scris<br/>care se incheie:<br/>PVFD(* – proces<br/>verbal in faze<br/>determinante<br/>(FD)</b> | <b>Frecventa</b>          | <b>Cine<br/>intocmeste<br/>si cine<br/>semneaza:<br/>I ;B ;E ;P(**</b> |
|---------------------|--|---|---------------------------|--|
| 0                   | 1  | 2   | 3                         | 4  |
| 1                   | Verificare pozare conducte in sant   | PVFD  | O data                    | I+B+E+P  |
| 2                   | Verificare pozare pompa de<br>evacuare   | PVFD  | O data                    | I+B+E+P  |
| 3                   | Proba de functionare   | PVFD  | La finalizarea lucrarilor | I+B+E+P  |

**Inspectoratul de Stat in Constructii**

**Beneficiar**

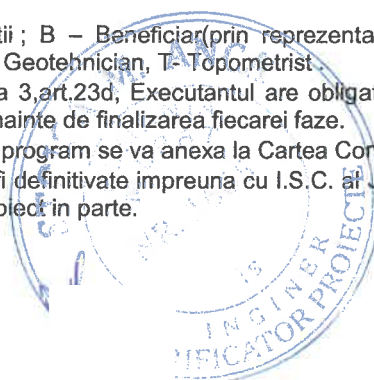
**Executant**

**Proiectant**



**Nota :**

1. (\* PVFD – proces verbal de control al calitatii lucrarilor in faze determinante
2. (\* PV – proces verbal
3. (\*\* I - Inspectoratul de Stat in Constructii ; B – Beneficiar(prin reprezentatul sau Consultantul) ; E – Executant ; P – Proiectant lucrari de drum, poduri ; G – Geotehnician, T- Topometrist.
4. Conform prevederilor Legii 10/1995 sectiunea 3,art.23d, Executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecarei faze.
5. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea Constructiei.
6. Lucrarile si frecventa fazelor determinate vor fi definitivate impreuna cu I.S.C. al Judetului Prahova inainte de inceperea lucrarilor de executie si adaptate la fiecare obiect in parte.



**BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI**



**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI  
2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”**

**P.T.E.(P.T.+D.E.)**

**VOLUMUL 5 – INSTALATII ELECTRICE**



**ANTREPRENOR GENERAL: S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.  
PROIECTANT: S.C. DINENG DEV S.R.L.  
PROIECT NR.: 798/2019**

**DECEMBRIE 2019**

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerințele **A,B,C,D,E,F,G** pentru specialitatea **le**  
a proiectului **REABILITARE ȘI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE**  
**B-DUL BUCUREȘTI 1 ȘI B-DUL BUCUREȘTI 2 (PROIECTARE ȘI EXECUȚIE)**

faza **P.Th.+D.E.** ce face obiectul contractului

### 1. Date de identificare:

- Proiectant general:
- Proiectant de specialitate: **S.C. DINENG DEV S.R.L.**
- Beneficiar: **MUNICIPIUL PLOIEȘTI, JUDEȚUL PRHOVA**
- Amplasament: **BULEVARDUL BUCUREȘTI, MUNICIPIUL PLOIEȘTI, JUDEȚUL PRHOVA**
- Data prezentării pentru verificare: **15.12.2019**

### 2. Caracteristici principale ale proiectului și ale construcției:

Proiectul tratează: instalația de alimentare cu energie electrică (în aval de punctul de delimitare cu rețeaua furnizorului), instalația de iluminat normal, instalația de iluminat de securitate pentru evacuare, instalația de iluminat de securitate împotriva panicii, instalația de prize, instalația de forță, instalația de protecție împotriva șocurilor electrice și legare la pământ și instalația de supraveghere video aferente celor două pasaje pietonale subterane de pe Bulevardul București din Municipiul Ploiești. Pentru alimentarea instalațiilor electrice ale pasajelor subterane, în fiecare pasaj s-a prevăzut câte un tablou electric general de distribuție, tablouri racordate la rețeaua publică de distribuție a energiei electrice existente în zonă. Circuitele electrice se vor executa cu cabluri de energie, 0,6/1kV, având material conductor cupru, izolație PVC și întârziere la propagarea flăcării la pozarea în mănunchi, tip CYY-F, pozate pe jgheaburi metalice pentru cabluri sau protejate în tuburi din PVC pozate aparent. Protecția împotriva șocurilor electrice se va asigura prin racordarea maselor instalației la conductoarele de protecție (PE) din cablurile de alimentare și utilizarea dispozitivelor de protecție la curent diferențial rezidual de maximum 30 mA, iar barele pentru conductoare de protecție ale tablourilor electrice, glisierile lifturilor, carcasele echipamentelor de forță precum și părțile conductoare accesibile se vor lega la prizele de pământ prevăzute prin proiect. Se vor realiza prize de pământ naturale executate din platbandă OLZn 40x4mm montată înglobat în fundație (radier), sudată la elementele structurii de rezistență a construcției, prize ale căror rezistențe de dispersie nu trebuie să depășească valoarea de 4 ohm.

### 3. Documente ce se prezintă la verificare:

- Memoriul elaborat de proiectant în care se prezintă soluțiile adoptate pentru respectarea cerințelor verificate:

#### **MEMORIU TEHNIC**

- Planșele desenate în care se prezintă soluțiile respective:

#### **CONFORM BORDEROULUI DE PLANURI SEMNAT ȘI ȘTAMPILAT**

- Note de calcul în care se fundamentează soluția propusă, programul de calcul, listing-ul:

#### **BREVIAR DE CALCUL**

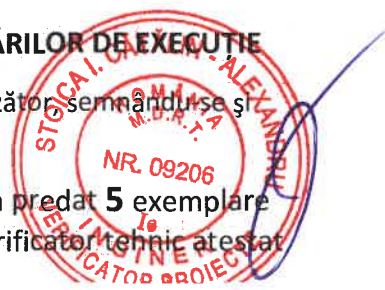
- Alte documente:

#### **CAIET DE SARCINI; PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE**

**4. Concluzii asupra verificării:** În urma verificării se consideră proiectul corespunzător semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului.

Am primit **5** exemplare  
Investitor / Proiectant

Am predat **5** exemplare  
Verificator tehnic atestat



# MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI

Direcția Generală Tehnică în Construcții

Baza / DI. STOICA I. CĂTĂLIN - ALEXANDRU

Cod numeric personal: 1701015345383

Profesie INGINER



## ATESTAT

Pentru competența VERIFICATOR DE PROIECTE  
în domeniile: TOATE DOMENIILE

în specialitatea: INSTALAȚII ELECTRICE (IE)

Privind cerințele esențiale:  
CONFORM LEGII NR. 10/1995

Director General  
STĂNĂȘCĂ  
CRISTINA - ANA

Semnătura titularului

Data eliberării: 19.12.2012

Sef serviciu/compartiment

DIȘCANUȘA ROȘU

Prezenta legitimație este valabilă în baza  
Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare, și a Hotărârii Guvernului  
nr. 163/2006 privind organizarea și funcționarea M.D.R.T.

Seria H Nr. 09206

Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani de la data eliberării

|   |  |  |
|---|--|--|
| Prelungit valabilitatea<br>până la 19.12.2012 | Prelungit valabilitatea<br>până la ..... | Prelungit valabilitatea<br>până la ..... |
| Prelungit valabilitatea<br>până la .....      | Prelungit valabilitatea<br>până la ..... | Prelungit valabilitatea<br>până la ..... |

MINISTERUL DEZVOLTĂRII  
REGIONALE ȘI TURISMULUI

## LEGITIMAȚIE

Seria H Nr. 09206



MINISTERUL DEZVOLTĂRII  
REGIONALE ȘI TURISMULUI

## CERTIFICAT DE ATESTARE TEHNICO-PROFESIONALĂ

În conformitate cu prevederile Legii

nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu  
modificările ulterioare și ale Hotărârii

Guvernului nr. 1631/2009 privind organizarea și  
funcționarea Ministerului Dezvoltării Regionale  
și Turismului, reținerile la atestarea tehnico-  
profesională a specialiștilor cu activitate în  
construcții.

urmare cererii nr. 45.570/18.06.2012 și a  
documentelor din dosarul nr. 2145

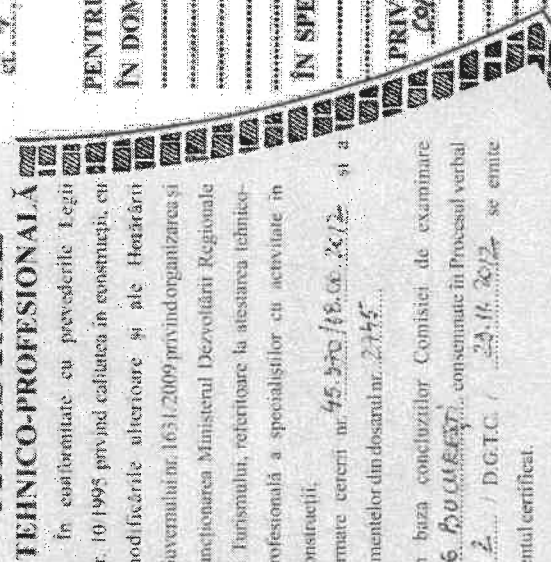
în baza concluziilor Comisiei de examinare  
nr. 6/2008, convenite în Procesul verbal  
nr. 2 / D.G.T.C. / 23.10.2012 se emite  
prezentul certificat.

Se înmânează titularului

la eliberării:

19.12.2012

Seria .I Nr. 09206



D-nu/D-le STOICA I. CĂTĂLIN-ALEXANDRU

Cod numeric personal: 1701015345683

de profesie INGINER, cu domiciliul în localitatea BUCUREȘTI  
str. DECEMBRIȘTI nr. 44 bl. 07 sc. A  
et. 4 ap. 28 județul/sectorul 6

SE ATESTĂ  
PENTRU COMPETENȚA: VERIFICATOR DE PROIECTE

ÎN DOMENIILE: TOTĂ DOMENIILE

ÎN SPECIALITATEA: INSTALAȚII ELECTRICE (IE)

PRIVIND CERINȚELE ESENȚIALE: TOTĂ  
CONSTRUCȚII NR. 10/1995

MINISTRU

|                              |   |                                  |
|------------------------------|---|----------------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | <b>Proiect nr.:<br/>798/2019</b> |
|------------------------------|---|----------------------------------|

## **FOAIE DE CAPAT**

**Lucrare:** „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2  
(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”

**Faza :** P.T.E. (P.T.+D.E.)

**Beneficiar:** MUNICIPIUL PLOIESTI, JUDETUL PRAHOVA

**Antreprenor general:** S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.

**Proiectant general:** S.C DINENG DEV S.R.L.

**Data:** DECEMBRIE 2019

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

## LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR

**Sef proiect:**  
**ing. Andrei DINESCU**

\_\_\_\_\_

**Instalatii electrice**  
**ing. Florin BREAZU**

\_\_\_\_\_

## **BORDEROU**

Foaie de capat  
Lista si semnaturile proiectantilor  
Borderou

### **PIESE SCRISE:**

1. Memoriu tehnic
2. Calcul luminotehnic
3. Caiet de sarcini

### **PIESE DESENATE:**

#### **OBIECT 1 – PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1**

- OB 1- IE.01 – Plan instalatii electrice pasaj
- OB 1- IE.02/1 – Schema monofilara tablou electric general pasaj\_TG
- OB 1- IE.02/2 – Schema monofilara tablou electric general pasaj\_TG
- OB 1 -IE.02/3 – Schema monofilara tablou electric general pasaj\_TG
- OB 1- IE.03 – Plan instalatie legare la pamant pasaj

#### **OBIECT 2 – PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 2**

- OB 2- IE.01 – Plan instalatii electrice pasaj
- OB 2- IE.02/1 – Schema monofilara tablou electric general pasaj\_TG
- OB 2- IE.02/2 – Schema monofilara tablou electric general pasaj\_TG
- OB 2 -IE.02/3 – Schema monofilara tablou electric general pasaj\_TG
- OB 2- IE.03 – Plan instalatie legare la pamant pasaj 1



Intocmit,  
Ing. Florin BREAZU

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

## MEMORIU TEHNIC

### CUPRINS

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. GENERALITATI .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>2. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>3. INSTALATII INTERIOARE.....</b>  | <b>6</b>  |
| 3.1. Generalitati .....   | 7         |
| 3.2. Instalatii de iluminat .....   | 7         |
| 3.3. Instalatii de prize.....   | 12        |
| 3.4. Instalatii de forta .....  | 13        |
| 3.5. Instalatii de curenti slabi .....  | 13        |
| <b>4. PROTECTIA LA DEFECT (ÎMPOTRIVA SOCURILOR ELECTRICE DATORATE<br/>ATINGERILOR INDIRECTE).....</b> | <b>13</b> |
| <b>5. DIVERSE .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>6. MASURI DE PROTECTIA MUNCII .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>7. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR.....</b>  | <b>16</b> |
| 7.1. Măsuri comune.....   | 16        |
| 7.2. Măsuri speciale .....  | 16        |
| <b>8. STANDARDE SI PRECRIPTII PRIVIND PROIECTAREA SI EXECUTIA<br/>INSTALATIILOR ELECTRICE .....</b>   | <b>16</b> |



|                      |  |                          |
|----------------------|--|--------------------------|
| SC DINENG DEV<br>SRL | „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ” | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|----------------------|--|--------------------------|

## 1. MEMORIU TEHNIC

### 1. GENERALITATI

Prezenta lucrare solutioneaza instalatiile electrice aferente lucrarii ***”REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2”***, amplasate pe ***B-dul BUCURESTI, in Municipiul PLOIESTI***

**Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIUL PLOIESTI**

Prezentul proiect va rezolva:

- instalatii de alimentare cu energie electrica;
- instalatii de iluminat;
- instalatii de prize;
- instalatii de curenti slabi
- Instalații de legare la pământ de protecție la defect (contra socurilor electrice datorate atingerilor indirecte)

La baza lucrarii vor sta:

- proiectul de structura de rezistenta, arhitectura și de amplasare în plan
- normativele și standardele de specialitate în vigoare

### 2. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA

#### Obiect 1: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1

Alimentarea cu energie electrica s-a prevazut a se face de la rețeaua electrica de joasa tensiune existenta în zona.

Solutia de alimentare de la rețeaua publica de energie electrica se va alege in urma studiului facut de sucursala locala a furnizorului de energie electrica în jurisdicția careia se afla clădirea (ELECTRICA DISTRIBUȚIE MUNTENIA NORD).

Schema de legare la pamant va fi de tip TN-S pentru toate tablourile electrice si a consumatorilor finali din aval de tabloul electric general, TG. Separarea neutrului de bara de protecție se va realiza în TG.

Tensiunea de alimentare este de 400/230V-50Hz, puterea instalata totala fiind estimata la 29,2 kW, iar cea absorbita la 15,0 kW pentru un  $\cos \phi$  mediu=0,85;  $I_c=25,5$  A.

Contorizarea energiei active consumate comune se va face in BMPT.

#### Obiect 2: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 2

Alimentarea cu energie electrica s-a prevazut a se face de la rețeaua electrica de joasa tensiune existenta în zona.

Solutia de alimentare de la rețeaua publica de energie electrica se va alege in urma studiului facut de sucursala locala a furnizorului de energie electrica în jurisdicția careia se afla clădirea (ELECTRICA DISTRIBUȚIE MUNTENIA NORD).



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Schema de legare la pamant va fi de tip TN-S pentru toate tablourile electrice si a consumatorilor finali din aval de tabloul electric general, TG. Separarea neutrlui de bara de protectie se va realiza in TG.

Tensiunea de alimentare este de 400/230V-50Hz, puterea instalata totala fiind estimata la 29,2 kW, iar cea absorbita la 15,0 kW pentru un  $\cos \varphi$  mediu=0,85;  $I_c=25,5$  A.

Contorizarea energiei active consumate comune se va face in BMPT.

### 3. INSTALATII INTERIOARE

#### 3.1. Generalitati

Instalatiile electrice se vor executa cu cabluri CYYF pozate pe podurile metalice de cabluri sau aparent.

Coloanele de alimentare ale tablourilor lifturilor si pompelor de basa se vor realiza cu cabluri CYYF.

La executie se va acorda o atentie deosebita la amplasarea corpurilor de iluminat, coordonându-se cu celelalte instalatii.

Distributia circuitelor electrice de curenti slabi nu se va face în doze comune cu cele ale instalatiilor electrice de lumina și priza și se va pastra o distanta minima de 300 mm între circuitele de curenti slabi si cele de curenti tari.

#### 3.2. Instalatii de iluminat

##### Obiect 1: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1

Iluminatul interior se realizeaza cu corpuri de iluminat de plafon sau aplici, echipate cu LED, în functie de destinatia obiectivului si de solicitarile beneficiarului.

Alegerea corpurilor de iluminat trebuie sa tina cont de modul de montaj al acestora (de plafon sau de perete) si de categoria în care se incadreaza spatiile din punct de vedere al mediului, astfel incat sa se realizeze o acoperire globala a conditiilor impuse.

Numărul și poziția corpurilor de iluminat au fost stabilite în vederea asigurării nivelului minim de iluminare de mentinut necesar în fiecare încăpere în funcție de destinația ei și anume, conform NP 061/2002:

| Tipuri de destinații, activități sau sarcini vizuale | <u>Iluminare medie mentinută</u><br>$E_m$ (lx) | <u>Indice global limita de evaluare a orbirii</u><br>UGR <sub>L</sub> (-) | <u>Indice de redare a culorilor</u><br>$R_a$ (-) | Inaltime plan util<br>$H_u$ (m) | Observații |
|--|--|---|--|---------------------------------|------------|
| Pasaj pietonal                                       | 100  | 22  | 60   | 0,00                            |            |

Iluminatul pasajului se alimenteaza din circuite electrice monofazate dedicate din tabloul general, TG.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Comanda iluminatului se va face cu intrerupatoare, 230V/10A, IP 54, montate aparent, la circa 0,9 m de pardoseala. Pentru pasaj iluminatul este comandat cu buton cu revenire montat pe usa tabloului electric si teleruptor amplasat in tabloul electric TG.

Pentru corpurile de iluminat montate pe copertinele care acopera scarile comanda este data atat manual dar si cu posibilitate de comanda automata de la un senzor crepuscular. Varianta de comanda este aleasa cu un slector amplasat in TG.

Este foarte important sa se respecte legaturile de la intrerupator (comutator) la corpurile de iluminat, pentru a se realiza aprinderile prevazute in proiect.

Dozele centralizatoare, de tip aparent, comune pentru circuitele de iluminat si cele de prize vor avea minim 8 intrari/iesiri, minim IP54. Ele se monteaza pe podul de cabluri sau aparent pe peretii pasajului.

Circuitele de iluminat se vor proteja in tabloul electric cu sigurante automate de 10 A cu intreruperea fazei, cat si a nulului.

Se va pastra obligatoriu o distanta de minim 300 mm fata de orice element al instalatiei de curenti slabi.

### **Iluminatul de siguranta**

Acest sistem a fost proiectat in conformitate cu normativele in vigoare si anume:

**I7/2011** – Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor.

**SR EN 60598-1** - Corpuri de iluminat: Cerinte generale si teste

**SR EN 60598-2-22** - Corpuri de iluminat: Conditii speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul de siguranta

**SR EN 1838:2014** - Aplicatii ale iluminatului. Iluminat de urgenta

**SR EN 50171:2003** - Sisteme de alimentare cu energie electrica de la o sursa centrala

**SR EN 50172:2004** - Sisteme pentru iluminatul de securitate

**SR EN ISO 7010:2012** - Simboluri grafice. Culori de securitate si semne de securitate. Semne de securitate înregistrate

**SR EN 61347-2-7:2012** - Aparataj pentru lămpi. Partea 2-7: Prescripții particulare pentru aparataj electronic alimentat cu baterie, pentru iluminat de siguranță (autonom)

**SR EN 62034:2012** - Sistem automat de încercări pentru iluminat de siguranță alimentat cu baterii

**Iluminatul de siguranta de evacuare** va fi in concordanta cu standardul **SR EN 50172**, asigurand un iluminat uniform pe toata suprafata, valoarea iluminarii orizontale trebuie sa fie mai mare de 0,5 lx. In conformitate cu art. 4.2.1 din standardului SR EN 1838, pentru caile de evacuare cu latimea sub 2 m, valorile iluminarii pe pardoseala, de-a lungul liniei centrale a unei cai de evacuare, trebuie sa fie mai mari de 1 lux iar banda centrala, constand din cel putin jumatate din latimea caii, trebuie sa fie iluminata cu minimum 0,5 lux. Caile de evacuare mai largi pot fi tratate ca mai multe benzi de 2 m latime fiecare, sau pot fi prevazute cu iluminat impotriva panicii. Iluminatul de evacuare trebuie sa asigure 50% din valoarea iluminarii necesare in maxim 5 s si 100% din intreaga valoare in maximum 60 s.

Se realizeaza un **iluminat de siguranta pentru evacuare** cu luminoblocuri de tip permanent, in constructie etansa IP42, cu baterii de acumulatori incluse Ni-Cd, autonomie minim 1 h si sursa LED.

Corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie amplasate astfel încât să se asigure un nivel de iluminare adecvat (conform reglementărilor specifice referitoare la proiectarea și executarea sistemelor

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

de iluminat artificial din clădiri) lângă fiecare ușă de ieșire și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potential sau amplasamentul unui echipament de siguranță, după cum urmează:

- lângă scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct;
- lângă orice altă schimbare de nivel;
- la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgență;
- la panourile/indicatoarele de semnalizare de securitate;
- la fiecare schimbare de direcție;
- în exteriorul și lângă fiecare ieșire din clădire;
- lângă fiecare post de prim ajutor;
- lângă fiecare echipament de intervenție împotriva incendiului (stingătoare) și fiecare punct de alarmă (declanșatoare manuale de alarmă în caz de incendiu), panouri repetitoare de semnalizare și sau comandă în caz de incendiu;

De-a lungul căilor de evacuare, distanța dintre corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie să fie de maxim 15 m.

Se va asigura :

- o circulație fără panica a persoanelor în clădire în caz de cadere a iluminatului normal,
- o evacuare sigură și ușoară a persoanelor către exterior.

Corpurile de iluminat pentru evacuare, pentru intervenție, de continuare a lucrului și pentru circulație vor satisface prescripțiile aplicabile conform SR-EN 60598-2-22:2004.

Cablurile de alimentare ale corpurilor de iluminat de siguranță alimentate din surse de rezervă centralizate vor fi rezistente la foc minim 90 min. și se vor poziționa respectând normativele în vigoare.

Se va realiza un **iluminat de siguranță antipanică** în pasaj, conform articolului 7.23.9.1 din „I7/2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor”, care prevede realizarea acestui tip de iluminat de siguranță pentru încăperi cu suprafața mai mare de 60 m<sup>2</sup>.

Conform standardului SR EN 1838:2014 capitolul 4.3, la nivelul pardoselii, pe suprafața centrală neocupată, care exclude o bandă perimetrală de 0,5 m, valoarea iluminării orizontale trebuie să fie mai mare de 0,5 lx. Iluminatul împotriva panicii trebuie să asigure 50% din valoarea iluminării necesare în maxim 5 s și 100% din întreaga valoare în maximum 60 s. Pentru aceasta o parte din corpurile de iluminat cu tuburi fluorescente din parcare vor fi prevăzute cu kituri de urgență cu autonomie de minim 1h, alimentate din circuitele de iluminat normal cu cabluri CYYF 4x1,5 mmp.

Acesta se prevede cu comanda automată de punere în funcțiune după caderea iluminatului normal. El se prevede și cu comenzi manuale din mai multe locuri accesibile personalului de serviciu al clădirii (prin montarea în fiecare spațiu a câte unui buton de comandă a acestuia). Scoaterea din funcțiune a iluminatului de securitate împotriva panicii se face numai dintr-un singur punct accesibil personalului însărcinat cu aceasta.

Circuitele de iluminat de siguranță se alimentează din circuite de iluminat normal din tabloul electric general.

## **Obiect 2: Pasaj pietonal subteran B-dul București 2**

Iluminatul interior se realizează cu corpuri de iluminat de plafon sau aplică, echipate cu LED, în funcție de destinația obiectivului și de solicitările beneficiarului.

Alegerea corpurilor de iluminat trebuie să țină cont de modul de montaj al acestora (de plafon sau de perete) și de categoria în care se încadrează spațiile din punct de vedere al mediului, astfel încât să se realizeze o acoperire globală a condițiilor impuse.



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Numărul și poziția corpurilor de iluminat au fost stabilite în vederea asigurării nivelului minim de iluminare de mentinut necesar în fiecare încăpăre în funcție de destinația ei și anume, conform NP 061/2002:

| <b>Tipuri de destinații, activități sau sarcini vizuale</b> | <b><u>Iluminare medie menținută</u><br/><math>E_m</math> (lx)</b> | <b><u>Indice global limita de evaluare a orbirii</u><br/><math>UGR_L</math> (-)</b> | <b><u>Indice de redare a culorilor</u><br/><math>R_a</math> (-)</b> | <b>Inaltime plan util<br/><math>H_u</math> (m)</b> | <b>Observații</b> |
|---|---|---|---|--|-------------------|
| Pasaj pietonal  | 100   | 22  | 60  | 0,00   |                   |

Iluminatul pasajului se alimentează din circuite electrice monofazate dedicate din tabloul general, TG.

Comanda iluminatului se va face cu întrerupătoare, 230V/10A, IP 54, montate aparent, la circa 0,9 m de pardoseala. Pentru pasaj iluminatul este comandat cu buton cu revenire montat pe usa tabloului electric și teleruptor amplasat în tabloul electric TG.

Pentru corpurile de iluminat montate pe copertinele care acopera scarile comanda este data atât manual dar și cu posibilitate de comanda automata de la un senzor crepuscular. Varianta de comanda este aleasa cu un slector amplasat în TG.

Este foarte important sa se respecte legaturile de la întrerupator (comutator) la corpurile de iluminat, pentru a se realiza aprinderile prevazute în proiect.

Dozele centralizatoare, de tip aparent, comune pentru circuitele de iluminat și cele de prize vor avea minim 8 intrari/iesiri, minim IP54. Ele se monteaza pe podul de cabluri sau aparent pe peretii pasajului.

Circuitele de iluminat se vor proteja în tabloul electric cu siguranțe automate de 10 A cu întreruperea fazei, cat și a nulului.

Se va pastra obligatoriu o distanta de minim 300 mm fata de orice element al instalatiei de curenti slabi.

### **Iluminatul de siguranța**

Acest sistem a fost proiectat în conformitate cu normativele în vigoare și anume:

**I7/2011** – Normativ pentru proiectarea, executia și exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor.

**SR EN 60598-1** - Corpuri de iluminat: Cerinte generale și teste

**SR EN 60598-2-22** - Corpuri de iluminat: Conditii speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul de siguranța

**SR EN 1838:2014** - Aplicații ale iluminatului. Iluminat de urgență

**SR EN 50171:2003** - Sisteme de alimentare cu energie electrica de la o sursa centrala

**SR EN 50172:2004** - Sisteme pentru iluminatul de securitate

**SR EN ISO 7010:2012** - Simboluri grafice. Culori de securitate și semne de securitate. Semne de securitate înregistrate

**SR EN 61347-2-7:2012** - Aparataj pentru lămpi. Partea 2-7: Prescripții particulare pentru aparataj electronic alimentat cu baterie, pentru iluminat de siguranță (autonom)



**SR EN 62034:2012** - Sistem automat de încercări pentru iluminat de siguranță alimentat cu baterii

**Iluminatul de siguranta de evacuare** va fi în concordanta cu standardul SR EN 50172, asigurand un iluminat uniform pe toata suprafata, valoarea iluminarii orizontale trebuie sa fie mai mare de 0,5 lx. In conformitate cu art. 4.2.1 din standardului SR EN 1838, pentru caile de evacuare cu latimea sub 2 m, valorile iluminarii pe pardoseala, de-a lungul liniei centrale a unei cai de evacuare, trebuie sa fie mai mari de 1 lux iar banda centrala, constand din cel puțin jumătate din latimea caii, trebuie sa fie iluminata cu minimum 0,5 lux. Caile de evacuare mai largi pot fi tratate ca mai multe benzi de 2 m latime fiecare, sau pot fi prevazute cu iluminat împotriva panicii. Iluminatul de evacuare trebuie sa asigure 50% din valoarea iluminarii necesare in maxim 5 s si 100% din întreaga valoare in maximum 60 s.

Se realizeaza un **iluminat de siguranta pentru evacuare** cu luminoblocuri de tip permanent, in constructie etansa IP42, cu baterii de acumulatori incluse Ni-Cd, autonomie minim 1 h si sursa LED.

Corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie amplasate astfel încât să se asigure un nivel de iluminare adecvat (conform reglementărilor specifice referitoare la proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri) lângă fiecare ușă de ieșire și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potential sau amplasamentul unui echipament de siguranta, după cum urmează:

- a) lângă scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct;
- b) lângă orice altă schimbare de nivel;
- c) la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgenta;
- d) la panourile/indicatoarele de semnalizare de securitate;
- e) la fiecare schimbare de directie;
- f) în exteriorul si lângă fiecare ieșire din clădire;
- g) lângă fiecare post de prim ajutor;
- h) lângă fiecare echipament de interventie împotriva incendiului (stingătoare) și fiecare punct de alarmă (declanșatoare manuale de alarmă în caz de incendiu), panouri repetitoare de semnalizare si sau comandă în caz de incendiu;

De-a lungul căilor de evacuare, distanta dintre corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie să fie de maxim 15 m.

Se va asigura :

- o circulatie fara panica a persoanelor in cladire in caz de cadere a iluminatului normal,
- o evacuare sigura si usoara a persoanelor catre exterior.

Corpurile de iluminat pentru evacuare, pentru interventie, de continuare a lucrului si pentru circulatie vor satisface prescriptiile aplicabile conform SR-EN 60598-2-22:2004.

Cablurile de alimentare ale corpurilor de iluminat de siguranta alimentate din surse de rezerva centralizate vor fi rezistente la foc minim 90 min. si se vor poza respectand normativele in vigoare.

Se va realiza un **iluminat de siguranta antipanica** in pasaj, conform articolului 7.23.9.1 din „I7/2011 - Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor”, care prevede realizarea acestui tip de iluminat de siguranta pentru incaperi cu suprafata mai mare de 60 m<sup>2</sup>.

Conform standardului SR EN 1838:2014 capitolul 4.3, la nivelul pardoselii, pe suprafata centrala neocupata, care exclude o banda perimetrala de 0,5 m, valoarea iluminarii orizontale trebuie sa fie mai mare de 0,5 lx. Iluminatul împotriva panicii trebuie sa asigure 50% din valoarea iluminarii necesare in maxim 5 s si 100% din întreaga valoare in maximum 60 s. Pentru această parte din corpurile de iluminat cu tuburi fluorescente din parcare vor fi prevazute cu kituri de emergenta cu autonomie de minim 1h, alimentate din circuitele de iluminat normal cu cabluri CYYF 4x1,5 mmp.

Acesta se prevede cu comanda automata de punere în functiune dupa caderea iluminatului normal. El se prevede si cu comenzi manuale din mai multe locuri accesibile personalului de serviciu al cladirii (prin montarea in fiecare spatiu a cate unui buton de comanda a acestuia). Scoaterea din

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

funcțiune a iluminatului de securitate împotriva panicii se face numai dintr-un singur punct accesibil personalului însărcinat cu aceasta.

Circuitele de iluminat de siguranță se alimentează din circuite de iluminat normal din tabloul electric general.

### **3.3. Instalatii de prize**

#### **Obiect 1: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1**

Pozitia si numarul de prize se vor stabili în functie de spatiul existent si cererile de utilizare, precum si la indicatia beneficiarului. Au fost prevazute prize monofazate, P+N+PE/16A si prize trifazate 3P+N+PE/16A de tip aparent minim IP54. Ele se monteaza pe marginea podului de cabluri.

Circuitele de prize sunt alimentate utilizand cablu tip CYYF.

Circuitele de prize se protejeaza in tabloul electric cu intreruptoare automate magneto-termice cu protectie diferentiala sensibila 30 mA.

Dozele centralizatoare, de tip aparent, comune pentru circuitele de iluminat si cele de prize vor avea minim 8 intrari/iesiri, minim IP54. Ele se monteaza pe podul de cabluri sau aparent pe peretii pasajului.

Se va pastra obligatoriu o distanta de minim 300 mm fata de orice element al instalatiei de curenti slabi.

#### **Obiect 2: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 2**

Pozitia si numarul de prize se vor stabili în functie de spatiul existent si cererile de utilizare, precum si la indicatia beneficiarului. Au fost prevazute prize monofazate, P+N+PE/16A si prize trifazate 3P+N+PE/16A de tip aparent minim IP54. Ele se monteaza pe marginea podului de cabluri.

Circuitele de prize sunt alimentate utilizand cablu tip CYYF.

Circuitele de prize se protejeaza in tabloul electric cu intreruptoare automate magneto-termice cu protectie diferentiala sensibila 30 mA.

Dozele centralizatoare, de tip aparent, comune pentru circuitele de iluminat si cele de prize vor avea minim 8 intrari/iesiri, minim IP54. Ele se monteaza pe podul de cabluri sau aparent pe peretii pasajului.

Se va pastra obligatoriu o distanta de minim 300 mm fata de orice element al instalatiei de curenti slabi.



|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

### 3.4. Instalatii de forta

#### **Obiect 1: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1**

Se vor alimenta din TG cele doua lifturi si pompele de basa.

#### **Obiect 2: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 2**

Se vor alimenta din TG cele doua lifturi si pompele de basa.

### 3.5. Instalatii de curenti slabi

#### ***3.5.1. Instalația de supraveghere video***

#### **Obiect 1: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1**

Constă din camere de luat vederi de interior si de exterior pentru zi / noapte permițând o monitorizare permanentă a fluxului de persoane și de evaluare a pătrunderilor neautorizate si un sistem de comanda, vizualizare si inregistrare. Sistemul va fi compus din urmatoarele:

- camere de luat vederi IP, PoE, de interior si de exterior cu IR pentru minim 30 m;
- echipament de comanda, vizualizare și inregistrare. Acesta este un Network recorder digital stand alone cu HDD (min 6 TB) cu 16 intrari video, compresie minim H264, amplasat in camera dispeceratului parcare.
- rețea de cabluri de energie si video.

#### **Obiect 2: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 2**

Constă din camere de luat vederi de interior si de exterior pentru zi / noapte permițând o monitorizare permanentă a fluxului de persoane și de evaluare a pătrunderilor neautorizate si un sistem de comanda, vizualizare si inregistrare. Sistemul va fi compus din urmatoarele:

- camere de luat vederi IP, PoE, de interior si de exterior cu IR pentru minim 30 m;
- echipament de comanda, vizualizare și inregistrare. Acesta este un Network recorder digital stand alone cu HDD (min 6 TB) cu 16 intrari video, compresie minim H264, amplasat in camera dispeceratului parcare.
- rețea de cabluri de energie si video.

## **4. PROTECTIA LA DEFECT (ÎMPOTRIVA SOCURILOR ELECTRICE DATORATE ATINGERILOR INDIRECTE)**

#### **Obiect 1: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1**

Pasajul va fi prevăzuta cu instalație de protecție la defect (contra socurilor electrice datorate atingerilor indirecte).

Priza de legare la pământ de protecție la defect este o priza naturală realizată din platbanda OL-Zn 40x4 mmp înglobată pe întreg conturul fundației odata cu turnarea acesteia, platbanda montată la partea inferioară a fundației si sudata de elementele metalice ale constructiei, respectiv fundatii, grinzi de fundare si armaturile lor. Se vor monta prin sudura placute metalice pe armaturile fetei dinspre interiorul constructiei a fundatiei. Acestea vor fi legate galvanic intre ele, prin banda metalica zincata



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

OLZn 40x4 mm. Atentie! - imbinarile dintre armaturi si benzile metalice OLZn 40x4 mm se vor realiza numai prin sudura. Rezistenta de dispersie a prizei de pamant trebuie sa fie mai mica de 4 Ohmi.

La priza de pamant se vor lega glisierile si tablourile lifturilor, pompele si tablourile electrice.

Mijlocul principal de protectie este legarea la nulul de protectie.

Conductorul de nul de protectie se va conecta la bornele special prevazute in tabloul electric. Toate tablourile electrice vor fi legate la priza de pamant. Conectarea conductorului de protectie verde-galben se va face numai prin sistem borna-papuc-piulita cu masuri contra desurubarii.

Legarea la pamant reprezinta masura suplimentara de protectie.

S-au prevazut dispozitive de deconectare la defect faza+nul si dispozitive de protectie diferentiala cu sensibilitatea coordonata.

Tablourile electrice vor fi conectate la priza de pamant prin intermediul unei platbande de otel zincat de 25x4 mm sau a pieselor cu conductor flexibil de cupru 16 mmp special destinati.

In timpul executiei se va urmări in permanenta continuitatea între elementele componente ale instalatiei de protectie contra tensiunilor accidentale de atingere si priza de pamant. Pentru asigurarea continuitatii se impune utilizarea sudurii pe minim 10 cm petrecere pentru imbinarea tuturor elementelor metalice ce alcătuiesc instalatia de protectie contra tensiunilor accidentale de atingere si protejarea locurilor de sudura ce sunt supuse coroziunii.

## **Obiect 2: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 2**

Pasajul va fi prevazuta cu instalatie de protectie la defect (contra socurilor electice datorate atingerilor indirecte).

Priza de legare la pamant de protectie la defect este o priza naturala realizata din platbanda OL-Zn 40x4 mmp inglobata pe intreg conturul fundatiei odata cu turnarea acesteia, platbanda montata la partea inferioara a fundatiei si sudata de elementele metalice ale constructiei, respectiv fundatii, grinzi de fundare si armaturile lor. Se vor monta prin sudura placute metalice pe armaturile fetei dinspre interiorul constructiei a fundatiei. Acestea vor fi legate galvanic intre ele, prin banda metalica zincata OLZn 40x4 mm. Atentie! - imbinarile dintre armaturi si benzile metalice OLZn 40x4 mm se vor realiza numai prin sudura. Rezistenta de dispersie a prizei de pamant trebuie sa fie mai mica de 4 Ohmi.

La priza de pamant se vor lega glisierile si tablourile lifturilor, pompele si tablourile electrice.

Mijlocul principal de protectie este legarea la nulul de protectie.

Conductorul de nul de protectie se va conecta la bornele special prevazute in tabloul electric. Toate tablourile electrice vor fi legate la priza de pamant. Conectarea conductorului de protectie verde-galben se va face numai prin sistem borna-papuc-piulita cu masuri contra desurubarii.

Legarea la pamant reprezinta masura suplimentara de protectie.



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

S-au prevazut dispozitive de deconectare la defect faza+nul si dispozitive de protectie diferentiala cu sensibilitatea coordonata.

Tablourile electrice vor fi conectate la priza de pământ prin intermediul unei platbande de otel zincat de 25x4 mm sau a pieselor cu conductor flexibil de cupru 16 mmp special destinati.

În timpul execuției se va urmări în permanență continuitatea între elementele componente ale instalatiei de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere și priza de pământ. Pentru asigurarea continuității se impune utilizarea sudurii pe minim 10 cm petrecere pentru îmbinarea tuturor elementelor metalice ce alcătuiesc instalația de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere si protejarea locurilor de sudura ce sunt supuse coroziunii.

## 5. DIVERSE

Înainte de punerea sub tensiune a instalatiei electrice se va verifica daca toate circuitele și legaturile electrice au fost executate conform planurilor, precum și integritatea izolatiei conductoarelor și buna functionare a tuturor aparatelor electrice ce urmeaza a fi montate în instalatia electrica. Este interzisa montarea de aparate electrice sau conductoare ce au suferit deteriorari pe durata transportului, și care nu mai corespund din punct de vedere al sigurantei în functionare. Pe timpul desfășurării lucrărilor de constructii-montaj se vor respecta prevederile republicane privind protectia muncii precum și cele PSI.

Proiectul va fi verificat conform Legii Calitatii la urmatoarele exigente de calitate: A, B, C, D, E, F.

Orice modificare la prezenta documentatie solicitata de beneficiar sau de constructor se va face numai cu acordul proiectantului.

Proiectul va fi verificat de verificator de specialitate autorizat MLPTL.

## 6. MASURI DE PROTECTIA MUNCII

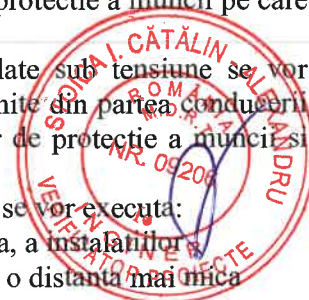
La executarea lucrarilor de instalatii electrice prevazute in prezenta documentatie se vor respecta prevederile:

- Legea securitatii si sanatatii muncii 319/2006.
- Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii aprobat cu ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993-editia 1995.
- Regulament privind sudarea (cap 32) - art. 1456-1467 (reguli generale), art. 1467-1514 (sudura electrica), art. 1515-1568 (sudura autogena), precum si orice alte masuri de protectie a muncii pe care le considera necesare in timpul activitatii de montaj a instalatiilor.

Lucrarile de constructii-montaj care nu afecteaza instalatiile electrice aflate sub tensiune se vor executa conform proiectului de executie si a dispozitiilor si aprobarilor primite din partea conducerei unitatii, antreprizei de constructii-montaj, cu respectarea stricta a normelor de protectie a muncii si fiselor tehnologice.

Lucrarile in instalatiile electrice aflate in exploatare si in apropierea acestora se vor executa:

1. **cu scoaterea de sub tensiune** a instalatiilor la care urmeaza a se lucra, a instalatiilor invecinate sau a partilor instalatiilor invecinate neangradite, cae se gasesc la o distanta mai mica decat distanta de vecinatate
2. **fara scoaterea de sub tensiune**, in cazul lucrarilor precizate in anexa 5 si cap. 3.3 din Normele specifice.



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Efectuarea lucrarilor cu scoaterea de sub tensiune a instalatiilor eset necesara si atunci cand distantele limita de apropiere sunt respectate dar natura lucrarilor impune aducerea instalatiilor in starea "legat la pamant".

La executarea lucrarilor cu scoaterea de su tensiune a instalatiilor se vor respecta cu strictete masurile tehnice si organizatorice de protectie a muncii

Racordarea instalatiilor noi, executate la instalatiile aflate in exploatare, se realizeaza intotdeauna cu scoaterea de sub tensiune a instalatiilor si numai cu aprobarea sefului unitatii de exploatare.

Lucrarile care se executa cu scoaterea de sub tensiune a instalatiilor se vor realiza pe baza unui program de lucrari.

Membrii echipei sunt obligati sa intretina in stare buna de functionare mijloacele de protectie, dispozitivele si sculele de lucru.

### **6.1. 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).

## **7. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR**

### **7.1. Măsuri comune**

Pentru prevenirea izbucnirii și dezvoltării incendiilor în timpul executării și exploatării echipamentelor și instalațiilor electrice se vor respecta prevederile din normativele republicane și departamentale de prevenire și stingere a incendiilor

Traseele de cabluri expuse la foc trebuie protejate. Se va aplica un strat compact și opac de protecție intumescentă pe toate părțile expuse la foc ale îmbrăcăminții cablurilor. Se va pulveriza în toate spațiile și găurile existente, astfel încât să se asigure ca materialul a pătruns și acolo. Golurile din jurul străpungerilor executate pentru circuitele electrice în pereți sau planșee se vor etanșa cu dopuri sau blocuri de spumă flexibilă din material intumescent. Spațiile mici rămase libere după astuparea cu spumă flexibilă se vor obtura cu mastic din același material.

Beneficiarul va lua măsuri ca dotările cu mijloace PSI și instalațiile de prevenire și stingere a incendiilor să fie în perfectă stare de funcționare.

În cazul în care beneficiarul sau constructorul consideră că măsurile luate prin proiect nu sunt suficiente, vor cere odată cu observațiile ce trebuiesc făcute la proiect să se introducă în proiect măsurile suplimentare de prevenire și stingere a incendiilor, pe care le consideră necesare.

Obligația și răspunderea pentru realizarea deplină a măsurilor de prevenire și stingere a incendiilor, a instructajului și pregătirii personalului, potrivit atribuțiilor ce le revin, o au cei ce conduc, organizează și controlează execuția.

### **7.2. Măsuri speciale**

În cazul în care normativele și instrucțiunile departamentale nu cuprind prevederi pentru unele locuri de muncă, sau dacă prevederile existente nu pot fi aplicate în condițiile specifice, comisia tehnică PSI a beneficiarului va dispune sarcinile și măsurile necesare specifice, aplicarea lor se va face după ce au fost aprobate de conducerea societății.

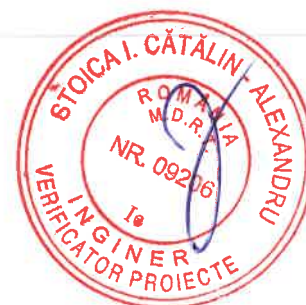
În mod expres, la executarea lucrărilor, pentru lucrul cu foc deschis se va cere avizul beneficiarului, întocmind permisul de lucru cu foc deschis.

## **8. STANDARDE SI PRECRIPTII PRIVIND PROIECTAREA SI EXECUTIA INSTALATIILOR ELECTRICE**

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Instalatiile electrice trebuie executate in conformitate cu prezentul proiect - partea scrisa si partea desenata - si in conformitate cu urmatoarele standarde, normative si prescriptii:

|                    |   |
|--------------------|---|
| I7-2011            | Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor  |
| PE 118/1999        | Normativ pentru siguranta la foc a constructiilor   |
| NTE 007/2008/00    | Normativ pentru proiectarea si executarea retelor de cabluri electrice;   |
| NP-061-02          | Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de iluminat artificial in cladiri   |
| C 56/2002          | Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente   |
| SR EN 61140:2002   | Protectie impotriva socurilor electrice. Aspecte comune in instalatii si echipamente electrice.   |
| SR EN 60529        | Grade normale de protectie asigurate prin carcase   |
| Legea nr. 307/2006 | Apararea impotriva incendiilor  |
|                    | Norme generale de aparare impotriva incendiilor aprobate de Ordinul MAI 163/2007  |
|                    | Legea sanatatii si securitatii muncii nr 319/2006   |
| H.G. 1425/2006     | H.G. pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii 319/2006  |
| H.G. 1146/2006     | H.G. privind cerintele minime de securitate si sanatate, pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentului individual de protectie a locului de munca |
| SR EN 61439-1:2012 | Ansambluri de aparataj de joasa tensiune. Partea 1: Reguli generale   |
| HG nr.1425/2006    | Norme metodologice de aplicare a Legii securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006  |
| HG nr. 272/1994    | Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii  |



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

## **2. CAIETE DE SARCINI**

### **1. LUCRĂRI DE INSTALAȚII ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE**

#### **1.1. GENERALITATI**

Descrierea tuturor lucrărilor cuprinse în proiectul de instalații electrice și condițiile de realizare a acestora sunt cuprinse în memoriul tehnic și breviarul de calcul.

Proiectul a fost elaborat pe baza condițiilor cadru de tema, al planurilor de arhitectură și în concordanță cu normativele tehnice în vigoare.

Caietul de sarcini se referă la :

- montajul și execuția instalațiilor electrice pe santier
- echipamente și materiale principale
- aparataj electric local
- cabluri, conductoare, tuburi de protecție
- probe și verificări pentru punerea în funcțiune

#### **2. STANDARDE SI NORMATIVE**

Instalațiile electrice trebuie executate în conformitate cu prezentul proiect - partea scrisă și partea desenată - și în conformitate cu următoarele standarde, normative și prescripții:

|                    |   |
|--------------------|---|
| I7-2011            | Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor  |
| PE 118/1999        | Normativ pentru siguranta la foc a constructiilor   |
| NTE 007/2008/00    | Normativ pentru proiectarea si executarea rețelor de cabluri electrice;   |
| NP-061-02          | Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de iluminat artificial in cladiri   |
| C 56/2002          | Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente   |
| SR EN 61140:2002   | Protectie impotriva socurilor electrice. Aspecte comune in instalatii si echipamente electrice.   |
| SR EN 60529        | Grade normale de protectie asigurate prin carcase   |
| Legea nr. 307/2006 | Apararea impotriva incendiilor  |
|                    | Norme generale de aparare impotriva incendiilor aprobate de Ordinul MAI 163/2007  |
|                    | Legea sanatatii si securitatii muncii nr 319/2006   |
| H.G. 1425/2006     | H.G. pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii 319/2006  |
| H.G. 1146/2006     | H.G. privind cerintele minime de securitate si sanatate, pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentului individual de protectie a locului de munca |

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

|                    |  |
|--------------------|--|
| SR EN 61439-1:2012 | Ansambluri de aparataj de joasa tensiune. Partea 1: Reguli generale                  |
| HG nr.1425/2006    | Norme metodologice de aplicare a Legii securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006 |
| HG nr. 272/1994    | Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii                   |

### 3. RESPONSABILITATILE EXECUTANTULUI

La începerea și pe timpul execuției lucrărilor de instalații electrice interioare și exterioare, executantul va pune la dispoziția organelor de control și/sau beneficiarului următoarele documente:

- capacitatea și atestatele personalului calificat pentru executia lucrărilor de instalații electrice;
- lista cu dotările tehnice pentru execuția lucrărilor, testarea lucrărilor executate și echipamentele necesare pentru protecția muncii, necesare pe timpul execuției;
- proiectul de execuție;
- certificate de calitate pentru materiale și buletine de încercări și analize, dacă este cazul;
- specificațiile tehnice ale aparatelor și echipamentelor electrice utilizate;
- procese verbale pentru lucrări ascunse (coloane și racorduri exterioare, prize de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, etc.)
- procesele verbale și instructajele pe care executantul le-a întocmit, pentru respectarea măsurilor de protecția muncii și focului, în special cele aferente instalațiilor electrice.

La terminarea lucrărilor, executantul va preda beneficiarului:

- proiectul de execuție, cu modificările intervenite în cursul execuției, necesar pentru întocmirea de către acesta a cărții tehnice a construcției;
- buletinele de verificare și încercare a instalațiilor și în special a celor de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, inclusiv a circuitelor.
- rezultatul probei de 72 ore, pentru ansamblul instalației
- observații și constatări efectuate pe parcursul lucrărilor de execuție, care pot constitui repere în activitatea de exploatare a beneficiarului
- documentațiile tehnice (planuri, scheme, specificații, etc.) ale aparatelor, echipamentelor, tablourilor electrice, etc.), care au fost montate, inclusiv instrucțiunile de montaj și utilizare, care au fost primite de la furnizorii acestora;
- certificatele de garanție ale materialelor și echipamentelor introduse în instalațiile executate.



### 4. PRELEVĂRI, PROBE ȘI ÎNCERCĂRI

#### 4.1. Verificări pe parcursul executării lucrărilor

Toate aparatele, echipamentele și materialele, vor fi verificate după transport, pentru a corespunde caracteristicilor prevăzute în proiect și calităților garantate de furnizori.

Executantul nu poate face înlocuiri de materiale și echipamente fără acordul proiectantului.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Verificarea se va face:

- prin confruntarea datelor și caracteristicilor de calitate și dimensionale (menționate în certificatele de calitate, buletinele de omologare, etichetele care însoțesc aparatele), cu acelea prevăzute în proiect;
- vizual, prin examinarea stării materialelor, aparatelor și echipamentelor
- prin măsuratori și încercări prin sondaj, la aparatele locale și cele din tablourile electrice, privind dimensiunile și funcționarea.

Materialele, aparatele și echipamentele necorespunzătoare vor fi respinse.

Încercările aparatelor se vor efectua la manevre repetate, la curenții de suprasarcină și scurtcircuit și eventual la anduranță.

În mod deosebit se vor efectua încercări de scurt circuit la tablourile electrice și se va urmări modul de respectare a selectivității protecțiilor.

Înainte de montare, la conductoare și cabluri se va verifica continuitatea electrică pe fiecare colac.

Înainte de începerea montajului instalațiilor electrice, se va verifica în mod special:

- locul de amplasare al aparatelor și tablourilor electrice, traseele alese pentru circuite interioare și cabluri exterioare și modul de coexistență al acestora cu celelalte categorii de construcții și instalații;
- respectarea distanțelor de protecție și apropiere fata de restul instalațiilor;
- modul de protecție al circuitelor electrice interioare și cablurilor exterioare

#### **4.2. Verificări de efectuat pe faze de lucrări**

Se va verifica vizual respectarea prevederilor cu privire la sistemul de marcare a conductelor, în vederea ușoarei identificări (prin etichete, culori), marcare ce trebuie să fie în conformitate cu prescripțiile tehnice în vigoare.

Se verifică vizual prin sondaj (la cel puțin 15% din numărul total) legăturile electrice ale conductelor instalațiilor electrice, dacă au fost executate conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

Se va măsura rezistența de izolație între conducte și, între conducte și pământ.

Instalația de protecție prin legarea la pământ sau la nul se va verifica pe măsura executării instalației, după montarea receptoarelor, astfel:

- se montează conductorul principal de protecție și se verifică continuitatea electrică a acestuia;
- se montează piesa de separație între conductorul de protecție și priza de pământ și se verifică continuitatea electrică a ansamblului;
- se leagă la conductorul principal de protecție, elementele metalice ale instalației electrice, conform proiectului și se verifică continuitatea electrică a fiecărei legături.

La instalarea tabloului electric și a echipamentelor se vor controla vizual și prin măsuratori, următoarele:

- modul și calitatea fixării lor pe suport;
- înălțimile de montaj admise și distanțele până la elementele construcției conform prescripțiilor tehnice în vigoare;

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

- modul și calitatea execuției legăturilor electrice;
- existența aparatelor de comutare și protecție prevăzute în proiect;
- existența etichetelor și a inscripțiilor de identificare și marcare

#### 4.3. Verificări de efectuat la recepția preliminară

Existența dispozitivelor de protecție contra supracurenților și echiparea, respectiv reglarea corectă a dispozitivelor de protecție (siguranțe calibrate).

- cu alimentarea electrică întreruptă se va verifica:

- sa nu existe elemente neizolate sub tensiune în interiorul tabloului;
- fixarea sigură a legăturilor electrice la bare și conducte electrice;
- valoarea corectă a fuzibilelor;
- daca încercarea izolației cablurilor a fost satisfacătoare

- cu instalația sub tensiune se va verifica dacă tensiunea prescrisă este disponibilă pe toate fazele.

- Funcționarea corectă a instalațiilor de iluminat
- Functionarea eficienta a instalațiilor de protecție prin legare la pamânt.

Verificările și probele se vor face în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune și vor fi conform normativ I 7 și C 56, cu respectarea la verificarea sistemelor de protecție împotriva electrocutărilor a normativului PE 116.

Punerea sub tensiune a unei instalații la consumator, nu se poate face decât conform Regulamentului pentru furnizarea și utilizarea energiei electrice (HG 170), după verificarea ei de către furnizor, conform prevederilor acestui regulament.

### 5. MATERIALE ȘI PRODUSE. CARACTERISTICI FIZICO-MECANICE / CALITATIVE

#### 5.1. Tablouri electrice

Ansamblurile tablourilor electrice vor fi de tip testat (TTA) și vor îndeplini condițiile tehnice din normă IEC/EN 60439-1.

Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini condițiile minimale generale de exigență, printre care:

- tensiunea nominală - 1 kV
- protecție climatică - N
- protecție mecanică pentru tablouri conform specificației proiectului
- montaj aparent sau încastrat, conform specificației din proiect
- acces frontal

Carcasa tablourilor trebuie să fie executată din materiale necombustibile C0 sau greu combustibile C1 și C2.

Conductoarele interioare nu trebuie sa fie supuse la solicitari în exploatare (deschidere uși acces, desfacere panouri protecție).

Tablourile electrice trebuie să fie astfel construite încât să respecte schema electrică și gradul de protecție al instalației.



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Tablourile vor fi prevăzute cu ușa frontală, asigurată cu sistem special de încuiere, care să permită numai accesul personalului specializat.

Conexiunile interioare tablourilor se vor executa cu conductoare izolate de cupru.

Borna de racordare a conductorului NEUTRU trebuie să fie montată lângă bornele fazelor asociate ale circuitului respectiv, și marcată prin semnul de protecție.

Tablourile electrice vor fi prevăzute cu întreruptoare generale a căror poziție de conectare - deconectare va fi vizibilă.

Echipamentul electric introdus în tablouri trebuie să fie de tipul cu legături față.

În interiorul tabloului, aparatele cu funcțiuni sau tensiuni diferite, se vor grupa vizibil și marca în consecință.

Aparatele, conectorii și conductoarele din interiorul tablourilor vor fi astfel instalate și etichetate încât să fie ușor accesibile și de identificat, pentru manevre, verificări și intervenții.

#### Componente auxiliare.

Tablourile electrice vor fi însoțite în mod obligatoriu de:

- dispozitive auxiliare de manevră;
- elementele de asamblare ale aparatelor auxiliare care se transporta separat, pentru a fi montate la fața locului;
- piese de rezervă a căror frecvență de înlocuire reclamă acest lucru;
- date tehnice despre aparatajul de măsură, comanda și automatizare din componența tabloului, inclusiv certificatele de calitate de la furnizorii acestora;
- cartea tehnica a tabloului, care va cuprinde schemele electrice monofilare și desfășurate, buletinele de încercare, certificatul de calitate, și elemente de identificare a tabloului (denumire, furnizor, data fabricației, etc.).

## **5.2. Aparate locale**

Pentru executarea instalațiilor electrice se vor utiliza numai aparate și materiale omologate.

Fiecare aparat trebuie să fie prevăzut cu o placuță indicatoare care să cuprindă datele sale tehnice și un indicator de semnalizare.

Aparatele electrice individuale care se instalează în teren, conform proiectului (întreruptoare, butoane de comandă, prize, corpuri de iluminat, etc.) vor fi însoțite în cazul celor de față, de certificat de calitate și după caz de garanție.

Se vor verifica la fiecare aparat, tensiunea nominală și ceilalți parametri prevăzuți în mod expres în proiect și în mod special gradul de protecție.

Se vor utiliza ca materiale de protecție, de izolare sau pentru suporturi, materiale incombustibile sau greu combustibile, încadrarea acestora în aceste categorii stabilindu-se pe baza prescripțiilor specifice în vigoare.

Aparatele vor corespunde condițiilor de încărcare termică a circuitelor în care sunt instalate și de scurtcircuit al rețelei interioare.

## **Lămpi și corpuri de iluminat**

Lămpile trebuie să asigure următoarele condiții minime:

- tensiunea de alimentare 220-240 V

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

- frecvența 50 Hz
- minim 80 lm/W
- gradul de protecție este funcție de spațiul în care se montează

### **Intreruptoare și comutatoare**

Intreruptoarele și comutatoarele vor avea următoarele caracteristici minime:

- curent și tensiune - conform prevederi proiect, dar nu sub 10A, 250V.
- protecție mecanică –IP54
- întrerupere unică, în cazul circuitelor trifazate
- dispozitiv cu arc atenuator pe fiecare pol
- capacitate de rupere corespunzătoare curentului de circuit din rețea
- etanșe, cu capac de protecție în cazul celor montate în zone cu risc de stropire

### **Prize de energie**

- curent și tensiune - conform prevederi proiect, dar nu sub 16A, 250V.
- etanșe, cu capac de protecție
- contact de PE, atât la cele unipolare cât și la cele tripolare

### **5.3. Conducte și cabluri electrice**

Alegerea materialelor se va face în funcție de prevederile proiectului și vor corespunde secțiunilor din schemele electrice.

Cablurile și conductele electrice vor corespunde condițiilor de încălzire termică a circuitelor în care sunt instalate și de scurtcircuit al rețelei interioare.

### **Conducte electrice**

Conductele de legătură se vor alege astfel ca să aibă tensiune de izolație corespunzătoare, să fie rezistente la solicitările datorită efectului termic și electrodinamic al curentului de scurtcircuit la locul de montare.

Secțiunea conductorului de nul de lucru, în cazul circuitelor monofazate de iluminat introduse în tuburi de protecție va fi egală cu aceea a conductorului de fază.

Conductele electrice se vor monta cu respectarea strictă a codului culorilor și anume:

- verde - galben, pentru conductele de protecție (PE și PEN)
- albastru, pentru conductorul NEUTRU
- roșu, negru, maro, pentru conductele de fază (L1, L2, L3)

Conductorul NEUTRU, va avea aceeași secțiune cu cel de fază, în circuitele monofazate și în circuitele trifazate cu secțiuni ale celor de fază conform schemelor de execuție.

### **Cabluri și conductori electrice**

Pentru instalațiile de iluminat, forță și comandă, se utilizează conductoare de cupru, cu izolație de PVC.



|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

În interior și exterior (în zone cu posibilități reduse de expunere la lovituri mecanice), se vor utiliza cabluri nearmate. Pe porțiunile unde există probabilitatea de lovire, cablurile nearmate se vor proteja în țevi de oțel.

Rigiditatea dielectrică a cablurilor caracterizează nivelul de izolație la supra tensiuni și are valorile indicate în standardele și normele interne de produs, funcție de tensiunea cea mai ridicată a rețelei. În cazul de față această tensiune se consideră de maxim 1,0 kV.

Secțiunea cablurilor va fi în conformitate cu prevederile proiectului, cu respectarea condițiilor de verificare la pierderea de tensiune și încărcarea termică.

### **Tuburi din PVC**

Tubulatura din material plastic va fi de o grosime uniformă, fără îngroșări, subțieri sau crapături.

Tuburile de PVC vor fi păstrate uscate și vor fi asigurate împotriva pătrunderii corpurilor străine în interiorul lor.

Pentru diametre mai mari tuburile se încălzesc întâi și se utilizează o coardă de cauciuc introdusă în tub pentru încovoiere.

Raza minimă de curbura va fi minimum 4 diametre.

Tuburile înglobate se montează înainte de închiderea cofrajului, fiind bine fixate.

La grosimi mici și mijlocii ale stratului de tencuială se recomandă montarea în mijlocul stratului.

## **6. CONDIȚII DE LIVRARE / TRANSPORT / MANIPULARE / DEPOZITARE**

Transportul și depozitarea materialelor se vor efectua în condiții care să asigure integritatea și funcționalitatea lor, luându-se măsuri pentru a nu se deteriora și pătrunde apă în ambalaje.

Echipamentele și tablourile electrice trebuie să fie prevăzute cu o plăcuță indicatoare pe care se marchează vizibil cel puțin următoarele date:

- a).- marca de fabrică a întreprinderii producătoare
- b).- modul de identificare al tabloului (tip, denumire).
- c).- seria și data fabricației.
- d).- tensiunea, frecvența, curentul nominal.

Ambalarea tablourilor se face individual în folie de polietilenă.

Ambalajele trebuie să fie prevăzute cu etichete conținând următoarele date:

- marca de fabrică a întreprinderii furnizoare.
- date de identificare (tip, denumire).
- semnul avertizor pentru produse fragile.

Manipularea se face cu grijă, evitându-se loviturile și zdruncinăturile.

Depozitarea echipamentelor, aparatelor și tablourilor electrice se va face în locuri lipsite de agenți corozivi, respectând instrucțiunile de utilizare. Astfel depozitarea se va face în încăperi cu atmosferă neutră, la o temperatură cuprinsă între 0 și +40°C și umiditate relativă a aerului de max 80% la +20 °C.



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Cablurile electrice se vor livra pe tamburi, închisi la exterior, cu lungimi pe cât posibil apropiate celor necesare la instalare. La transport și manipulare se va evita deteriorarea cablurilor pe tamburi.

## **7. CONDIȚII DE EXECUȚIE**

### **7.1. Tehnologia de realizare**

La amplasarea instalațiilor electrice se va urmări:

- evitarea amplasării în zone în care integritatea lor ar putea fi periclitată sau acestea să pericliteze existența altor instalații sau procese;
- să se asigure acces facil în exploatare, pentru verificări reparații, intervenții.

#### **Instalații electrice aferente construcțiilor**

Distanțele minime de apropiere și traversare între elementele de instalații electrice și alte instalații și construcții sunt cele reglementate de Normativele PE107 și I7. În cazul nerespectării acestor distanțe, din motive obiective, se vor lua măsuri suplimentare de protecție.

Se va evita amplasarea instalațiilor electrice pe același traseu cu alte instalații care ar pune în pericol coexistența, conducând la daune materiale sau consecințe mai grave.

Legăturile electrice ale conductoarelor, între ele sau la aparate, se execută prin metode și mijloace care să asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistență de trecere minimă, sigure în timp și ușor de verificat.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule speciale și accesorii corespunzătoare.

Legăturile conductoarelor de protecție se execută de preferință prin sudare sau lipire, și în mod izolat prin contacte prin suruburi și șaibe stelate alămite și bine curățate.

În cazul sudurilor la platbanda, se va realiza un cordon de sudură de minim 10 cm, realizat pe 3 laturi.

Se va evita amplasarea elementelor instalațiilor electrice (tuburi, conducte, etc.) în structura de rezistență a construcțiilor. Se exceptează situațiile prevăzute în proiect, unde s-au luat măsurile corespunzătoare de înglobare a instalațiilor electrice.

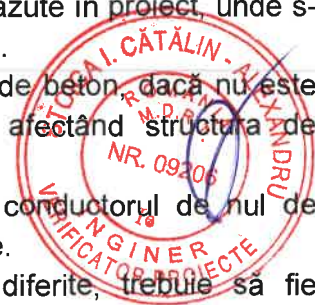
Se interzice spargerea de șanțuri, goluri, etc., în elementele de beton, dacă nu este prevăzut în proiect, în vederea amplasării instalației electrice, afectând structura de rezistență a construcției.

Corpurile de iluminat cu elemente metalice se vor lega la conductorul de nul de protecție, sau la instalația de legare la pământ din imediata apropiere.

Prizele dintr-o instalație electrică, utilizate pentru tensiuni diferite, trebuie să fie distincte ca formă sau culoare, și se marchează deosebit cele cu tensiune redusă.

Este obligatorie folosirea prizelor cu contact de protecție.

Aparatele și echipamentele electrice care degajă căldură în serviciu normal de funcționare se



|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

amplasează la o distanță de cel puțin 150mm pe orizontală și 300mm pe verticală, față de elemente combustibile.

Aparatele și echipamentele locale, se vor amplasa în locuri vizibile și ferite de posibilitatea loviturilor mecanice și acțiunii agenților corozivi.

## 7.2. Faze de executie

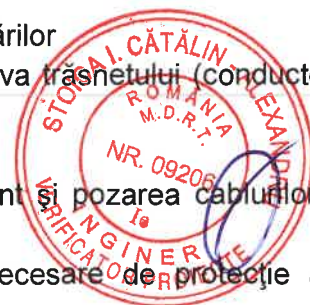
Instalațiile electrice se executa în următoarea ordine:

Instalații interioare

- fixarea poziției tablourilor electrice;
- montarea tuburilor de protecție și dozelor de tragere și derivație;
- montarea dozelor de aparate
- trasarea poziției păturilor de cabluri, inclusiv verificarea și adaptarea acestora la numărul de circuite, pentru care este dimensionat;
- montarea conductelor electrice (conductoare și cabluri)
- trasarea instalației interioare de protecție împotriva electrocutărilor;
- fixarea corpurilor de iluminat pe poziția finală;
- montarea aparatelor locale (întrerupătoare, prize, etc.)
- racordarea aparatelor, inclusiv corpurilor de iluminat la circuite
- montarea tablourilor electrice pe amplasament;
- racordarea circuitelor la tablouri cu verificarea fazelor;
- racordarea restului receptorilor cu verificarea fazelor;
- verificarea continuității circuitelor și rezistenței de izolație
- punerea, parțială și eşalonat, sub tensiune a circuitelor pentru efectuarea de probe fără sarcină;
- efectuarea de probe și măsurători la instalațiile de legare la pământ și a continuității electrice a ansamblului instalației, până la piesele de măsurători, amplasate în exteriorul clădirii;
- efectuarea de probe în sarcină, pentru fiecare circuit în parte, progresiv, până la încărcarea maximă a circuitelor și tablourilor;

Instalații exterioare și de protecție împotriva trăsnetului și electrocutărilor

- determinarea traseului și pozarea instalațiilor de protecție împotriva trăsnetului (conducte de captare și de coborare)
- amplasarea pieselor de separație pentru măsurători;
- realizarea săpăturilor pentru priza exterioară de legare la pământ și pozarea cablurilor, inclusiv decopertări de drumuri, alei, trotuare;
- realizarea lucrărilor de protecție și amplasarea elementelor necesare de protecție a instalațiilor exterioare, în cazul subtraversărilor;
- montarea instalațiilor (conducte de protecție, electrozi, cabluri, etc.)
- acoperirea șanțurilor și reparația trotuarelor, drumurilor și aleilor.
- racordarea instalațiilor exterioare la circuite interioare și tablouri.
- verificarea continuității circuitelor racordate;
- punerea sub tensiune, fără sarcină;



|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

- verificarea rezistenței de dispersie a prizei exterioare de legare la pământ;
- punerea sub tensiune în sarcină a instalațiilor, în acordanță cu instalațiile interioare.

### **7.3. Tolerante, limite admisibile, conditii de calitate**

La alegerea materialelor și aparatelor aferente instalațiilor electrice se vor avea în vedere:

- cerințele de calitate
- posibilitățile de aprovizionare cu materiale de cea mai bună calitate, cu performanțe optime și fiabilitate ridicată.

Toate materialele, aparatele și echipamentele electrice utilizate vor fi omologate, vor prezenta agrement tehnic, conform prevederilor Legii 10/1995, privind calitatea în construcții.

La alegerea materialelor și aparatelor electrice se va avea în vedere încadrarea acestora în limitele admisibile ale parametrilor electrotehnici, de mediu și protecție.

Parametri de funcționare:

- tensiune nominală și nivel de izolație corespunzătoare cerințelor din specificația proiectului;
- curentul nominal sau de calcul sa fie încadrat în limita maximă de 0,8 din curentul maxim admisibil al aparatelor și materialelor din circuitele electrice.
- puterea nominală să fie în concordanță cu receptoarele din circuitele prevazute în proiect

Se vor respecta condițiile de calitate și toleranțe stabilite de normativele:

- I7 -2011, pentru ansamblul instalațiilor electrice interioare
- NTE 07/08/00, pentru cablurile electrice

De asemenea materialele și aparatele electrice trebuie să corespundă din punct de vedere calitativ, standardelor de produs, care stă la baza execuției acestora de către furnizori.

## **8. OPERAȚIUNI AUXILIARE**

### **8.1. Masuri de protectie**

#### **Instalații de protecție**

Conductorul de protecție - PE

Toți consumatorii de energie electrică se racordează la conductorul de protecție (PE). Când acesta este inclus în cabluri, secțiunea minimă va fi de 1,5 mm<sup>2</sup> iar dacă se utilizează circuite din conductori, secțiunea minimă va fi de 2,5 mm<sup>2</sup>.

Separarea nulului de lucru de nulul de protecție se realizează înainte de intrarea în tabloul general de pe intrarea tabloului general al fiecărei hale. În tabloul general de joasă tensiune din postul de transformare, PE și NEUTRU se vor racorda împreună la centura de pământ.

#### **Legarea suplimentară la pământ**

Ca mijloc suplimentar de protecție a fost prevăzută o instalația de protecție împotriva electrocutărilor prin legare la pământ. Toate părțile metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot să ajungă în mod accidental sub tensiune, se racordează la instalația interioară de legare la pământ. Aceasta se racordează la priza de pământ în două puncte.



### Priza de pământ

Pasajul va fi prevăzut cu instalație de protecție la defect (contra socurilor electice datorate atingerilor indirecte).

Priza de legare la pământ de protecție la defect este o priza naturală realizată din platbanda OL-Zn 40x4 mmp înglobată pe întreg conturul fundației odata cu turnarea acesteia, platbanda montată la partea inferioară a fundației si sudata de elementele metalice ale constructiei, respectiv fundatii, grinzi de fundare si armaturile lor. Se vor monta prin sudura placute metalice pe armaturile fetei dinspre interiorul constructiei a fundatiei. Acestea vor fi legate galvanic intre ele, prin banda metalica zincata OLZn 40x4 mm. Atentie! - imbinarile dintre armaturi si benzile metalice OLZn 40x4 mm se vor realiza numai prin sudura.

La priza de pamant se vor lega glisierile si tablourile lifturilor, pompele precum si tablourile electrice.

Conductorul de nul de protecție se va conecta la bornele special prevăzute în tabloul electric. Toate tablourile electrice vor fi legate de asemenea la priza de pământ. Conectarea conductorului de protecție verde-galben se va face numai prin sistem borna-papuc-piulita cu masuri contra desurubarii.

Legarea la pamant reprezinta masura suplimentara de protectie.

S-au prevazut dispozitive de deconectare la defect faza+nul si dispozitive de protectie diferentiala cu sensibilitatea coordonata.

Toți consumatorii de energie electrică se racordează la conductorul de protecție (PE). Când acesta este inclus în cabluri, secțiunea minimă va fi de 1,5 mmp iar daca se utilizează circuite din conductori, secțiunea minimă va fi de 2,5 mmp.

Tablourile electrice vor fi conectate la priza de pământ prin intermediul unei platbande de otel zincat de 25x4 mm sau a pieselor cu conductor flexibil de cupru 25 mmp special destinati.

În timpul execuției se va urmări în permanență continuitatea între elementele componente ale instalatiei de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere și priza de pământ. Pentru asigurarea continuității se impune utilizarea sudurii pe minim 10 cm petrecere pentru îmbinarea tuturor elementelor metalice ce alcătuiesc instalația de protecție contra socurilor electrice datorate atingerilor indirecte si protejarea locurilor de sudura ce sunt supuse coroziunii.

După terminarea de către executant a lucrărilor de construcții-montaj, inclusiv a încercărilor, verificărilor și probelor aferente perioadei de execuție, se face recepția provizorie a lucrărilor. În acest scop beneficiarul va urmări și convoca din timp comisia de recepție și punere în funcțiune. Sarcina tehnică a acestei comisii este de a stabili dacă instalația poate trece la o perioadă următoare de punere în funcțiune și exploatare de probă, în condițiile de securitate deplină atât pentru instalația respectivă, cât și pentru cele la care se racordează. La recepția provizorie, executantul și furnizorii vor trebui să probeze prin documente tehnice calitatea corespunzătoare a bazei de materiale introduse în lucrări și execuția corectă a tuturor lucrărilor ascunse, precum și rezultatele probelor prevăzute a se executa înaintea, în timpul și la terminarea lucrărilor. Dacă instalațiile au fost admise la recepție și lucrările de construcții- montaj sunt terminate, se va încheia un act unic de recepție cu constructorul și montorul, precizându-se obligațiile fiecăruia. Prin recepționarea provizorie a lucrărilor, executanții rămân numai cu obligația eventualelor completări și

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

remedieri, stabilite prin procesul verbal de receptie provizorie sau ivite ulterior, ca urmare a unor vicii ascunse, respectiv cu răspunderea realizării probelor de garanție.

### **Protecția muncii și protecția contra incendiilor**

Înainte de începerea lucrărilor, executantul va lua legătura cu personalul de exploatare al întreprinderilor care dețin instalații în apropiere și va lucra pe baza autorizațiilor de lucru, emise de organele competente, care vor specifica instalațiile din apropiere precum și măsurile de protecția muncii ce trebuie luate.

În situația în care simultan cu execuția lucrărilor de rețele electrice, se constată deschiderea de alte șantiere, se va lua legătura cu conducerea șantierului respectiv cu care se va încheia o înțelegere scrisă prin care se vor stabili măsurile de protecția muncii ce trebuiesc luate și respectate în zona respectivă, indicandu-se și modul de asigurare a asistenței tehnice de specialitate.

Lucrările se vor executa conform prevederilor: următoarelor normative:

- PE 119. Norme de protecția muncii pentru instalații electrice
- NTE 07/08/00 Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.

La executarea lucrărilor de construcții montaj de linii electrice subterane nu sunt admisi decât muncitorii găsiți apți la examenul medical pentru locul de muncă respectiv și care au fost pregătiți pentru lucrările care se execută. Executarea unei anumite operații de montaj se efectuează numai sub conducerea și supravegherea directă a șefului de echipă sau al formației respective. Este interzis a se suspenda cablurile de alte cabluri învecinate sau conducte.

În apropierea cablurilor dezgropate prin săpare se montează indicatorul de interdicere PERICOL DE MOARTE, care să atragă atenția asupra pericolului tensiunii (IT sau JT). Încărcarea și descărcarea tamburului de cabluri se face cu ajutorul macaralei. Este interzis a se arunca tamburul de cablu, chiar și de la o înălțime mică. În timpul desfășurării cablului, aceasta se va manevra cu atenție fiind ținut permanent în mâini protejate prin mănuși de pânză de cort. Întrucât operația de reluare a cablului poate să determine apariția unei sarcini capacitive, se vor asigura măsuri de descărcare la pământ a acestor sarcini.

La pozarea manuală a cablului lungimea porțiunii protejate numărului de muncitori trebuie să fie astfel ales, încât fiecărui muncitor să-i revină greutatea de cel mult 30 kg. În timpul pozării cablului, muncitorii vor fi amplasați toți pe aceeași parte. Pentru întreaga perioadă de punere în funcțiune și exploatare de probă, se întocmește de către unitatea de exploatare și constructor, un grafic desfășurător al lucrărilor de protecție a muncii pentru probele ce se efectuează. Înainte de a efectua acționări de separatoare și întrerupătoare, se vor îndepărta toate persoanele din apropiere. Pătrunderea în tablouri electrice se va face numai după identificarea din exterior a tabloului, asigurarea că s-a întrerupt tensiunea. Se va face apoi, identificarea instalației la care trebuie să se lucreze, și verificarea lipsei de tensiune pentru aceasta. Scurtcircuitoarele se vor alege corespunzătoare stabilității termice la scurtcircuit în punctul de montaj. Se vor întreține și verifica prizele de pământ conform normativelor în vigoare, valoarea lor netrebuind să depășească 4 ohmi. După expirarea timpului normat de exploatare se vor verifica și înlocui, după caz, elementele instalației care au uzură. Neconvocarea în timp util a proiectantului de către beneficiar și constructor pentru

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

controlul pe șantier, va reprezenta preluarea de către aceștia a atribuțiilor și răspunderilor de proiectare prevăzute în Legea nr. 10/95.

## **9. VERIFICĂRI ȘI RECEPȚII**

### **Prevederi generale**

Instalațiile electrice se dau în exploatare numai după ce s-au executat lucrările principale de organizare și exploatare, și anume:

- întocmirea și afișarea la locurile de muncă a instrucțiunilor de exploatare;
- asigurarea documentațiilor tehnice, care să conțină realitatea execuției;
- asigurarea unui stoc de rezervă minimal de aparataj pentru întreținere;

Punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor electrice se face în conformitate cu precizările din regulamentele de exploatare tehnică al MEE și departamentale.

Verificarile, încercările și probele premergătoare punerii în funcțiune, se fac după cum urmează:

- la început, în timpul și la terminarea montajului se fac după caz, probe mecanice și electrice individuale și de ansamblu, care intră în volumul lucrărilor de construcții - montaj;
- în timpul perioadelor de punere în funcțiune și exploatare de probă, se face rodajul în ansamblu și probe tehnologice;
- la începutul perioadei de exploatare continuă, se verifică principalii indicatori tehnici la nivelul proiectului.

Înainte de începerea fiecărei probe se vor verifica cu minuțiozitate condițiile tehnice și organizatorice în care urmează să se desfășoare proba, astfel încât să fie exclusă posibilitatea defectării și avariei instalațiilor sau accidentării personalului.

Verificarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V,c.a. ale construcțiilor, în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune se face în conformitate cu prevederile Normativului privind verificarea lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C56.

Punerea sub tensiune a instalației electrice se poate face numai după verificarea ei de către furnizorul de energie electrică, conform prevederilor din regulamentele ANRE.

### **Verificări, încercări și probe în perioada de la începutul, din timpul și după terminarea montajului**

Scopul acestor operații este de a se constata calitatea montajului și de a se lua măsurile necesare înlăturării eventualelor diferențe, precum și de a stabili ca lucrările de montaj sunt terminate și corect executate, putându-se trece astfel la recepția provizorie a instalațiilor.

Probele se fac de către societatea de construcții-montaj; se verifică, încearcă și probează materialele și echipamentele care vor fi folosite la executarea instalațiilor, și anume:

|                   |  |                       |
|-------------------|--|-----------------------|
| SC DINENG DEV SRL | „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ” | Proiect nr.: 798/2019 |
|-------------------|--|-----------------------|

- pe baza certificatelor de calitate emise de organele competente ale furnizorului sau prin verificări de specialitate conform normelor în vigoare și înțelegerii intervenite între cumpărător și furnizor.

- conform prevederilor contractelor de livrare, pe baza certificatelor de garanție emise de organele de control ale furnizorului sau prin verificări și probe la furnizor în prezența delegatului cumpărătorului.

În timpul și la terminarea lucrărilor de construcții - montaj se vor face verificările, încercările și probele corectitudinii și calității execuției în conformitate cu normele tehnice în vigoare pentru categoria de instalație respectivă.

Beneficiarul va asigura, când este necesar, personalul calificat propriu, pentru efectuarea probelor. Coordonarea și răspunderea executării acestor probe revin integral, după caz executantului sau furnizorului.

După terminarea de către executant a lucrărilor de construcții-montaj, inclusiv a încercărilor, verificărilor și probelor aferente perioadei de execuție, se face recepția preliminară a lucrărilor. În acest scop beneficiarul va urmări și convoca din timp comisia de recepție și punere în funcțiune. Sarcina tehnică a acestei comisii este de a stabili dacă instalația poate trece la o perioadă următoare de punere în funcțiune și exploatare de probă, în condițiile de securitate deplină atât pentru instalația respectivă, cât și pentru cele la care se racordează.

La recepția preliminară, executantul și furnizorii vor trebui să probeze prin documente tehnice calitatea corespunzătoare a bazei de materiale, introduse în lucrări și execuția corectă a tuturor lucrărilor ascunse, precum și rezultatele probelor prevăzute a se executa înaintea, în timpul și la terminarea lucrărilor.

Dacă instalațiile au fost admise la recepție și lucrările de construcții- montaj sunt terminate, se va încheia un act unic de recepție cu constructorul și montorul, precizându-se obligațiile fiecăruia.

Prin recepționarea provizorie a lucrărilor, executanții rămân numai cu obligația eventualelor completări și remedieri, stabilite prin procesul verbal de recepție provizorie sau ivite ulterior, ca urmare a unor vicii ascunse, respectiv cu răspunderea realizării probelor de garanție.

Instalația trebuie să fie în stare de funcționare înainte de data verificării preliminare. Înainte de această dată, antreprenorul va comunica proiectantului rezultatele tuturor testelor pe care le-a executat. Programul pentru teste va fi comunicat beneficiarului și proiectantului spre aprobare preliminară.

În timpul vizitelor de control ale instalațiilor, în special pentru recepția preliminară, antreprenorul va executa dacă proiectantul îi solicită, orice teste prevăzute în lista de teste propuse.

### **Verificări, încercări și probe în perioada de punere în funcțiune și exploatare de probă.**

Scopul acestor operații este de a verifica și regla funcționarea în ansamblu a instalației în vederea atingerii regimului normal de lucru proiectat, pentru a se trece la proba tehnologică de 72 de ore.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

Trecerea la perioada de punere în funcțiune și exploatare de probă a întregii instalații sau a părților funcționale ale acestora se face pe baza concluziilor comisiei de recepție și de punere în funcțiune.

Responsabilitatea manevrelor și aplicării normelor de protecția muncii revine personalului de exploatare, care va lua măsurile necesare impuse de norme.

În urma efectuării probei finale se încheie procesul verbal de punere în funcțiune, semnat de membrii comisiei, după care se poate începe activitatea de exploatare.

#### Verificări, încercări și probe la garanție

Probele de garanție se fac obișnuit la un interval de 2-3 luni de la trecerea instalațiilor în exploatare, în vederea verificării parametrilor și performanțelor din proiect. Se execută de către organizația de exploatare, singura sau cu ajutorul altor întreprinderi de specialitate și în prezența delegaților executantului și furnizorului de echipamente.

Dacă rezultatele probelor arată că instalația nu realizează parametrii garanțai, beneficiarul are dreptul să ceară remedierea defectelor, daune de la furnizor sau respingerea facturilor.

Dacă probele de garanție sunt încheiate, se efectuează recepția contractuală a echipamentelor și instalațiilor, încheindu-se un proces verbal, prin care se confirmă că furnizorii și executanții și-au îndeplinit cantitativ și calitativ obligațiile asumate. În cazul că rămân sau apar unele deficiențe nerezolvate în perioada de garanție, se vor prevedea în procesul verbal, modul și termenul de rezolvare, precum și sarcinile părților responsabile.

Dacă la sfârșitul perioadei de garanție nu există litigii, se încheie de către beneficiar cu delegații furnizorilor și executantului un proces verbal de recepție definitivă, în care se trec rezultatele probelor de garanție, și se confirmă că deficiențele consemnate în procesul verbal de recepție provizorie sau în cursul perioadei de garanție au fost remediate.

Intocmit,  
Ing. Florin BREAZU



## Proiect 1

REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 - Municipiul  
PLOIESTI

---

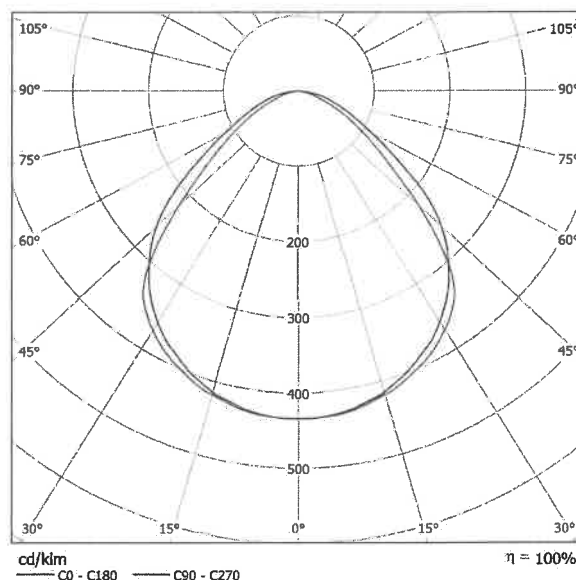
Partner for Contact:  
Order No.:  
Company:  
Customer No.:

Data: 02.12.2019  
Proiectant:

Proiectant  
Telefon  
Fax  
e-mail

## PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED37S/840 NOC / Fișă cu date corpuri de iluminat

Distribuția luminoasă 1:



Clasificarea corpurilor de iluminat conform CIE: 100  
Cod flux CIE: 59 89 98 100 100

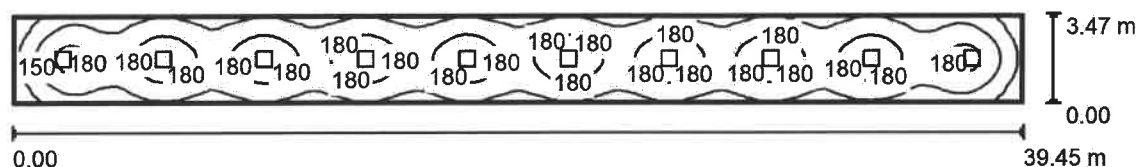
CoreLine Surface-mounted – alegerea evidentă pentru LED Indiferent dacă este vorba de o clădire nouă sau de renovarea unui spațiu existent, clienții doresc soluții de iluminat care să asigure calitatea luminii și reducerea semnificativă a cheltuielilor din punct de vedere energetic și de întreținere. Noua gamă de produse cu LED CoreLine Surface-mounted poate fi folosită pentru înlocuirea corpurilor de iluminat în aplicații de iluminat general. Procesul de selectare, instalare și întreținere este atât de ușor! Este o simplă trecere.

Distribuția luminoasă 1:

| Evaluarea orbirii conform UGR  |  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |  |
|--|--|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|--|
| p Tavan  | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   | 70   | 70   | 50   | 50   | 30   |      |  |
| p Perete   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   | 50   | 30   | 50   | 30   | 30   |      |  |
| p Podul  | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |      |  |
| Dimensiunile spațiului<br>x y  | Direcția vederii transversală<br>la axa lămpii |      |      |      |      | Direcția vederii paralelă<br>la axa lămpii |      |      |      |      |      |  |
| 2H   | 2H   | 16.5 | 17.6 | 16.8 | 17.8 | 18.1                                       | 19.1 | 20.2 | 19.4 | 20.5 | 20.7 |  |
|  | 3H   | 17.5 | 18.5 | 17.8 | 18.8 | 19.0                                       | 20.1 | 21.1 | 20.4 | 21.4 | 21.7 |  |
|  | 4H   | 17.7 | 18.7 | 18.1 | 19.0 | 19.3                                       | 20.5 | 21.5 | 20.8 | 21.7 | 22.0 |  |
|  | 6H   | 17.9 | 18.8 | 18.3 | 19.1 | 19.4                                       | 20.8 | 21.7 | 21.2 | 22.0 | 22.3 |  |
|  | 8H   | 18.0 | 18.8 | 18.3 | 19.1 | 19.4                                       | 21.0 | 21.8 | 21.3 | 22.1 | 22.4 |  |
|  | 12H  | 18.0 | 18.8 | 18.4 | 19.1 | 19.5                                       | 21.0 | 21.9 | 21.4 | 22.2 | 22.5 |  |
| 4H   | 2H   | 17.1 | 18.1 | 17.4 | 18.4 | 18.6                                       | 19.3 | 20.3 | 19.6 | 20.5 | 20.8 |  |
|  | 3H   | 18.2 | 19.0 | 18.6 | 19.4 | 19.7                                       | 20.5 | 21.4 | 20.9 | 21.7 | 22.0 |  |
|  | 4H   | 18.6 | 19.3 | 19.0 | 19.6 | 20.0                                       | 21.0 | 21.7 | 21.4 | 22.1 | 22.4 |  |
|  | 6H   | 18.9 | 19.5 | 19.3 | 19.9 | 20.3                                       | 21.4 | 22.1 | 21.9 | 22.4 | 22.8 |  |
|  | 8H   | 19.0 | 19.5 | 19.4 | 19.9 | 20.3                                       | 21.6 | 22.2 | 22.0 | 22.6 | 23.0 |  |
|  | 12H  | 19.0 | 19.5 | 19.5 | 19.9 | 20.4                                       | 21.7 | 22.2 | 22.2 | 22.6 | 23.1 |  |
| 8H   | 4H   | 18.9 | 19.4 | 19.3 | 19.8 | 20.2                                       | 21.1 | 21.7 | 21.5 | 22.1 | 22.5 |  |
|  | 6H   | 19.3 | 19.7 | 19.7 | 20.2 | 20.6                                       | 21.6 | 22.1 | 22.1 | 22.5 | 22.9 |  |
|  | 8H   | 19.4 | 19.8 | 19.9 | 20.3 | 20.8                                       | 21.8 | 22.2 | 22.3 | 22.7 | 23.1 |  |
|  | 12H  | 19.5 | 19.9 | 20.0 | 20.4 | 20.9                                       | 22.0 | 22.3 | 22.5 | 22.8 | 23.3 |  |
|  | 4H   | 18.9 | 19.4 | 19.3 | 19.8 | 20.3                                       | 21.1 | 21.6 | 21.5 | 22.0 | 22.4 |  |
|  | 6H   | 19.3 | 19.7 | 19.8 | 20.2 | 20.7                                       | 21.6 | 22.0 | 22.1 | 22.5 | 22.9 |  |
| 12H  | 8H   | 19.5 | 19.9 | 20.0 | 20.3 | 20.8                                       | 21.8 | 22.2 | 22.3 | 22.7 | 23.2 |  |
|  | 12H  | 19.5 | 19.9 | 20.0 | 20.3 | 20.8                                       | 21.8 | 22.2 | 22.3 | 22.7 | 23.2 |  |
| Variația poziției observatorului pentru distanțele S ale corpurilor de iluminat. |  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |  |
| S = 1.0H   | +0.6 / -0.8                                    |      |      |      |      | +0.3 / -0.4                                |      |      |      |      |      |  |
| S = 1.5H   | +1.1 / -1.5                                    |      |      |      |      | +0.6 / -1.0                                |      |      |      |      |      |  |
| S = 2.0H   | +2.0 / -2.3                                    |      |      |      |      | +1.5 / -1.6                                |      |      |      |      |      |  |
| Tabel standard   | BK03   |      |      |      |      | BK03                                       |      |      |      |      |      |  |
| Suntem corecțiilor   | -1.8   |      |      |      |      | -0.2                                       |      |      |      |      |      |  |
| Indici de orbire corecțiali referitor la 3700lm Flux luminos total               |  |      |      |      |      |  |      |      |      |      |      |  |

Proiectant  
Telefon  
Fax  
e-mail

## Pasaj 1 / Rezumat



Înălțimea spațiului: 3.050 m, Înălțime de montare: 3.050 m, Factor de mentinere: 0.80

Valoare în Lux, Scară 1:283

| Suprafață  | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $u_0$ |
|------------|------------|------------|----------------|----------------|-------|
| Plan util  | /          | 167        | 100            | 205            | 0.600 |
| Podea      | 20         | 165        | 97             | 206            | 0.587 |
| Tavan      | 70         | 34         | 26             | 38             | 0.750 |
| Pereti (4) | 50         | 79         | 28             | 128            | /     |

**Plan util:**

Înălțime: 0.000 m  
Raster: 128 x 32 Puncte  
Zonă de margine: 0.100 m

Raport iluminare (conform LG7): Pereti / Plan util: 0.466, Tavan / Plan de lucru: 0.206.

### Listă bucăți corpuri de iluminat

| Nr. | Bucăți | Denumire (Factor de corecție)                          | Φ (Corp de iluminat) [lm] | Φ (Lămpi) [lm]      | P [W]        |
|-----|--------|--|---------------------------|---------------------|--------------|
| 1   | 10     | PHILIPS SM134V PSD W60L60 1<br>xLED37S/840 NOC (1.000) | 3700                      | 3700                | 35.5         |
|     |        |  | <b>Total: 37000</b>       | <b>Total: 37000</b> | <b>355.0</b> |

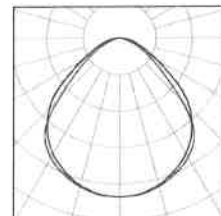
Putere specifică:  $2.60 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Suprafață:  $136.75 \text{ m}^2$ )



Proiectant  
Telefon  
Fax  
e-mail

## Pasaj 1 / Listă număr corpuri de iluminat

10 Bucăți PHILIPS SM134V PSD W60L60 1 xLED37S/840  
NOC  
Nr.articol:  
Flux luminos (Corp de iluminat): 3700 lm  
Flux luminos (Lămpi): 3700 lm  
Putere corpuri de iluminat: 35.5 W  
Clasificarea corpurilor de iluminat conform CIE:  
100  
Cod flux CIE: 59 89 98 100 100  
Dotare: 1 x LED37S/840/- (Factor de corecție  
1.000).





Proiectant  
Telefon  
Fax  
e-mail

## Pasaj 1 / Rezultate fotometrice

Flux luminos total: 37000 lm  
Putere totală: 355.0 W  
Factor de menținere: 0.80  
Zonă de margine: 0.100 m

| Suprafață | Iluminare medie [lx] |          |       | Grade de reflexie [%] | Luminanță medie [cd/m²] |
|-----------|----------------------|----------|-------|-----------------------|-------------------------|
|           | direct               | indirect | total |                       |                         |
| Plan util | 133                  | 34       | 167   | /                     | /                       |
| Podea     | 130                  | 35       | 165   | 20                    | 10                      |
| Tavan     | 0.00                 | 34       | 34    | 70                    | 7.64                    |
| Perete 1  | 45                   | 33       | 78    | 50                    | 12                      |
| Perete 2  | 41                   | 30       | 72    | 50                    | 11                      |
| Perete 3  | 46                   | 34       | 80    | 50                    | 13                      |
| Perete 4  | 41                   | 30       | 72    | 50                    | 11                      |

Uniformitate pe planul util

u0: 0.600 (1:2)

E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub>: 0.488 (1:2)

Raport iluminare (conform LG7): Pereți / Plan util: 0.466, Tavan / Plan de lucru: 0.206.

Putere specifică: 2.60 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Suprafață: 136.75 m²)



|                               |   |                           |
|-------------------------------|---|---------------------------|
| <b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b> | <b>PROGRAM DE URMARIRE A<br/>EXECUTIEI IN FAZE<br/>DETERMINANTE</b> | <b>PAGINA<br/>1 din 1</b> |
|-------------------------------|---|---------------------------|

Fazele determinante privind controlul calitatii pe santier conform Legii 10/1995 actualizata, Normativului C56/2002 si H.G.R. 272/1994 actualizata prin Hotararea nr 492/2018 pentru:

**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE BD-UL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2  
PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1  
INSTALATII ELECTRICE**



| <b>Nr. crt.</b> | <b>Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuiesc intocmite documente scrise</b>    | <b>Documentul scris care se incheie: PVFD(* – proces verbal in faze determinante (FD))</b> | <b>Frecventa</b> | <b>Cine intocmeste si cine semneaza: I ; B ; E ; P(**)</b> |
|-----------------|---|--|------------------|--|
| 0               | 1   | 2  | 3                | 4  |
| 1               | Instalatia de legare la pamant de protectie:<br>-amplasare<br>-verificare legaturi la priza de pamant si a rezistentei de dispersie | PVFD   | O data           | I+B+E+P  |

**Inspectoratul de Stat in Constructii**

**Beneficiar**

**Executant**

**Proiectant**



**Nota :**

1. (\* PVFD – proces verbal de control al calitatii lucrarilor in faze determinante
2. (\* PV – proces verbal
3. (\*\* I - Inspectoratul de Stat in Constructii ; B – Beneficiar(prin reprezentatul sau Consultantul) ; E – Executant ; P – Proiectant lucrari de drum, poduri ; G – Geotehnician, T- Topometrist .
4. Conform prevederilor Legii 10/1995 sectiunea 3,art.23d, Executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecarei faze.
5. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea Constructiei.
6. Lucrarile si frecventa fazelor determinate vor fi definitive impreuna cu I.S.C. al Judetului Prahova inainte de inceperea lucrarilor de executie si adaptate la fiecare obiect in parte.

|                        |  |                   |
|------------------------|--|-------------------|
| S.C. DINENG DEV S.R.L. | PROGRAM DE URMARIRE A<br>EXECUTIEI IN FAZE<br>DETERMINANTE | PAGINA<br>1 din 1 |
|------------------------|--|-------------------|

Fazele determinante privind controlul calitatii pe santier conform Legii 10/1995 actualizata, Normativului C56/2002 si H.G.R. 272/1994 actualizata prin Hotararea nr 492/2018 pentru:

**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE BD-UL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2”**

**PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 2**

**INSTALATII ELECTRICE**



| Nr. crt. | Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuiesc intocmite documente scrise           | Documentul scris care se incheie: PVFD(* – proces verbal in faze determinante (FD) | Frecventa | Cine intocmeste si cine semneaza: I ;B ;E ;P(**) |
|----------|---|--|-----------|--|
| 0        | 1   | 2  | 3         | 4  |
| 1        | Instalatia de legare la pamant de protectie:<br>-amplasare<br>-verificare legaturi la priza de pamant si a rezistentei de dispersie | PVFD   | O data    | I+B+E+P  |

**Inspectoratul de Stat in Constructii**

**Beneficiar**

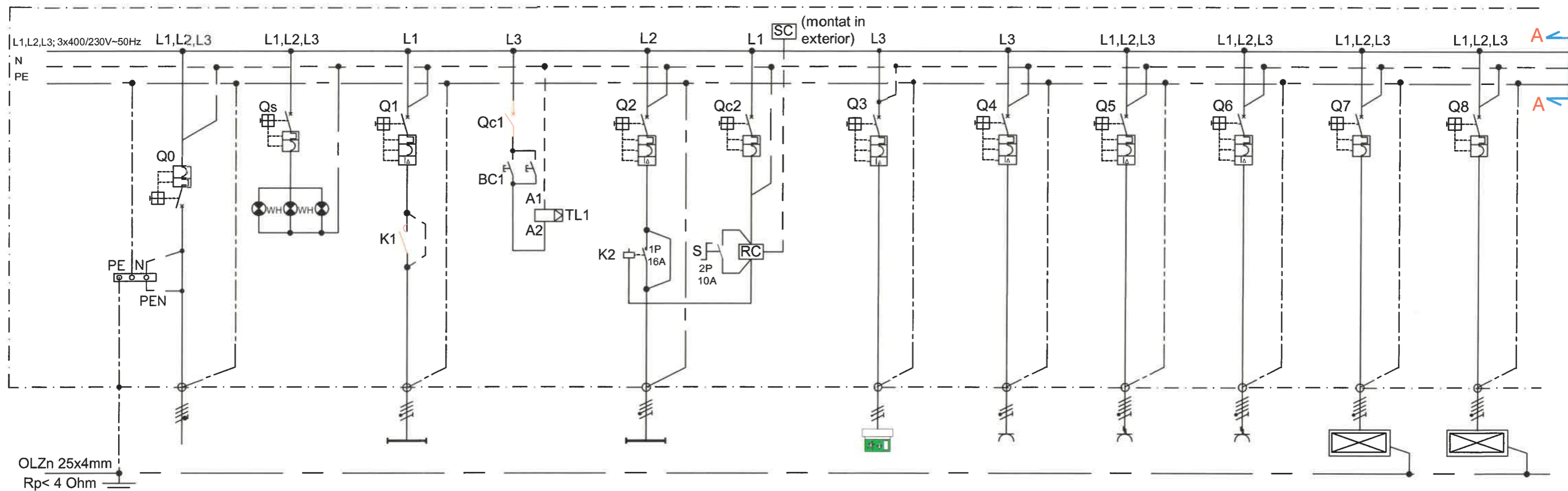
**Executant**

**Proiectant**



Nota :

1. (\* PVFD – proces verbal de control al calitatii lucrarilor in faze determinante
2. (\* PV – proces verbal
3. (\*\* I - Inspectoratul de Stat in Constructii; B – Beneficiar(prin reprezentatul sau Consultantul); E – Executant ; P – Proiectant lucrari de drum, poduri ; G – Geotehnician, T- Topometrist .
4. Conform prevederilor Legii 10/1995 sectiunea 3,art.23d, Executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecarei faze.
5. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea Constructiei.
6. Lucrarile si frecventa fazelor determinate vor fi definitive impreuna cu I.S.C. al Judetului Prahova inainte de inceperea lucrarilor de executie si adaptate la fiecare obiect in parte.



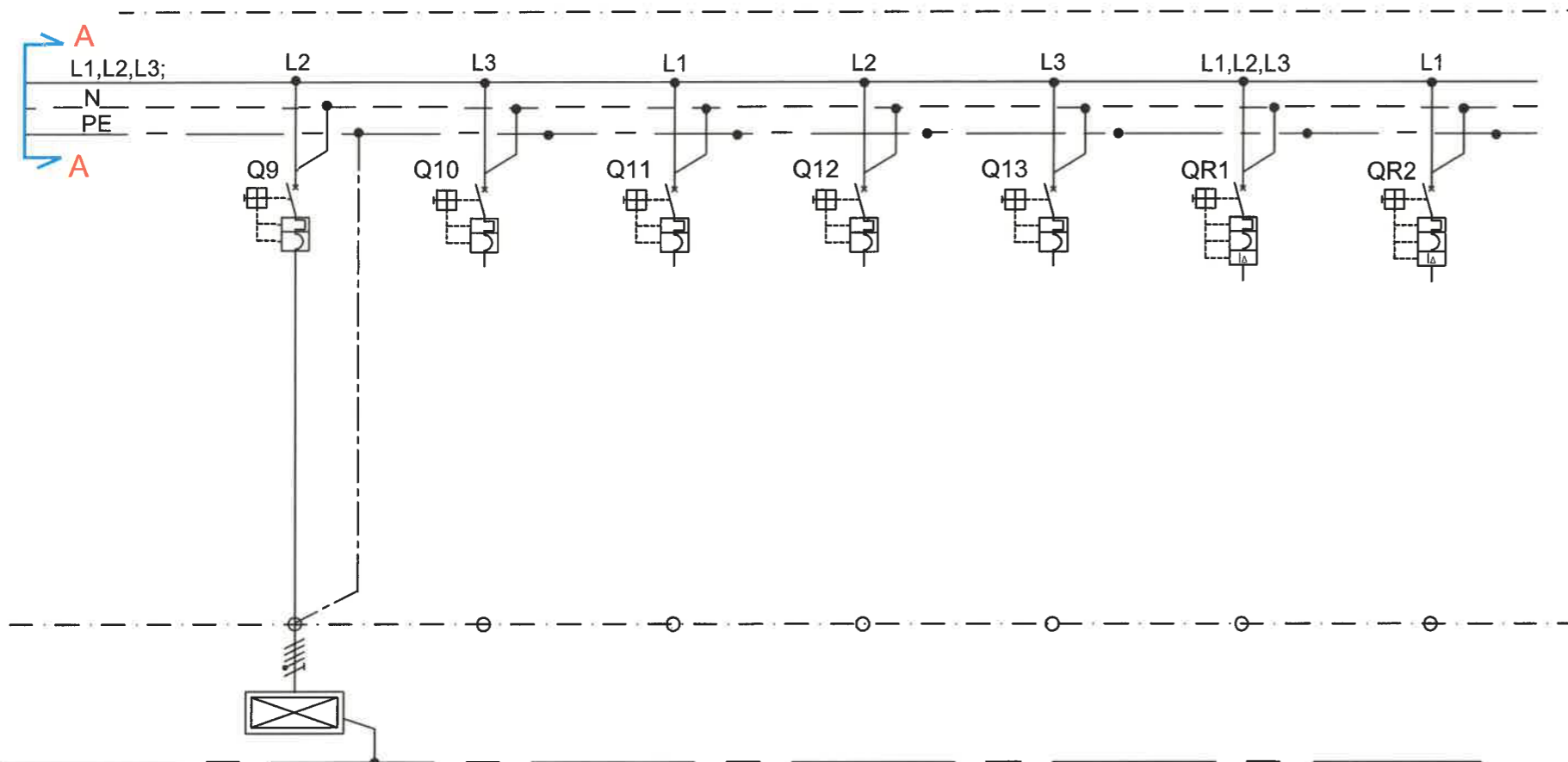
| Nr. Circuit/Circuit number     | C0                |   |      | Qs   | CL1                  | Circuit comanda | CL2                  | Circuit comanda | CL3                   | CP1                                      | CP2                  | CP3                  | CF1               | CF2               |
|--------------------------------|-------------------|---|------|--|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------------|--|----------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| Pi / Pc [kW]                   | 29,2              | / | 15,0 | 0,05   | 0,5                  | 0,05            | 0,1                  | 0,1             | 0,1                   | 2,0                                      | 4,0                  | 4,0                  | 4,0               | 4,0               |
| Ic [A]                         | 25,5              |   |      | 0,2  | 2,3                  | 0,3             | 1,0                  | 0,5             | 0,5                   | 10,3                                     | 6,8                  | 6,8                  | 8,8               | 8,8               |
| Automat protectie / Protection | 4P; 32A           |   |      | Qs-3P; C-2A                                  | 1P+N; C-10A; IΔ=30mA | 1P; C-2A        | 1P+N; C-10A; IΔ=30mA | 1P; C-2A        | 1P+N; C-6A; IΔ=30mA   | 1P+N; C-16A; IΔ=30mA                     | 3P+N; C-16A; IΔ=30mA | 3P+N; C-16A; IΔ=30mA | 3P+N; C-20A       | 3P+N; C-20A       |
| Cablu / Cable [mm²]            | CYAbY 4x10        |   |      | -  | CYYF 4x1,5           | CYYF 2x1        | CYYF 4x1,5           | -               | CYYF 3x1,5            | CYYF 3x2,5                               | CYYF 5x2,5           | CYYF 5x2,5           | CYYF 5x4          | CYYF 5x4          |
| Destinatie / Destination       | De la / From BMPT |   |      | Lampi prezenta tensiune tablou, culoare alba | Iluminat pasaj       | -               | Iluminat copertine   | -               | Iluminat de siguranta | Prize Monofazate: tablou electric; pasaj | Priza trifazata      | Priza trifazata      | Alimentare lift 1 | Alimentare lift 2 |
| Numar consumatori              |                   |   |      |  | 14 LL                |                 | 4 LL                 |                 | 4 LL                  | 3 LP                                     | 1 LP                 | 1 LP                 |                   |                   |

#### NOTA

- Intrarea cablului de alimentare si iesirile cablurilor din tablou se vor executa pe la partea superioara.
- Intrarile si iesirile cablurilor in /din tablou se vor face prin presetupe corespunzatoare diametrului cablului
- In interiorul tabloului conexiunile se vor executa cu conductor FY de aceeaasi sectiune cu cea a conductorului de faza de pe fiecare circuit in parte.
- Conexiunile la clemele de legatura se vor executa folosind clemes corespunzatoare sectiunii conductoarelor
- Aparatul de protectie al plecarilor din tablou va fi ales pentru un curent de scurtcircuit  $I_{sc}=4,5$  kA.
- Tabloul electric va fi legat la centura interioara de legare la pamant de protectie a cladirii.
- In tablou se va lasa o rezerva de spatiu de 20% prevazut cu sina de montaj.

|   |                     |  |                   |  |      |                                |
|---|---------------------|--|-------------------|--|------|--------------------------------|
|   |                     |  |                   |  |      |                                |
| Revizia   | Motivul reviziei    |  |                   |  |      |                                |
|   | ing. Catalin STOICA |  | Ie                |  |      |                                |
| Verificator   | Nume si prenume     | Semnatura  | Cerinta           | Referat/ Expertiza Nr.   | Data |                                |
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismana nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |                     | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1932/2010 |                   | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |      | Proiect nr.<br><b>798/2019</b> |
| Specificatie  | Nume                | Semnatura  | Scara:            | Titlu proiect:   |      | Faza                           |
| Sef proiect   | ing. Dinescu Andrei |  | %%                | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2                         |      | PT+DE                          |
| Proiectat   | ing. Florin Breazu  |  | Data:             | Titlu plansa:  |      | Plansa nr.                     |
| Verificat   | ing. Dinescu Andrei |  | Decembrie<br>2019 | OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 1<br>SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC<br>GENERAL _TG                  |      | OB 1 _IE.02                    |





| Nr. Circuit/Circuit number     | CF3                   | C1          | C2          | C3          | C4          | R1                   | R2                   |
|--------------------------------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|----------------------|
| Pi / Pc [kW]                   | 2x0,6                 | 1,0         | 1,0         | 0,5         | 0,5         | 4,0                  | 2,0                  |
| Ic [A]                         | 3,8                   |             |             |             |             |                      |                      |
| Automat protectie / Protection | 1P+N; C-16A           | 1P+N; C-10A | 1P+N; C-10A | 1P+N; C-10A | 1P+N; C-10A | 3P+N; C-16A; IΔ=30mA | 1P+N; C-16A; IΔ=30mA |
| Cablu / Cable [mm²]            | CYYF 3x2,5            |             |             |             |             |                      |                      |
| Destinatie / Destination       | Alimentare pompe basa | Rezerva     | Rezerva     | Rezerva     | Rezerva     | Rezerva              | Rezerva              |
| Numar consumatori              |                       |             |             |             |             |                      |                      |

#### NOTA

- Intrarea cablului de alimentare se va realiza pe la partea inferioara si iesirile cablurilor din tablou se vor executa pe la partea superioara.
- Intrarile si iesirile cablurilor in /din tablou se vor face prin presetupe corespunzatoare diametrului cablului
- In interiorul tabloului conexiunile se vor executa cu conductor FY de aceeaasi sectiune cu cea a conductorului de faza de pe fiecare circuit in parte.
- Conexiunile la clemele de legatura se vor executa folosind clemes corespunzatoare sectiunii conductoarelor
- Aparatajul de protectie al plecarilor din tablou va fi ales pentru un curent de scurtcircuit  $I_{sc}=4,5$  kA.
- Tabloul electric va fi legat la centura interioara de legare la pamant de protectie a cladirii.
- In tablou se va lasa o rezerva de spatiu de 20% prevazut cu sina de montaj.



|  |                     |  |                |  |              |
|--|---------------------|--|----------------|--|--------------|
| Revizia  | Motivul reviziei    |  |                |  |              |
|  | ing. Catalin STOICA |  | Ie             |  |              |
| Verificator  | Nume si prenume     | Semnatura  | Cerinta        | Referat/ Expertiza Nr.   | Data         |
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismania nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |                     | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2010 |                | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |              |
| Specificatie   | Nume                |  | Scara:         | Titlu proiect:   | Faza         |
| Sef proiect  | ing. Dinescu Andrei |  | %              | REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2                               | PT+DE        |
| Proiectat  | ing. Florin Breazu  |  | Data:          | OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1   | Plansa nr.   |
| Verificat  | ing. Dinescu Andrei |  | Decembrie 2019 | SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC GENERAL_TG   | OB 1_IE.02/2 |

| SPECIFICATIA TEHNICA DE APARATAJ TABLOU ELECTRIC GENERAL - TG |   |       |
|---|---|-------|
| Simbol  | Denumirea si caracteristicile tehnice   | Cant. |
| Qo  | Intrerupator automat modular 3P+N, 500V, 32A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA   | 1     |
| Q1;Q2   | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 10A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA cu declansator diferential instantaneu 30mA       | 2     |
| Q3  | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 6A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA cu declansator diferential instantaneu 30mA        | 1     |
| Q4;QR2  | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 16A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", curent de scurtcircuit 4,5kA, cu declansator diferential instantaneu 30mA | 2     |
| Q5;Q6;<br>QR1   | Intrerupator automat modular 3P+N, 250V, 16A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", curent de scurtcircuit 4,5kA, cu declansator diferential instantaneu 30mA | 3     |
| Q7;Q8   | Intrerupator automat modular 3P+N, 500V, 20A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA   | 2     |
| Q9  | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 16A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA   | 2     |
| Q10 - Q13   | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 10A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA   | 4     |
| Qc1;Qc2   | Intrerupator automat modular 1P, 250V, 2A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA  | 2     |
| Qs  | Intrerupator automat modular 3P, 500V, 2A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA  | 1     |
| WH...; H...   | Lampa semnalizare prezenta tensiune, culoare verde, 230V, 10A   | 6     |
| TL1   | Teleruptor 1P; 16A; 230V  | 1     |
| BC...   | Buton de comanda cu revenire, 230V; 10A, montaj pe usa tablou electric  | 1     |
| K1;K2   | Contact de forta AC3 1P/16A/230V (2 contacte normal deschise), tensiunea bobinei de comanda 230Vca + contacte auxiliare 2ND   | 2     |
| S   | Selector cu 4 pozitii Manual-Oprit-Automat-Distanta, I <sub>n</sub> =10A, cu contacte auxiliare de stare, montat in cadrul tabloului electric pe sina   | 1     |
| RC  | Relev de comanda 2ND (2 contacte normal deschise), tensiunea bobinei de comanda 230Vca, I <sub>n</sub> =5A  | 1     |
| TG  | Tablou electric PVC, IP55, aprox. 800x600x400 mm, montaj aparent  | 1     |

|   |                     |  |                |  |      |                                |
|---|---------------------|--|----------------|--|------|--------------------------------|
|   |                     |  |                |  |      |                                |
| Revizia   | Motivul reviziei    |  |                |  |      |                                |
|   | ing. Catalin STOICA |  | le             |  |      |                                |
| Verificator   | Nume si prenume     | Semnatura  | Cerinta        | Referat/ Expertiza Nr.   | Data |                                |
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismana nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |                     | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2010 |                | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |      | Proiect nr.<br><b>798/2019</b> |
| Specificatie  | Nume                | Semnatura  | Scara:         | Titlu proiect:   |      | Faza                           |
| Sef proiect   | ing. Dinescu Andrei |  | %%             | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2                         |      | PT+DE                          |
| Proiectat   | ing. Florin Breazu  |  | Data:          | OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1   |      | Plansa nr.                     |
| Verificat   | ing. Dinescu Andrei |  | Decembrie 2019 | SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC GENERAL _TG  |      | OB 1_IE.02/3                   |

210mm x 297mm

| SPECIFICATIA TEHNICA DE APARATAJ TABLOU ELECTRIC GENERAL - TG |   |       |
|---|---|-------|
| Simbol  | Denumirea si caracteristicile tehnice   | Cant. |
| Qo  | Intrerupator automat modular 3P+N, 500V, 32A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA   | 1     |
| Q1;Q2   | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 10A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA cu declansator diferential instantaneu 30mA       | 2     |
| Q3  | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 6A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA cu declansator diferential instantaneu 30mA        | 1     |
| Q4;QR2  | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 16A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", curent de scurtcircuit 4,5kA, cu declansator diferential instantaneu 30mA | 2     |
| Q5;Q6;<br>QR1   | Intrerupator automat modular 3P+N, 250V, 16A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", curent de scurtcircuit 4,5kA, cu declansator diferential instantaneu 30mA | 3     |
| Q7;Q8   | Intrerupator automat modular 3P+N, 500V, 20A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA   | 2     |
| Q9  | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 16A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA   | 2     |
| Q10 - Q13   | Intrerupator automat modular 1P+N, 250V, 10A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA   | 4     |
| Qc1;Qc2   | Intrerupator automat modular 1P, 250V, 2A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA  | 2     |
| Qs  | Intrerupator automat modular 3P, 500V, 2A cu declansator termic si electromagnetic, caracteristica declansare "C", I <sub>sc</sub> = 4,5kA  | 1     |
| WH...; H...   | Lampa semnalizare prezenta tensiune, culoare verde, 230V, 10A   | 6     |
| TL1   | Teleruptor 1P; 16A; 230V  | 1     |
| BC...   | Buton de comanda cu revenire, 230V; 10A, montaj pe usa tablou electric  | 1     |
| K1;K2   | Contact de forta AC3 1P/16A/230V (2 contacte normal deschise), tensiunea bobinei de comanda 230Vca + contacte auxiliare 2ND   | 2     |
| S   | Selector cu 4 pozitii Manual-Oprit-Automat-Distanta, I <sub>n</sub> =10A, cu contacte auxiliare de stare, montat in cadrul tabloului electric pe sina   | 1     |
| RC  | Relev de comanda 2ND (2 contacte normal deschise), tensiunea bobinei de comanda 230Vca, I <sub>n</sub> =5A  | 1     |
| TG  | Tablou electric PVC, IP55, aprox. 800x600x400 mm, montaj aparent  | 1     |

|  |                     |   |                   |   |                             |
|--|---------------------|---|-------------------|---|-----------------------------|
| Revizia  | Motivul reviziei    |   |                   |   |                             |
|  | ing. Catalin STOICA |   | le                |   |                             |
| Verificator  | Nume si prenume     | Semnatura   | Cerinta           | Referat/ Expertiza Nr.  | Data                        |
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismania nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |                     | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEVS S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2019 |                   | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>Str. Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |                             |
| Specificatie   | Nume                |   | Scara:            | Titlu proiect:  | Faza                        |
| Sef proiect  | ing. Dinescu Andrei |   | %%                | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2                        | PT+DE                       |
| Proiectat  | ing. Florin Breazu  |   | Data:             | OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 2<br>SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC<br>GENERAL _TG                 | Plansa nr.<br>OB 2 _IE.02/3 |
| Verificat  | ing. Dinescu Andrei |   | Decembrie<br>2019 |   |                             |

210mm x 297mm

**BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI**



**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE  
PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL  
BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”**

**P.T.E.(P.T.+D.E.)**

**VOLUMUL 3 Partea I – PIESE SCRISE  
STRUCTURA DE REZISTENTA SI ARHITECTURA**



**ANTREPRENOR GENERAL: S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.  
PROIECTANT: S.C. DINENG DEV S.R.L.  
PROIECT NR.: 798/2019**

**DECEMBRIE 2019**

## **FOAIE DE CAPAT**

**Lucrare:** „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2  
(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”

**Faza :** P.T.E. (P.T.+D.E.)

**Beneficiar:** MUNICIPIUL PLOIESTI, JUDETUL PRAHOVA

**Antreprenor general:** S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.

**Proiectant general:** S.C DINENG DEV S.R.L.

**Data:** DECEMBRIE 2019

## **LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR**

**Sef proiect:**  
**ing. Andrei DINESCU**



**Structura de rezistenta**  
**ing. Paraschiva CARNU**

A signature in blue ink, likely belonging to Paraschiva CARNU.

**Arhitectura**  
**arh. George AVRAM**



A signature in blue ink, likely belonging to George AVRAM.

## **BORDEROU**

- Foaie de capat
- Lista si semnaturile proiectantilor
- Borderou

### **VOLUMUL 3 Partea I - PIESE SCRISE:**

- I. Memoriu tehnic
- II. Rapoarte incercare betoane
- III. Caiete de sarcini

VOLUMUL 3 Partea II-a - PIESE DESINATE:

Intocmit,  
Ing. Paraschiva CARNU



NUMELE ȘI PRENUMELE VERIFICATORULUI ATESTAT:

**Ing. Diaconu Ion Dumitru**

ADRESA :

București, B-dul Iuliu Maniu 184A Bl G2 et 6, ap.24 sect 6

Tel:0212-220.06.01;Mobil: 0744.33.82.52; Fax:021-220.06.02

**Nr.: 146 Data: 10.12.20196**

Conform registrului de evidență



**Referat,**

**„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”**

**Faza: D.T.A.C.+P.T.+D.E.**

**1. Date de identificare:**

- **Denumire obiectiv** REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUB BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE)”
- **Beneficiar:** MUNICIPIUL PLOIESTI, JUDETUL PRAHOVA
- **Antreprenor General:** S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.
- **Proiectant General:** S.C. DINENG DEV S.R.L.
- **Amplasament :** judetul Prahova, Municipiul Ploiesti, B-dul Bucuresti.
- **Data prezentării proiectului pentru verificare :** 06.12. 2019

**2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției**

**Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

- lungime totala pasaj..... 5,00 m
- latime transversala pasaj (lungime pe directia de mers a pietonilor)..... 40,80 m
- inaltime utila pasaj..... 3,00m
- clasa de incarcare .....LM1;LM2 si oameni

**Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

- lungime totala pasaj..... 5,00 m
- latime transversala pasaj (lungime pe directia de mers a pietonilor)..... 57,95 m
- inaltime utila pasaj..... 3,00m
- clasa de incarcare .....LM1;LM2 si oameni

**Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

Lucrarile de consolidare a pasajului constau in:

- Desfacerea finisajelor de pe peretii pasajului si de pe pardoseala pana la betonul de rezistenta;
- Desfacerea sistemului rutier de pe B-dul Bucuresti pana la structura de rezistenta a pasajului;
- Demontarea dalelor prefabricate de la planseu si demolarea betonului din planseul turnat monolit.
- Demolarea treptelor scarilor de acces si realizarea unor trepte noi din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare;
- Indepartarea betonului degradat din pereti si radier pana la betonul bun;
- Curatarea armaturii de rugina, pana la luciu metalic;
- Realizarea unei suprabetonari a radierului, de 30cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare in conlucrare cu radierul existent. Perimetral radierului, odata cu realizarea suprabetonarii radierului se va executa si o rigola pentru colectarea si dirijarea apelor catre baza din camera tehnologica;
- Consolidarea peretilor prin realizarea unei camasuiei de 20cm grosime din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare, in conlucrare cu peretii existenti;
- Realizarea unei placi noi la partea superioara de 50cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare, in conlucrare cu peretii pasajului;
- Imediat langa accesele in pasaj se vor realiza doua puturi pentru lifturi, cate unul langa fiecare acces. Puturile lifturilor se vor realiza din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi pentru impermeabilizare.
- Peste placa monolita se va aterne un strat de hidroizolatie de tip membrana ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini, peste care se va realiza o sapa de protectie din beton armat de minim 5cm grosime.
- Cele doua accese ale pasajului se vor acoperi. In acest sens se va realiza o copertina alcatuita dintr-un schelet metalic din profile laminate, pe care se vor monta la exterior placi de policarbonat compact rezistent la UV.
- Peretii interiori ai pasajului se vor placa cu placi de marmura de 3cm grosime cu dimensiunea de 60x60cm, fixate pe schelete metalice (placare uscata ventilata).
- Tavanele vor fi protejate anticoroziv cu vopsea ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini.

- Jos, pe pardoseala, se vor monta placi de granit de 3cm grosime cu dimensiunile de 60x60cm antiderapante, montate pe o sapa autonivelanta de minim 3cm grosime cu adeziv (placare umeda).
- Scarile de acces vor fi placate cu granit de 4cm grosime pentru trepte si 2cm grosime pentru contratrepte. Treptele vor fi prevazute cu rosturi antiderapante la extremitatea dinspre contratreapta.

Lucrarile se vor executa pe cate jumătate din pasaj, cu devierea circulatiei pe cealalta jumătate.

Înainte de începerea lucrarilor de consolidare a pasajului, se vor realiza puturi pentru epuismențe, pentru coborarea nivelului apei subterane sub cota inferioara a radierului putului liftului, nivel ce trebuie mentinut pana la finalizarea lucrarilor de consolidare a peretilor si de refacere a scarilor in ambele etape de executie

Beton de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare va avea o permeabilitate de minim  $12^{10}$ .

#### **Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1 – Caseta tehnologica pentru subtraversare conducte termifcare**

Lucrarile de consolidare a pasajului presupune si realizarea unei suprabetonari a radierului existent de 30cm grosime, peste care se monteaza placi de granit de 3cm grosime, ceea ce conduce la o inaltime libera pe verticala mai mica de 2,00m. In aceste conditii se impune scoaterea conductelor din pasaj si devierea lor printr-o caseta tehnologica ce se va executa in partea dinspre nord a pasajului, la aproximativ 12.50m de pasaj. Caseta tehnologica va avea 41,00m lungime si 3,00m latime totala, din care 2x0,50m grosimea peretilor si o latime utila de 2,00m. Peretii si radierul casetei vor fi realizati din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare si vor avea grosimea de 0,50m. Placa superioara a casetei se va realiza pe zona centrala din dalele prefabricate ce se vor putea refolosi de la pasajul pietonal iar pe capete din beton armat monolit de clasa C35/45, si va avea o grosime de 0,50m. In caseta tehnologica se va realiza o basa cu adancimea de 0,50cm pentru colectare ape din eventuale avarii. Basa va fi racordata la pasajul pietonal printr-o conducta de otel cu diametrul de 4".

#### **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

Lucrarile de consolidare a pasajului constau in:

- Desfacerea finisajelor de pe peretii pasajului si de pe pardoseala pana la betonul de rezistenta;
- Desfacerea sistemului rutier de pe B-dul Bucuresti pana la structura de rezistenta a pasajului;
- Demontarea dalelor prefabricate de la planseu si demolarea betonului din planseul turnat monolit.
- Demolarea treptelor scarilor de acces si realizarea unor trepte noi din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare;
- Îndepartarea betonului degradat din pereti si radier pana la betonul bun;
- Curatarea armaturii de rugina, pana la luciu metalic;
- Realizarea unei suprabetonari a radierului, de 30cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare. Perimetral radierului, odata cu realizarea suprabetonarii radierului se va executa si o rigola pentru colectarea si dirijarea apelor catre basa din camera tehnologica;
- Consolidarea peretilor prin realizarea unei camasuieli de 20cm grosime din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare;
- Realizarea unei placi noi la partea superioara de 50cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare, in conlucrare cu peretii pasajului;
- Îmediat langa accesele in pasaj se vor realiza doua puturi pentru lifturi, cate unul langa fiecare acces. Puturile lifturilor se vor realiza din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi pentru impermeabilizare.
- Peste placa monolita se va aterne un strat de hidroizolatie de tip membrana ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini, peste care se va realiza o sapa de protectie din beton armat de minim 5cm grosime.
- Cele doua accese ale pasajului se vor acoperi. In acest sens se va realiza o copertina alcatuita dintr-un schelet metalic din profile laminate, pe care se vor monta la exterior placi de policarbonat compact rezistent la UV.
- Peretii interiori ai pasajului se vor placa cu placi de marmura de 3cm grosime cu dimensiunea de 60x60cm, fixate pe schelete metalice (placare uscata ventilata).
- Tavanele vor fi protejate anticoroziv cu vopsea ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini.
- Jos, pe pardoseala, se vor monta placi de granit de 3cm grosime cu dimensiunile de 60x60cm antiderapante, montate pe o sapa autonivelanta de minim 3cm grosime cu adeziv (placare umeda).
- Scarile de acces vor fi placate cu granit de 4cm grosime pentru trepte si 2cm grosime pentru contratrepte. Treptele vor fi prevazute cu rosturi antiderapante la extremitatea dinspre contratreapta.

Lucrarile se vor executa pe cate jumătate din pasaj, cu devierea circulatiei pe cealalta jumătate.

Înainte de începerea lucrarilor de consolidare a pasajului, se vor realiza puturi pentru epuismențe, pentru coborarea nivelului apei subterane sub cota inferioara a radierului putului liftului, nivel ce trebuie mentinut pana la finalizarea lucrarilor de consolidare a peretilor si de refacere a scarilor in ambele etape de executie

Beton de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare va avea o permeabilitate de minim  $12^{10}$ .

#### **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2 – Caseta tehnologica pentru subtraversare conducte termifcare**

Lucrarile de consolidare a pasajului presupune si realizarea unei suprabetonari a radierului existent de 30cm grosime, peste care se monteaza placi de granit de 3cm grosime, ceea ce conduce la o inaltime libera pe verticala mai mica de 2,00m. In aceste conditii se impune scoaterea conductelor din pasaj si devierea lor printr-o caseta tehnologica ce se va executa in partea dinspre nord a pasajului, la aproximativ 7,00m de pasaj. Caseta tehnologica va avea 41,00m lungime si 3,00m latime totala, din care 2x0,50m grosimea peretilor si o latime utila de 2,00m. Peretii si radierul casetei vor fi realizati din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare si vor avea grosimea de 0,50m. Placa superioara a casetei se va realiza pe zona centrala din dalele prefabricate ce se vor putea refolosi de la pasajul pietonal iar pe capete din beton armat monolit de clasa C35/45, si va avea o grosime de 0,50m. In caseta tehnologica se va realiza o basa cu adancimea de 0,50cm pentru colectare ape din eventuale avarii. Basa va fi racordata la pasajul pietonal printr-o conducta de otel cu diametrul de 4".

**3. Documente ce se prezintă la verificare :**

- P.T.+D.E. – Piese scrise si piese desenate
- D.T.A.C. – Piese scrise si piese desenate

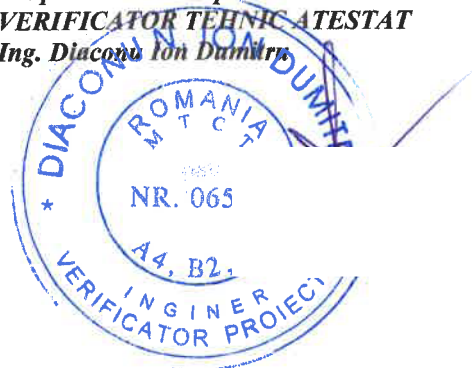
**4. Concluzii asupra verificării :**

In urma verificarii se considera ca proiectarea lucrărilor s-a facut corespunzător cerintelor de proiectare, semnandu-se si stampilandu-se conform indrumatorului.

*Am predat 10 exemplare*

**VERIFICATOR TEHNIC ATESTAT**

**Ing. Diaconu Ion Dumitru**



*Am primit 10 exemplare*

**ROMANIA**  
**CERTIFICAT**  
**DE**  
**ATESTARE**  
**TEHNICO-PROFESIONALĂ**  
MINISTERUL TRANSPORTURILOR,  
CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

În baza legii nr. 10/1995 privind calitatea  
în construcții, în urma cererii nr. **2028**  
din **01.06.2004** și a verificării  
efectuate de comisia de atestare nr. **2**  
din **07.06.2004**, se eliberează  
prezentul certificat.

Nr. **06536** din **07.06.2004**  
SE ATESTĂ DOMNUL / DOAMNA  
**DIACONU N. ION DUMITRU**  
născut în anul **1953** luna **10** ziua **26**  
la domiciliul din orașul **TRIGHENI** Județul **ARGHES**  
de profesie **INGINER**  
cu adresa **Str. V. V. P. 20** Județul **ARGHES** și a  
fiilor săi **Ag. 20** Județul **ARGHES**  
PENTRU CALITATEA DE **VERIFICATOR PROIECTE**  
ÎN DOMENIILE **CONSTRUCȚII PODURI**  
ÎN SPECIALITATEA  
PENTRU ÎRMĂȘIARILE CERINȚE: **REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A4); SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE (B2); IGIENĂ, SĂNĂTATEA OAMENILOR, REACȚIEA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI (D)**  
MINISTRU DIRECTOR  
**MIRON TUDOR MITREA**

SERIA M NR. **06536**

Prezentul certificat va fi vizat de emitent din 5 în 5 ani  
de la data eliberării

|            |            |  |            |
|------------|------------|--|------------|
|            | 13.12.2019 |  |            |
| 13.12.2014 |            |  | 13.12.2024 |
|            |            |  |            |
|            |            |  |            |

**LEGITIMATIE**

**MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI**

SE ATESTĂ DOMNUL / DOAMNA  
**DIACONU N. ION DUMITRU**  
născut în anul **1953** luna **10** ziua **26**  
în orașul (comuna) **TRIGHENI** Județul **ARGHES**  
de profesie **INGINER**

DIRECTOR  
Semnătura titularului  
Data eliberării **13.12.2004**

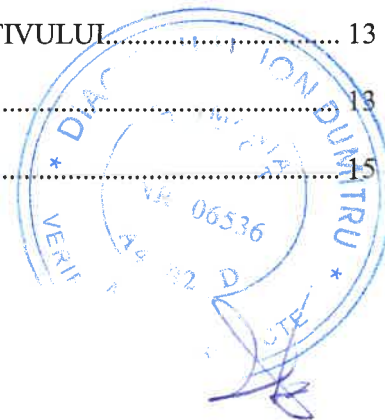
în baza certificatului nr. **06536** din **07.06.2004**  
1) Pentru calitatea de **VERIFICATOR PROIECTE**  
2) În domeniile: **CONSTRUCȚII PODURI**  
3) În specialitatea: **---**  
4) Pentru următoarele cerințe: **REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE (A4); SIGURANȚĂ ÎN EXPLOATARE (B2); IGIENĂ, SĂNĂTATEA OAMENILOR, REACȚIEA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI (D)**  
Valabil (vezi verso)  
Prezentul certificat a fost  
eliberat în baza legii nr. 10/1995

SERIA M NR. **06536**

## MEMORIU TEHNIC STRUCTURA DE REZISTENTA SI ARHITECTURA

### Cuprins

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII .....                                      | 6  |
| 1.1. | DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII.....   | 6  |
| 1.2. | AMPLASAMENTUL .....   | 6  |
| 1.3. | ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT, IN CONDITIILE LEGII STUDIUL DE FEZABILITATE ..... | 6  |
| 1.4. | ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE.....   | 6  |
| 1.5. | INVESTITORUL.....   | 6  |
| 1.6. | BENEFICIARUL INVESTITIEI.....   | 6  |
| 1.7. | ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE .....   | 6  |
| 2.   | SITUATIA EXISTENTA .....  | 7  |
| 3.   | SOLUTIA PROIECTATA.....   | 8  |
| 4.   | CARACTERISTICI TEHNICE SI PARAMETRII SPECIFICI OBIECTIVULUI.....                                | 13 |
| 5.   | CATEGORIA DE IMPORTANTA A OBIECTIVULUI .....  | 13 |
| 6.   | REFERINTE NORMATIVE.....  | 15 |



## **MEMORIU TEHNIC STRUCTURA DE REZISTENTA SI ARHITECTURA**

### **1. INFORMATII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTITII**

#### **1.1. DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTITII**

*„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”*

#### **1.2. AMPLASAMENTUL**

*Judetul Prahova, Municipiul Ploiesti, B-dul Bucuresti*

#### **1.3. ACTUL ADMINISTRATIV PRIN CARE A FOST APROBAT, IN CONDITIILE LEGII STUDIUL DE FEZABILITATE**

*Hotarare Consiliu Local. nr. 340 din data de 29.09.2019*

#### **1.4. ORDONATORUL PRINCIPAL DE CREDITE**

*PRIMARIA MUNICIPIULUI PLOIESTI*

#### **1.5. INVESTITORUL**

*PRIMARIA MUNICIPIULUI PLOIESTI*

#### **1.6. BENEFICIARUL INVESTITIEI**

*MUNICIPIUL PLOIESTI*

#### **1.7. ELABORATORUL PROIECTULUI TEHNIC DE EXECUTIE**

*S.C. DINENG DEV S.R.L.*



## 2. SITUATIA EXISTENTA

Pentru traversarea pietonilor a Bulevardului Bucuresti s-au realizat in anii '70 doua pasaje subterane, unul in dreptul strazii Barcanesti (Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1) si unul aproape de intersectia cu B-dul Petrolului (Pasaj subteran B-dul bucuresti 2). In prezent cele doua pasaje nu mai sunt functionale, ele fiind inundate cu apa, traversarea pietonilor facandu-se pe trecerile de pietoni amenajate, ce ingreuneaza astfel traficul auto.

Inundarea pasajelor se datoreaza defectarii sistemului de evacuare a apei din pasaje ce numai este functional.

### Obiect 1: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 1

Pasajul are o lungime de 5,00m, o latime de 40,80m (pe directia de circulatie a pietonilor) si o inaltime de 3.35m. Structura de rezistenta a pasajului este alcatuita dintr-un radier din beton armat, 2 pereti de 40cm grosime din beton armat si un planseu. Planseul este alcatuit din dale prefabricate din beton armat pe zona centrala, si din dale monolite din beton armat pe zonele de capat.

In partea superioara a pasajului sunt pozate mai multe conducte, 4 de termoficare si una de canalizare pluviala, ce reduc gabaritul pe verticala a pasajului la o inaltime de 2,30m. Conducele reazema pe cate 2 grinzi monolite din beton armat transversale pasajului, amplasate in zonele dinspre accese, si pe grinzi metalice (profile metalice) transversale dispuse intre cele doua grinzi din beton.

Datorita umezelii din pasaj, grinzile metalice sunt intr-o stare avansata de coroziune.

Pasajul are 2 accese, cate unul pe fiecare parte a B-dului Bucuresti, dispuse in diagonala. Accesele sunt descoperite.

Principalele defecte ale structurii de rezistenta se datoreaza infiltratiilor si umezelii din pasaj.

Betonul din structura de rezistenta prezinta defecte precum carbonatari, fisuri si crapaturi, zone cu beton friabil.

Peretii pasajului sunt placati cu faianta, cu zone unde placile de faianta s-au desprins.

### Obiect 2: Pasaj pietonal subteran B-dul Bucuresti 2

Pasajul are o lungime de 5,00m, o latime de 57,95m (pe directia de circulatie a pietonilor) si o inaltime de 3.35m. Structura de rezistenta a pasajului este alcatuita dintr-un radier din beton armat, 2 pereti de 45cm grosime din beton armat si un planseu. Planseul este alcatuit din dale prefabricate din beton armat pe zona centrala, si din dale monolite din beton armat pe zonele de capat.

In partea superioara a pasajului sunt pozate 4 conducte de termoficare si si pe peretele opus acceselor este pozata o conducta de gaze naturale, ce reduc gabaritul pe verticala a pasajului la o inaltime de 2,30m. Conductele reazema pe cate 2 grinzi monolite din beton armat transversale pasajului, amplasate in zonele dinspre accese, si pe grinzi metalice (profile metalice) transversale dispuse intre cele doua grinzi din beton.

Datorita umezelii din pasaj, grinzile metalice de sustinere a conductelor sunt intr-o stare avansata de coroziune.

Pasajul are 2 accese, cate unul pe fiecare parte a B-dului Bucuresti, dispuse pe aceeasi parte spre intersectia cu B-dul Petrolului. Accesele sunt descoperite.

Principalele defecte ale structurii de rezistenta se datoreaza infiltratiilor si umezelii din pasaj.

Betonul din structura de rezistenta prezinta defecte precum carbonatari, fisuri si crapaturi, zone cu beton friabil.

Peretii pasajului sunt placati cu faianta, cu zone unde placile de faianta s-au desprins.

In prezent pasajul este inundat, apa atingand o adancime de aproximativ 1,00m. Apa este contaminata cu produse petroliere.

Pentru stabilirea caracteristicilor betonului din structura de rezistenta a pasajelor s-au realizat incercari pe betoane. Conform rezultatelor obtinute betonul din structura de rezistenta are o rezistenta la compresiune echivalenta clasei C20/25. Rapoartele de incercare sunt anexate la prezentul memoriu.

### 3. SOLUTIA PROIECTATA

#### Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1

Pentru aducerea pasajului la parametrii normali de functionare se impune consolidarea acestuia.

Lucrarile de consolidare a pasajului constau in:

- Desfacerea finisajelor de pe peretii pasajului si de pe pardoseala pana la betonul de rezistenta;
- Desfacerea sistemului rutier de pe B-dul Bucuresti pana la structura de rezistenta a pasajului;
- Demontarea dalelor prefabricate de la planseu si demolarea betonului din planseul turnat monolit.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

- Demolarea treptelor scarilor de acces si realizarea unor trepte noi din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare;
- Indepartarea betonului degradat din pereti si radier pana la betonul bun;
- Curatarea armaturii de rugina, pana la luciu metalic;
- Realizarea unei suprabetonari a radierului, de 30cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare in conlucrare cu radierul existent. Perimetral radierului, odata cu realizarea suprabetonarii radierului se va executa si o rigola pentru colectarea si dirijarea apelor catre basa din camera tehnologica;
- Consolidarea peretilor prin realizarea unei camasuiei de 20cm grosime din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare, in conlucrare cu peretii existenti;
- Realizarea unei placi noi la partea superioara de 50cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare, in conlucrare cu peretii pasajului;
- Imediat langa accesele in pasaj se vor realiza doua puturi pentru lifturi, cate unul langa fiecare acces. Puturile lifturilor se vor realiza din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi pentru impermeabilizare.
- Peste placa monolita se va aterne un strat de hidroizolatie de tip membrana ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini, peste care se va realiza o sapa de protectie din beton armat de minim 5cm grosime.
- Cele doua accese ale pasajului se vor acoperi. In acest sens se va realiza o copertina alcatuita dintr-un schelet metalic din profile laminate, pe care se vor monta la exterior placi de polycarbonat compact rezistent la UV.
- Peretii interiori ai pasajului se vor placa cu placi de marmura de 3cm grosime cu dimensiunea de 60x60cm, fixate pe schelete metalice (placare uscata ventilata).
- Tavanele vor fi protejate anticoroziv cu vopsea ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini.
- Jos, pe pardoseala, se vor monta placi de granit de 3cm grosime cu dimensiunile de 60x60cm antiderapante, montate pe o sapa autonivelanta de minim 3cm grosime cu adeziv (placare umeda).
- Scarile de acces vor fi placate cu granit de 4cm grosime pentru trepte si 2cm grosime pentru contratrepte. Treptele vor fi prevazute cu rosturi antiderapante la extremitatea dinspre contratreapta.

Lucrarile se vor executa pe cate jumatate din pasaj, cu devierea circulatiei pe cealata jumatate.

Înainte de începerea lucrărilor de consolidare a pasajului, se vor realiza puturi pentru epuismențe, pentru coborârea nivelului apei subterane sub cota inferioară a radierului putului liftului, nivel ce trebuie menținut până la finalizarea lucrărilor de consolidare a peretilor și de refacere a scarilor în ambele etape de execuție

Beton de clasă C35/45 cu aditivi de impermeabilizare va avea o permeabilitate de minim  $12^{10}$ .

### **Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1 – Caseta tehnologica pentru subtraversare conducte termoficare**

Lucrările de consolidare a pasajului presupune și realizarea unei suprastructuri a radierului existent de 30cm grosime, peste care se montează plăci de granit de 3cm grosime, ceea ce conduce la o înălțime liberă pe verticală mai mică de 2,00m. În aceste condiții se impune scoaterea conductelor din pasaj și devierea lor printr-o caseta tehnologică ce se va executa în partea dinspre nord a pasajului, la aproximativ 12.50m de pasaj. Caseta tehnologică va avea 41,00m lungime și 3,00m lățime totală, din care 2x0,50m grosimea peretilor și o lățime utilă de 2,00m. Peretii și radierul casei vor fi realizați din beton armat monolit de clasă C35/45 cu aditivi de impermeabilizare și vor avea grosimea de 0,50m. Placa superioară a casei se va realiza pe zona centrală din dalele prefabricate ce se vor putea refolosi de la pasajul pietonal iar pe capete din beton armat monolit de clasă C35/45, și va avea o grosime de 0,50m. În caseta tehnologică se va realiza o basă cu adâncimea de 0,50cm pentru colectare ape din eventuale avarii. Basă va fi racordată la pasajul pietonal printr-o conductă de oțel cu diametrul de 4”.

Caseta tehnologică va fi prevăzută cu 4 guri de aerisire, câte două la fiecare capăt. Pentru accesul în caseta se vor realiza care un acces pentru inspecții pe fiecare capăt, cu diametrul de 800mm, și unul care să permită introducerea de materiale și echipamente în caz de avarii majore, cu dimensiunea de 4,00x2,00m, amplasat în capătul de pe partea stângă a Bulevardului București.

Devierea efectivă a conductelor de termoficare (proiectarea și execuția lucrărilor de deviere) nu fac obiectul prezentului contract.

### **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

Pentru aducerea pasajului la parametrii normali de funcționare se impune consolidarea acestuia.

Lucrările de consolidare a pasajului constau în:

- Desfacerea finisajelor de pe peretii pasajului și de pe pardoseala până la betonul de rezistență;

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

- Desfacerea sistemului rutier de pe B-dul Bucuresti pana la structura de rezistenta a pasajului;
- Demontarea dalelor prefabricate de la planseu si demolarea betonului din planseul turnat monolit.
- Demolarea treptelor scarilor de acces si realizarea unor trepte noi din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare;
- Indepartarea betonului degradat din pereti si radier pana la betonul bun;
- Curatarea armaturii de rugina, pana la luciu metalic;
- Realizarea unei suprabetonari a radierului, de 30cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare. Perimetral radierului, odata cu realizarea suprabetonarii radierului se va executa si o rigola pentru colectarea si dirijarea apelor catre baza din camera tehnologica;
- Consolidarea peretilor prin realizarea unei camasuiei de 20cm grosime din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare;
- Realizarea unei placi noi la partea superioara de 50cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare, in conclucrare cu peretii pasajului;
- Imediat langa accesele in pasaj se vor realiza doua puturi pentru lifturi, cate unul langa fiecare acces. Puturile lifturilor se vor realiza din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi pentru impermeabilizare.
- Peste placa monolita se va aterne un strat de hidroizolatie de tip membrana ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini, peste care se va realiza o sapa de protectie din beton armat de minim 5cm grosime.
- Cele doua accese ale pasajului se vor acoperi. In acest sens se va realiza o copertina alcatuita dintr-un schelet metalic din profile laminate, pe care se vor monta la exterior placi de policarbonat compact rezistent la UV.
- Peretii interiori ai pasajului se vor placa cu placi de marmura de 3cm grosime cu dimensiunea de 60x60cm, fixate pe schelete metalice (placare uscata ventilata).
- Tavanele vor fi protejate anticoroziv cu vopsea ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini.
- Jos, pe pardoseala, se vor monta placi de granit de 3cm grosime cu dimensiunile de 60x60cm antiderapante, montate pe o sapa autonivelanta de minim 3cm grosime cu adeziv (placare umeda).

- Scarile de acces vor fi placate cu granit de 4cm grosime pentru trepte si 2cm grosime pentru contratrepte. Treptele vor fi prevazute cu rosturi antiderapante la extremitatea dinspre contratreapta.

Lucrarile se vor executa pe cate jumatate din pasaj, cu devierea circulatiei pe cealalta jumatate.

Inainte de inceperea lucrarilor de consolidare a pasajului, se vor realiza puturi pentru epuismenete, pentru coborarea nivelului apei subterane sub cota inferioara a radierului putului liftului, nivel ce trebuie mentinut pana la finalizarea lucrarilor de consolidare a peretilor si de refacere a scarilor in ambele etape de executie

Beton de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare va avea o permeabilitate de minim  $12^{10}$ .

### **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2 – Caseta tehnologica pentru subtraversare conducte termificare**

Lucrarile de consolidare a pasajului presupune si realizarea unei suprabetonari a radierului existent de 30cm grosime, peste care se monteaza placi de granit de 3cm grosime, ceea ce conduce la o inaltime libera pe verticala mai mica de 2,00m. In aceste conditii se impune scoaterea conductelor din pasaj si devierea lor printr-o caseta tehnologica ce se va executa in partea dinspre nord a pasajului, la aproximativ 7,00m de pasaj. Caseta tehnologica va avea 41,00m lungime si 3,00m latime totala, din care 2x0,50m grosimea peretilor si o latime utila de 2,00m. Peretii si radierul casetei vor fi realizati din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare si vor avea grosimea de 0,50m. Placa superioara a casetei se va realiza pe zona centrala din dalele prefabricate ce se vor putea refolosi de la pasajul pietonal iar pe capete din beton armat monolit de clasa C35/45, si va avea o grosime de 0,50m. In caseta tehnologica se va realiza o basa cu adancimea de 0,50cm pentru colectare ape din eventuale avarii. Basa va fi racordata la pasajul pietonal printr-o conducta de otel cu diametrul de 4".

Caseta tehnologica va fi prevazuta cu 4 guri de aerisire, cate doua la fiecare capat. Pentru accesul in caseta se vor realiza care un acces pentru inspectii pe fiecare capat, cu diametrul de 800mm, si unul care sa permita introducerea de materiale si echipamente un caz de avarii majore, cu dimensiunea de 4,00x2,00m, amplasat in capatul de pe partea dreapta a Bulevardului Bucuresti.

Devierea efectiva a conductelor de termoficare (proiectarea si executia lucrarilor de deviere) nu fac obiectul prezentului contract.

|                          |   |                          |
|--------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|--------------------------|---|--------------------------|

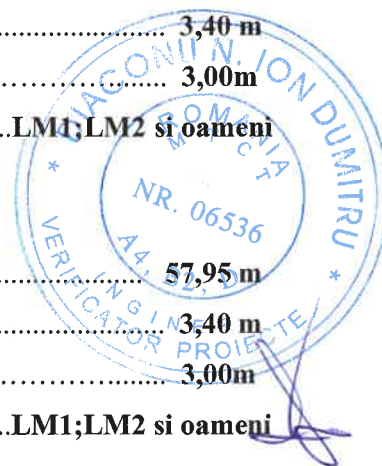
#### 4. CARACTERISTICI TEHNICE SI PARAMETRII SPECIFICI OBIECTIVULUI

##### Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1

- lungime totala pasaj..... 40,80 m
- latime transversala utila ..... 3,40 m
- inaltime utila pasaj..... 3,00m
- clasa de incarcare ..... LM1;LM2 si oameni

##### Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2

- lungime totala pasaj..... 57,95 m
- latime transversala utila ..... 3,40 m
- inaltime utila pasaj..... 3,00m
- clasa de incarcare ..... LM1;LM2 si oameni



#### 5. CATEGORIA DE IMPORTANTA A OBIECTIVULUI

Stabilirea categoriei de importanță a construcției, s-a făcut conform prevederilor art. 22, Secțiunea 2, intitulată “Obligații și răspunderi ale proiectanților” din Legea nr. 10/18.01.1995, “Legea privind calitatea în construcții” și în baza “Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor” din “Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor” elaborat de Institutul de Cercetări în Construcții și Economia construcțiilor - INCERC din aprilie 1996.

Factorii determinanți pentru stabilirea categoriei de importanță a construcției sunt:

- importanța vitală;
- importanța social-economică;
- implicarea ecologică;
- necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare (existență);
- necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și de mediu;
- volumul de muncă și de materiale necesare.

Fiecăruia dintre acești factori determinanți îi corespund câte trei criterii asociate, notate cu i), ii), iii).

Fiecare criteriu asociat, prezentat în tabelul 1, este apreciat prin punctaj, pe baza tabelului 2, luând în considerare fiecare factor determinant în parte.

|                          |  |                       |
|--------------------------|--|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE)”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|--|-----------------------|

Evaluarea punctajului fiecărui factor determinant, se face pe baza documentației:

$$P_{(n)} = \frac{\sum_{i=1}^3 p_{(i)}}{n_{(i)}} \cdot k_{(n)}$$

in care:

$P_{(n)}$  = punctajul factorului determinant ( $n = 1 \dots 6$ );

$k_{(n)}$  = 1, coeficient de unicitate stabilit conform prevederilor de la punctul 19;

$p_{(i)}$  = punctajul corespunzător criteriilor (i) asociate factorului determinant (n), stabilit conform prevederilor de la punctul 18

$n_{(i)}$  = numărul criteriilor (i) asociate factorului determinant (n), luate în considerare  $n_{(i)} = 3$

Pe baza celor de mai sus, s-a putut întocmi următorul tabel sintetizator:

| Nr. crt.   | Denumirea factorului determinant                                     | Coeficient de unicitate | Criterii asociate |            |             | Punctajul factorului determinant |
|--|--|-------------------------|-------------------|------------|-------------|----------------------------------|
|  |  | $k_{(i)}$               | $p_{(i)}$         | $p_{(ii)}$ | $p_{(iii)}$ | $P_{(n)}$                        |
| 1  | Importanța vitală  | 1                       | 1                 | 1          | 4           | 2                                |
| 2  | Importanța social-economică  | 1                       | 4                 | 2          | 2           | 3                                |
| 3  | Implicarea ecologică   | 1                       | 2                 | 2          | 2           | 2                                |
| 4  | Necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare (existență) | 1                       | 2                 | 2          | 2           | 2                                |
| 5  | Necesitatea adaptării la condițiile locale de teren și de mediu      | 1                       | 2                 | 2          | 2           | 2                                |
| 6  | Volumul de muncă și de materiale necesare                            | 1                       | 2                 | 2          | 2           | 2                                |
| TOTAL PUNCTAJ FACTORI DETERMINANȚI                             |  |                         |                   |            |             | 13                               |
| CATEGORIA DE IMPORTANTA “C”, CONSTRUCTIE DE IMPORTANTA NORMALA |  |                         |                   |            |             |                                  |
| CLASA DE IMPORTANTA III , CONSTRUCTIE DE IMPORTANTA MEDIE      |  |                         |                   |            |             |                                  |

|                              |   |                          |
|------------------------------|---|--------------------------|
| <b>SC DINENG DEV<br/>SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE<br/>SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2<br/>(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.:<br>798/2019 |
|------------------------------|---|--------------------------|

Prin compararea punctajului total al factorilor determinanți, respectiv 13 puncte, cu grupele de valori corespunzătoare categoriei de importanță a construcției (stabilite în tabelul 3 din metodologie), rezultă că valoarea este cuprinsă între 6 și 17 puncte, deci că lucrarea se încadrează în:

– Categoria de importanță a construcției “C”, construcție de importanță normală. (Legea nr. 10/18.01.1995 -Lege privind calitatea în construcții).

Conform prevederilor STAS 10100/0-75, intitulat “Principii generale de verificare a siguranței construcțiilor” și ținând cont și de categoria de importanță normală stabilită mai sus, lucrarea se încadrează în:

– Clasa de importanță III, construcție de importanță medie.

## **6. REFERINTE NORMATIVE**

La întocmirea documentației tehnice s-a ținut cont și s-au respectat prevederile din conținutul următoarelor norme, normative și Legi de specialitate, astfel:

- Legislația în construcții care reglementează calitatea și urmărirea lucrărilor, Legea nr.10/1995 și HG nr. 766/1997.
- Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobat cu Ordinul MT nr. 1296/2017.
- “Norme privind protecția mediului ca urmare a impactului drum-mediului înconjurător” aprobate cu Ordinul MT nr. 44/27.01.1998 publicat în M.O. nr. I38 bis/06.04.1998.
- Norme de aplicare a O.G. nr. 60/2001 privind achizițiile publice, aprobate cu H.G.nr.461/09.05.2001, cu modificările și completările ulterioare.
- Normativ C167/1997 privind conținutul și modul de întocmire, completare și păstrare a cărții tehnice a construcției.
- SR 1343/1-2006. Alimentări cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localitățile urbane și rurale.
- SR EN 1998/5-2004. Proiectarea structurilor pentru rezistență la cutremur. Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice.
- STAS 210107/90. Calculul și alcătuirea elementelor de beton.
- STAS 4163/95. Alimentări cu apă. Rețele exterioare de distribuție. Prescripții fundamentale de proiectare.
- STAS 4163/95. Alimentări cu apă. Rețele exterioare de distribuție. Prescripții de

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

execuție și exploatare.

-STAS 8591/1-91. Amplasarea în localități a reelelor edilitare subterane executate în săpătură.

- STAS 2308/81. Alimentări cu apă. Capace și rame pentru cămine de vizitare.

-STAS 10110/85.Alimentări cu apă.Stații de pompare.Prescripții generale de proiectare.

- Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare a localitatilor” – indicativ NP133-2013;

- Normativ NE 012/99.Normativ pentru executarea lucrărilor din beton și beton armat.

- Normativ P 100/90. Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor.

- Normativ C 56/02. Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații în construcții.

- Normativ C 300/1994. NPSI pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

- NTPA 001/2002. Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali – aprobat prin HGR nr.188/28.02.2002

- Legea nr.50/1991 privind autorizarea executării construcțiilor.

- Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții.

- Legea nr.137/1995, Legea Mediului.

- Legea nr.107/1995, Legea Apelor

- Legea protecției muncii, nr.90/1996 și Normele metodologice de aplicare, ed.1996,

M.M.P.S.

- Normativ C 140/86. Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat.

- Normativ P 28/2001. Normativ pentru proiectarea tehnologică a stațiilor de epurare a apelor uzate orășenești

- Ghid GP 043/99. Ghid pentru rpiectarea , execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din PVC, polietilenă și polipropilenă.

- HGR 273/94. Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente.

- Cartea tehnică a țevilor din PEHD de producție internă și externă utilizate în Romania la execuția rețelelor de alimentare cu apă.

- M.S.Norme Generale de Protecție a muncii, Ed.1996.

- M.M.P.S.Norme Specifice de securitate a muncii pentru lucrări edilitare.

|                          |   |                       |
|--------------------------|---|-----------------------|
| <b>SC DINENG DEV SRL</b> | <b>„REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”</b> | Proiect nr.: 798/2019 |
|--------------------------|---|-----------------------|

- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții.1993.
- Normele generale de prevenire și stingere a incendiilor 381/219/M.C./1978.
- Norme tehnice si standardele romanești in vigoare, precum si cele ce vor apărea sau vor face obiectul revizuirilor in perioada de derulare a contractului de proiectare.

Verificat

arh. George Avram



Întocmit

ing. Paraschiya CARNU



|                        |  |                   |
|------------------------|--|-------------------|
| S.C. DINENG DEV S.R.L. | PROGRAM DE URMARIRE A<br>EXECUTIEI IN FAZE<br>DETERMINANTE | PAGINA<br>1 din 1 |
|------------------------|--|-------------------|

Fazele determinante privind controlul calitatii pe santier conform Legii 10/1995 actualizata, Normativului C56/2002 si H.G.R. 272/1994 actualizata prin Hotararea nr 492/2018 pentru:

**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE BD-UL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2”**

**PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1**

**STRUCTURA DE REZISTENTA**



| Nr. crt. | Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuiesc intocmite documente scrise | Documentul scris care se incheie: PVFD(* – proces verbal in faze determinante (FD) | Cine cventa             | Cine intocmeste si cine semneaza: I ;B ;E ;P(** |
|----------|---|--|-------------------------|---|
| 0        | 1   | 2  | 3                       | 4   |
| 1        | Predare amplasament   | PV   | La inceperea lucrarilor | B+E+P+T   |
| 2        | Verificare armatura suprabetonare radier  | PVFD   | La primul tronson       | I+B+E+P   |
| 3        | Verificare armatura camasuire pereti  | PVFD   | La primul tronson       | I+B+E+P   |
| 4        | Verificare armatura dala  | PVFD   | La primul tronson       | I+B+E+P   |

**Inspectoratul de Stat in Constructii**

**Beneficiar**

**Executant**

**Proiectant**



Nota :

1. (\* PVFD – proces verbal de control al calitatii lucrarilor in faze determinante
2. (\* PV – proces verbal
3. (\*\* I - Inspectoratul de Stat in Constructii ; B – Beneficiar(prin reprezentatul sau Consultantul) ; E – Executant ; P – Proiectant lucrari de drum, poduri ; G – Geotehnician, T- Topometrist .
4. Conform prevederilor Legii 10/1995 sectiunea 3,art.23d, Executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecarei faze.
5. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea Constructiei.
6. Lucrarile si frecventa fazelor determinate vor fi definitivitate impreuna cu I.S.C. al Judetului Prahova inainte de inceperea lucrarilor de executie si adaptate la fiecare obiect in parte.

|                               |   |                           |
|-------------------------------|---|---------------------------|
| <b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b> | <b>PROGRAM DE URMARIRE A<br/>EXECUTIEI IN FAZE<br/>DETERMINANTE</b> | <b>PAGINA<br/>1 din 1</b> |
|-------------------------------|---|---------------------------|

Fazele determinante privind controlul calitatii pe santier conform Legii 10/1995 actualizata, Normativului C56/2002 si H.G.R. 272/1994 actualizata prin Hotararea nr 492/2018 pentru:

**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE BD-UL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2”**

**PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 2**

**STRUCTURA DE REZISTENTA**

| <b>Nr.<br/>crt.</b> | <b>Lucrari ce se controleaza, se<br/>verifica sau se<br/>receptioneaza calitativ si<br/>pentru care trebuiesc<br/>intocmite documente scrise</b> | <b>Documentul scris<br/>care se incheie:<br/>PVFD(* – proces<br/>verbal in faze<br/>determinante<br/>(FD)</b> | <b>Cine<br/>recventa</b> | <b>Cine<br/>intocmeste<br/>si cine<br/>semneaza:<br/>I ;B ;E ;P(**</b> |
|---------------------|--|---|--------------------------|--|
| 0                   | 1  | 2   | 3                        | 4  |
| 1                   | Predare amplasament  | PV  | La inceperea lucrarilor  | B+E+P+T  |
| 2                   | Verificare armatura suprabetonare<br>radier  | PVFD  | La primul tronson        | I+B+E+P  |
| 3                   | Verificare armatura camasuire<br>pereti  | PVFD  | La primul tronson        | I+B+E+P  |
| 4                   | Verificare armatura dala   | PVFD  | La primul tronson        | I+B+E+P  |

**Inspectoratul de Stat in Constructii**

**Beneficiar**

**Executant**

**Proiectant**



Nota :

1. (\* PVFD – proces verbal de control al calitatii lucrarilor in faze determinante
2. (\* PV – proces verbal
3. (\*\* I - Inspectoratul de Stat in Constructii ; B – Beneficiar(prin reprezentatul sau Consultantul) ; E – Executant ; P – Proiectant lucrari de drum, poduri ; G – Geotehnician, T- Topometrist .
4. Conform prevederilor Legii 10/1995 sectiunea 3,art.23d, Executantul are obligatia convocarii factorilor care sunt prevazuti sa participe la verificari cu minim 3 zile inainte de finalizarea fiecarei faze.
5. La receptia lucrarii, un exemplar din prezentul program se va anexa la Cartea Constructiei.
6. Lucrarile si frecventa fazelor determinate vor fi definitivare impreuna cu I.S.C. al Judetului Prahova inainte de inceperea lucrarilor de executie si adaptate la fiecare obiect in parte.

SC INSTAL TEST SRL-laborator grad 2  
Adresa: Str. Hotarului, Nr.15, Clinceni, Ilfov  
Punct de lucru: B-dul Timisoara, Nr.100, Sect6, Bucuresti  
Tel: 0751058808 J23/1142/2013, RO 31512515  
autorizatie ISC nr 3440/12.03.2019.

Nr iesire 1343/11.11.2019

### RAPORT DE INCERCARE

nr. 1799... din ...11.11.2019.....

1. Client: DINENG DEV SRL

2. Obiectiv: reabilitare si modernizare pasaje pietonale subterane: bulevardul Bucuresti 1 si  
2, Ploiesti, judetul Prahova

3. Nr.comanda: 1/01.11.2019

4. Obiect incercat: Beton in structuri; identificat conform tabel 1

5. Identificare metoda utilizata/standardul dupa care se efectueaza incercarea:

SREN 12504-2:2013. Incercare pe beton in structuri. Partea 2: Incercari nedistructive.

Determinarea indicelui de recul.

SREN 12504-4:2009. Incercare pe beton in structuri. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor

NP 137-2014-Normativ privind evaluarea in- situ a rezistentei betonului din constructiile existente.

6. Descrierea si identificarea obiectului de incercat:

Beton in structuri; identificat conform tabel 1

7. Inregistrat in laborator cu nr. Intrare/data: 1343/01.11.2019

8. Codificare laborator: V 364

9. Data efectuării încercării: 01.11.2019

10. Prelevare si conditionare probe:

Nu e cazul

11. Declaratie:

Declaram pe propria raspundere ca incercarile nu s-au efectuat sub presiune de nici o forma

12. Observatii:

Raportul de incercare se refera doar la probele incercate

Prezentul raport contine ...9. Pagini (8 anexe).

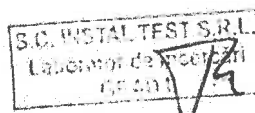
Raportul de incercare nu poate fi multiplicat sau utilizat in alte scopuri fara aprobarea scrisa a laboratorului

Raport de incercare nr.: 1799/11.11.2019

Pag. ....

1

cod: F01-VPTE05-1/0



13. Rezultate obtinute; conform tabel 1.

anexa 1.

15. Schita de pozitionare a c antului controlat

Tabel 1 - Rezultatele incercarilor

| Date referitoare la beton |  | Tipul      | Dozajul<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Natura            | Dimensiunea                              | Fractia fina<br>C <sub>g</sub> | Vârsta<br>betonului<br>C <sub>a</sub> | Coefficientul<br>total de<br>influenta |
|---------------------------|--|------------|---------------------------------|-------------------|--|--------------------------------|---------------------------------------|--|
| C <sub>c</sub>            |  | cimentului | C <sub>d</sub>                  | agregatului<br>Ca | maxima a granulei<br>(mm) C <sub>0</sub> |                                | >1 an                                 | -                                      |
| Coefficients de influenta |  | 1.00       | 1.00                            | 1.00              | 1.00                                     | 1.00                           | 0.90                                  | 0.90                                   |

| TABEL DE CALCUL AL REZISTENTELOR     |             |       |                  |               |         |      |     |   |                |  |  |     |    |
|--------------------------------------|-------------|-------|------------------|---------------|---------|------|-----|---|----------------|--|--|-----|----|
| Elementul                            | Nr.<br>per. | Secti | Grosimea<br>(cm) | timp<br>(sec) | V (m/s) |      |     | Rezisten<br>efectiva<br>N/mm <sup>2</sup> | C <sub>t</sub> | Rezisten<br>realizata<br>N/mm <sup>2</sup> | Obs  |     |    |
|                                      |             |       |                  |               | Ind     | Med  | Ind |   |                |  |  | Med |    |
| placa<br>peste<br>pasaj<br>giratoriu | 1           | 1     | 20               | 45.7          | 4376    |      | Ind | 40  | 0.90           | 31.41                                      | datele de<br>confectionare<br>ale betonului nu<br>se cunosc astfel<br>incat coefficientii<br>de corectie au<br>fost considerati<br>egali cu 1.00 |     |    |
|                                      | 2           |       | 20               | 46.0          | 4348    |      | Ind | 40  |                |  |  |     |    |
|                                      | 3           |       | 20               | 45.2          | 4425    | 4363 | Ind | 41  |                |  |  | Med | 40 |
|                                      | 4           |       | 20               | 45.9          | 4357    |      | Ind | 42  |                |  |  |     |    |
|                                      | 5           |       | 20               | 46.4          | 4310    |      | Ind | 41  |                |  |  |     |    |
| 6                                    |             |       | 30               | 68.2          | 4399    |      | Ind | 40  | 0.90           | 31.23                                      |  |     |    |
| 7                                    |             | 30    | 70.0             | 4286          |         | Ind  | 40  |   |                |  |  |     |    |
| 8                                    | 2           | 30    | 68.3             | 4392          | 4351    | Ind  | 40  | Med                                       |                |  |  | 40  |    |
| 9                                    |             | 30    | 68.9             | 4354          |         | Ind  | 39  |   |                |  |  |     |    |
| 10                                   |             | 30    | 69.4             | 4323          |         | Ind  | 40  |   |                |  |  |     |    |
| 11                                   |             |       | 40               | 90.1          | 4440    |      | Ind | 41  | 0.90           | 31.50                                      |  |     |    |
| 12                                   |             | 40    | 92.0             | 4348          |         | Ind  | 40  |   |                |  |  |     |    |
| 13                                   |             | 40    | 91.7             | 4362          | 4370    | Ind  | 40  | Med                                       |                |  |  | 40  |    |
| 14                                   |             | 40    | 92.5             | 4334          |         | Ind  | 41  |   |                |  |  |     |    |
| 15                                   |             | 40    | 91.6             | 4367          |         | Ind  | 40  |   |                |  |  |     |    |

|      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                   |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|
| 31.4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | N/mm <sup>2</sup> |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|

14. Interpretare:

Rezistența caracteristică la compresiune in-situ a zonei de incercare este cea mai mica

dintre valorile:

$f_{ck, is} = f_{m(n)} / s - 1.48 s$

sau

$f_{ck, is} = f_{is, min} + 4$

26.9 / 35.2

$f_{ck, is} = 26.9 \text{ N/mm}^2$

$s = 3 \text{ N/mm}^2$  abaterea standard

$f_{ck, is} = 35.2 \text{ N/mm}^2$

Rezistența caracteristică la compresiune in situ a zonei de incercare este 26.9 N/mm<sup>2</sup>.

Clasa de rezistență la compresiune în conformitate cu EN 12158 este C 25.30 (tabel 6.1-NP1372014)

Intocmit  
Señalaborator  
Specialist incercari nedistructive  
Ing Tanase Iulian  
17.11.2019

Raport de incercare nr.:

1799/11.11.2019

Pag.

cod: FD1-VPTE05-1/0

13. Rezultate obtinute: conform tabel 1

Anexa 2

15. Schita de pozitionare a elementului controlat

Tabel 1 - Rezultatele incercarilor

| Date referitoare la beton                       |                      | Tipul            | Dozajul<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | Natura<br>agregatului | Dimensiunea<br>maxima a granulei<br>(mm) C* | Fracia fina<br>C <sub>g</sub> | Vârsta<br>betonului<br>C <sub>v</sub> | Coeficientul<br>total de<br>influență        |   |
|---|----------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|---|-------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| C <sub>te</sub>                                 |                      | armaturii        | C <sub>d</sub>                  | C <sub>a</sub>        |   |                               | 1 an                                  |  |   |
| Coeficientii de influență                       |                      |                  | 1.00                            | 1.00                  | 1.00  | 1.00                          | 0.90                                  | 0.90   |   |
| TABEL DE CALCUL AL REZISTENȚELOR                |                      |                  |                                 |                       |   |                               |                                       |  |   |
| Elementul                                       | Nr.<br>per<br>Secțiu | Grosimea<br>(cm) | timp<br>(sec)                   | V (m/s)               |   | Rezistența<br>efectivă        |                                       | Rezistența<br>realizată<br>N/mm <sup>2</sup> | Obs   |
|   |                      |                  |                                 | Ind                   | Med   | Ind                           | Med                                   |  |   |
| grinda G1<br>transversală<br>pasaj<br>giratoriu | 1                    | 14.14            | 32.6                            | 4357                  |   | 38.42                         |                                       | 28.71  | datele de<br>conectivitate<br>ale betonului nu<br>se cunosc astfel<br>incat coeficientii<br>de corecție au<br>fost considerați<br>egali cu 1.00 |
|   | 2                    | 14.14            | 33.0                            | 4285                  |   | 40.40                         |                                       |  |   |
|   | 3                    | 14.14            | 34.5                            | 4099                  | 4203  | 42.40                         | 40                                    |  |   |
|   | 4                    | 14.14            | 33.7                            | 4196                  |   | 40.41                         |                                       |  |   |
|   | 5                    | 14.14            | 31.5                            | 4089                  |   | 38.42                         |                                       |  |   |
|   | 6                    | 14.14            | 33.4                            | 4234                  |   | 40.39                         |                                       |  |   |
|   | 7                    | 14.14            | 33.1                            | 4272                  |   | 42.12                         |                                       |  |   |
|   | 8                    | 14.14            | 32.8                            | 4311                  | 4275  | 42.39                         | 40                                    |  |   |
|   | 9                    | 14.14            | 32.5                            | 4351                  |   | 38.41                         |                                       |  |   |
|   | 10                   | 14.14            | 32.6                            | 4208                  |   | 40.39                         |                                       |  |   |
|   | 11                   | 22.36            | 51.3                            | 4359                  |   | 41.39                         |                                       | 29.97  |   |
|   | 12                   | 22.36            | 52.0                            | 4300                  |   | 40.39                         |                                       |  |   |
|   | 13                   | 22.36            | 51.6                            | 4333                  | 4332  | 40.41                         | 40                                    |  |   |
|   | 14                   | 22.36            | 51.4                            | 4350                  |   | 41.40                         |                                       |  |   |
|   | 15                   | 22.36            | 51.8                            | 4317                  |   | 42.40                         |                                       |  |   |
|   |                      |                  |                                 |                       |   | 29.9                          |                                       | N/mm <sup>2</sup>                            |   |

14. Interpretare:

Rezistenta caracteristica la compresiune in-situ a zonei de incercare este cea mai mica dintre valorile:

$f_{ck,ls} = f_m(n) / s = 1,48 \times s$

$f_{ck,ls} = 25.4 \text{ N/mm}^2$

sau

$s = 3 \text{ N/mm}^2$  abaterea standard

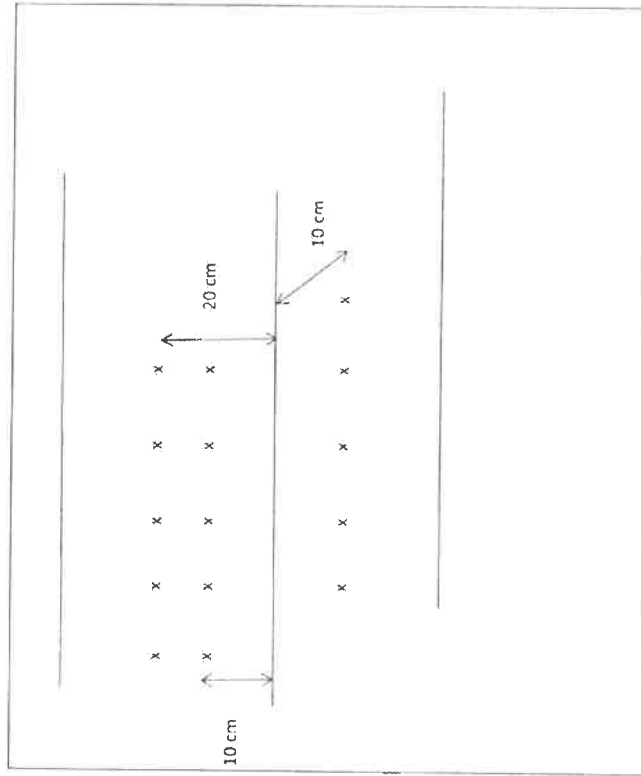
$f_{ck,ls} = f_{is, min} + 4$

$f_{ck,ls} = 32.7 \text{ N/mm}^2$

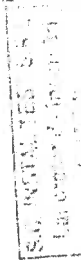
25.4 32.7

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este 25.4 N/mm<sup>2</sup>.

Clasa de rezistenta la compresiune in conformitate cu EN 12158 este C 20/25 (tabel 6.1-NP 137-2014)



Intocmit  
Sef laborator  
Specialist incercari nedistructive  
Ing. Tanase Iulian



Raport de incercare nr.

1799/11.11.2019

Pag. ... 3

id: F01 VPTE05-1/3

13. Rezultate obtinute: conform tabel 1

Anexa 3

Tabel 1 - Rezultatele incercarilor

| Date referitoare la beton                        |          | Tipul                | Dozajul          | Natura         | Dimensiunea         | Fractia fina   | Varsat | Coefficientul   |
|--|----------|----------------------|------------------|----------------|---------------------|----------------|--------|---|
| Cimentului                                       |          | (kg/m <sup>3</sup> ) | Cd               | Ca             | maxima a granulei   | C <sub>2</sub> | Cv     | total de  |
| C <sub>c</sub>                                   |          |                      |                  |                | (mm) C <sub>2</sub> |                |        | influenta   |
| C <sub>c</sub>                                   |          | 1.00                 | 1.00             | 1.00           | 1.00                | 1.00           | 0.90   | 0.90  |
| TABEL DE CALCUL AL REZISTENTELOR                 |          |                      |                  |                |                     |                |        |   |
| Elementul  | Nr<br>pe | Sectia               | Grosimea<br>(cm) | tiimp<br>(sec) | V (m/s)             |                |        | Obs   |
|  |          |                      |                  |                | Ind                 | Mod            | Ind    |   |
| Grinda G2<br>longitudinala<br>pasaj<br>giratoriu | 1        |                      | 14.14            | 32.6           | 4337                |                | 41.40  | date de<br>confectiune<br>ale betonului nu<br>se cunosc astfel<br>incat coeficientul<br>de corectie au<br>fost considerati<br>egali cu 1.00 |
|  | 2        |                      | 14.14            | 33.0           | 4285                |                | 38.40  |   |
|  | 3        | 1                    | 14.14            | 32.8           | 4311                | 4323           | 41.41  |   |
|  | 4        |                      | 14.14            | 31.7           | 4461                |                | 40.38  |   |
|  | 5        |                      | 14.14            | 33.5           | 4221                |                | 38.40  |   |
|  | 6        |                      | 22.36            | 53.6           | 4172                |                | 41.40  |   |
|  | 7        |                      | 22.36            | 52.7           | 4243                |                | 41.40  |   |
|  | 8        |                      | 22.36            | 51.8           | 4317                | 4276           | 41.41  |   |
|  | 9        |                      | 22.36            | 52.0           | 4300                |                | 38.40  |   |
|  | 10       |                      | 22.36            | 51.4           | 4350                |                | 38.38  |   |
|  | 11       |                      | 22.36            | 51.0           | 4141                |                | 41.30  |   |
|  | 12       |                      | 22.36            | 52.8           | 4235                |                | 38.38  |   |
|  | 13       | 3                    | 22.36            | 51.9           | 4308                | 4242           | 40.38  |   |
|  | 14       |                      | 22.36            | 52.6           | 4251                |                | 40.39  |   |
|  | 15       |                      | 22.36            | 52.3           | 4275                |                | 41.41  |   |
|  |          |                      |                  |                |                     | 30.1           |        | N/mm <sup>2</sup>   |

14. Interpretare:

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este cea mai mica dintre valorile:

$$f_{ck, is} = f_{cm}(n), is = 1.48 \times s$$

Sau

$$f_{ck, is} = f_{is, min} + 4$$

$$25.7 - 33.3$$

$$f_{ck, is} = 25.7 \text{ N/mm}^2$$

$$s = 3 \text{ N/mm}^2 \text{ alaturarea standard}$$

$$f_{ck, is} = 33.3 \text{ N/mm}^2$$

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este 25.7 N/mm<sup>2</sup>.

Clasa de rezistenta la compresiune in conformitate cu NP 012-1 este C 20-25 (tabel 6.1-NP 137-2014)

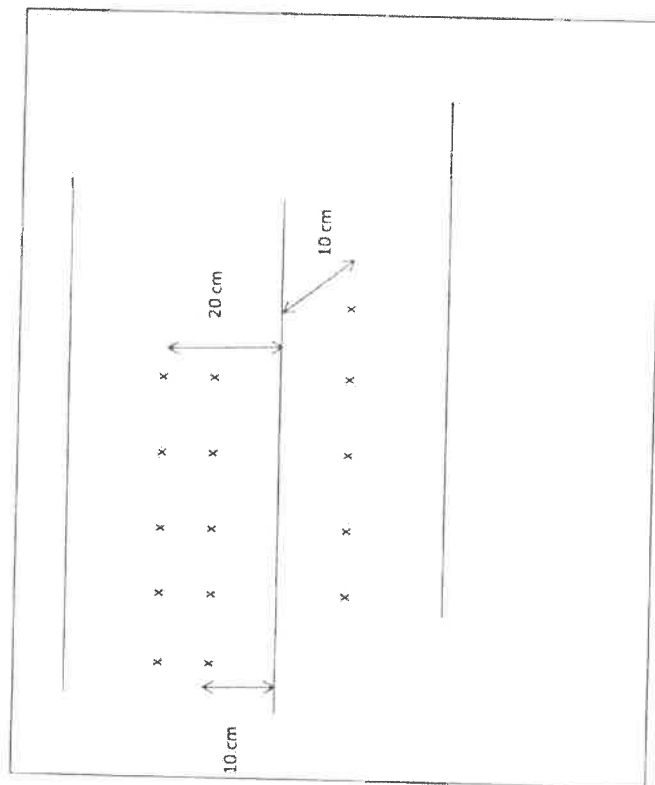
Intocmit  
Sef laborator  
Specialist incercari nedistructive  
Ing. Tanase Iulian

Report de incercare nr.: 1799/11.11.2019

Pag.

Id: F01-VPTE05 1/0

15. Schita de pozitionare a elementului controlat



13. Rezultate obtinute: conform tabel 1

Arexa 4

15. Schita de pozitionare a elementului controlat

Tabel 1 - Rezultatele incercarilor

| Date referitoare la beton        |              | Tipul cimentului | Dozajul (kg/m <sup>3</sup> ) | Natura agregatului Ca | Dimensiunea maxima a granulei (mm) C* | Fracta fina Cg | Varsta betonului C <sub>v</sub>       | Coefficientul total de influenta |
|----------------------------------|--------------|------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|----------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Coefficienți de influență        |              | C <sub>c</sub>   | 1.00                         | 1.00                  | 1.00                                  | 1.00           | 0.90                                  | 0.90                             |
| TABEL DE CALCUL AL REZISTENTELOR |              |                  |                              |                       |                                       |                |                                       |                                  |
| Elementul                        | Nr per Secti | Grosimea (cm)    | Imp (sec)                    | V (m/s)               |                                       |                | Rezistența efectivă N/mm <sup>2</sup> | C <sub>t</sub>                   |
|                                  |              |                  |                              | Ind                   | Med                                   | Med            |                                       |                                  |
| perete                           | 1            | 20               | 47.2                         | 4237                  |                                       | 38.40          |                                       |                                  |
|                                  | 2            | 20               | 46.2                         | 4329                  |                                       | 38.42          |                                       |                                  |
|                                  | 3            | 20               | 47.1                         | 4246                  | 4304                                  | 39.40          | 40                                    | 33.9                             |
| pasaj giratoriu                  | 4            | 20               | 46.5                         | 4301                  |                                       | 42.40          |                                       |                                  |
|                                  | 5            | 20               | 45.4                         | 4405                  |                                       | 40.42          |                                       |                                  |
|                                  | 6            | 30               | 72.1                         | 4161                  |                                       | 39.42          |                                       |                                  |
|                                  | 7            | 30               | 72.4                         | 4144                  |                                       | 39.42          |                                       |                                  |
|                                  | 8            | 20               | 72.0                         | 4167                  | 4140                                  | 39.42          | 40                                    | 30.6                             |
|                                  | 9            | 30               | 72.8                         | 4121                  |                                       | 41.40          |                                       |                                  |
|                                  | 10           | 30               | 73.0                         | 4110                  |                                       | 40.39          |                                       |                                  |
|                                  | 11           | 30               | 72.8                         | 4121                  |                                       | 40.38          |                                       |                                  |
|                                  | 12           | 30               | 74.6                         | 4021                  |                                       | 42.38          |                                       |                                  |
|                                  | 13           | 30               | 71.9                         | 4172                  | 4113                                  | 42.38          | 40                                    | 30.1                             |
|                                  | 14           | 30               | 72.4                         | 4144                  |                                       | 42.40          |                                       |                                  |
|                                  | 15           | 30               | 72.9                         | 4115                  |                                       | 40.42          |                                       |                                  |
|                                  |              |                  |                              |                       |                                       |                | 28.4                                  | N/mm <sup>2</sup>                |

14. Interpretare:

Rezistența caracteristică la compresie in situ a zonei de incercare este cea mai mica dintre valorile:

$$f_{ck,ls} = f_{m(n),ls} \cdot 1.48 \times s$$

situ

$$f_{ck,ls} = 23.9 \text{ N/mm}^2$$

$$s = 3 \text{ N/mm}^2 \text{ abaterea standard}$$

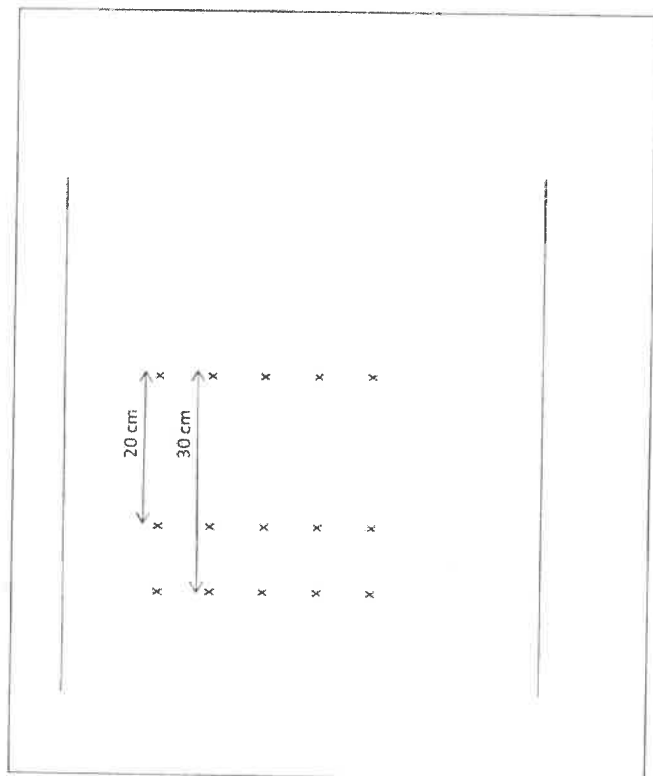
$$f_{ck,ls} = f_{ls, \min} + 4$$

$$f_{ck,ls} = 31.1 \text{ N/mm}^2$$

$$23.9 < 31.1$$

Rezistența caracteristică la compresie in situ a zonei de incercare este 23.9 N/mm<sup>2</sup>.

Clasarea rezistenței la compresie in conformitate cu NF EN 12 158 este C 20-25 (tabel 6.1-NP 137-2014)



Intocmit  
Sef laborator  
Specialist incercari nedistructive  
ing Tanase Iulian

1799/11.11.2019

Raport de incercare nr

Pag...

cod: F01-VPTE05-1/0

13. Rezultate obtinute: conform tabel 1

Anexa 5

15. Schita de pozionare a elementului controlat

Tabel 1 - Rezultatele incercarilor

| Date referitoare la beton        |          | Tipul                | Dozajul       | Natura      | Dimensiunea         | Fractia fina   | Varsta         | Coeficientul                          |  |   |
|----------------------------------|----------|----------------------|---------------|-------------|---------------------|----------------|----------------|---------------------------------------|--|---|
| cimentului                       |          | (kg/m <sup>3</sup> ) |               | agregatului | maxima a granulei   | C <sub>f</sub> | C <sub>v</sub> | total de                              |  |   |
| C <sub>c</sub>                   |          |                      |               | Ca          | (mm) C <sub>a</sub> |                |                | total de                              |  |   |
| Coeficientul de influenta        |          | 1.00                 | 1.00          | 1.00        | 1.00                | 1.00           | >1 an          | influenta                             |  |   |
| TABEL DE CALCUL AL REZISTENTELOR |          |                      |               |             |                     |                |                |                                       |  |   |
| Elementul                        | Nr. per. | Secti                | Grosimea (cm) | Imp (sec)   | V (m/s)             |                |                | Rezistenta efectiva N/mm <sup>2</sup> | Rezistenta realizata N/mm <sup>2</sup> | Obs   |
|                                  |          |                      |               |             | Ind                 | Med            | Ind            |                                       |  |   |
| placa peste pasaj pod            | 1        |                      | 20            | 46.1        | 4338                |                | 42.40          |                                       |  | datele de coeficienti care se considera astfel incat coeficientul de coeren <sup>ta</sup> au fost considerati egali cu 1.00 |
|                                  | 2        |                      | 20            | 46.7        | 4283                |                | 41.40          |                                       |  |   |
|                                  | 3        | 1                    | 20            | 47.8        | 4184                | 42.30          | 43.41          | 0.90                                  | 31.41                                  |   |
|                                  | 4        |                      | 20            | 46.5        | 4301                |                | 45.42          |                                       |  |   |
|                                  | 5        |                      | 20            | 48.9        | 4090                |                | 42.41          |                                       |  |   |
|                                  | 6        |                      | 30            | 70.4        | 4261                |                | 45.40          |                                       |  |   |
|                                  | 7        |                      | 30            | 69.7        | 4304                |                | 45.40          |                                       |  |   |
|                                  | 8        | 2                    | 30            | 69.1        | 4342                | 42.81          | 44.40          | 0.90                                  | 32.04                                  |   |
|                                  | 9        |                      | 30            | 70.9        | 4231                |                | 45.39          |                                       |  |   |
|                                  | 10       |                      | 30            | 70.3        | 4267                |                | 42.40          |                                       |  |   |
|                                  | 11       |                      | 40            | 92.0        | 4348                |                | 43.41          |                                       |  |   |
|                                  | 12       |                      | 40            | 92.7        | 4315                |                | 42.40          |                                       |  |   |
|                                  | 13       | 3                    | 40            | 93.4        | 4283                | 42.90          | 45.40          | 0.90                                  | 32.22                                  |   |
|                                  | 14       |                      | 40            | 93.2        | 4292                |                | 42.41          |                                       |  |   |
|                                  | 15       |                      | 40            | 94.9        | 4215                |                | 43.40          |                                       |  |   |
|                                  |          |                      |               |             |                     |                |                |                                       | N/mm <sup>2</sup>                      |   |
|                                  |          |                      |               |             |                     |                |                |                                       | 31.9                                   |   |

14. Interpretare:

Rezistenta caracteristica la compresiune in-situ a zonei de incercare este cea mai mica dintre valorile:

$f_{ck,ls} = f_{m(n),ls} = 1.48 \times$

$f_{ck,ls} = 27.5 \text{ N/mm}^2$

$s = 3 \text{ N/mm}^2$  abaterea standard

$f_{ck,ls} = 35.4 \text{ N/mm}^2$

$f_{ck,ls} = f_{is, \min} + 4$

$s = 2.35.4$

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este 27.2 N/mm<sup>2</sup>.

Clasa de rezistenta la compresiune in conformitate cu NP 012-1 este C 25.30 (tabel 6.1-8P 137-2013)

Intocmit  
Sef laborator  
Specialist incercari nedistructive  
Ing Tanase Iulian

Raport de incercare nr.:

1799/11.11.2019

Pag. 6

cod: F01-VPT-05-1/0

13. Rezultate obtinute: conform tabel 1

Anexa 5

15. Schita de pozionare a elementului controlat

Tabel 1 - Rezultatele incercarilor

| Date referitoare la beton                 |             | Tipul<br>cimentului<br>C <sub>c</sub> | Dozajul<br>(kg/m <sup>3</sup> )<br>C <sub>d</sub> | Natura<br>agregatului<br>C <sub>a</sub> | Dimensiunea<br>maxima a granulei<br>(mm) C <sub>g</sub> | Fractia fina<br>C <sub>f</sub> | Varsta<br>betonului<br>C <sub>v</sub>       | Coeficientul<br>total de<br>influenta<br>total de<br>influenta |  |
|---|-------------|---------------------------------------|---|---|---|--------------------------------|---|--|--|
| 1.00                                      |             |                                       |   |   |   |                                |   |  | 1.00   |
| TABEL DE CALCUL AL REZISTENTIELOR         |             |                                       |   |   |   |                                |   |  |  |
| Elementul                                 | Nr.<br>per. | Sectiune                              | Grosimea<br>(cm)                                  | Imp<br>(sec)                            | V (m/s)   |                                | Rezistenta<br>efectiva<br>N/mm <sup>2</sup> | Rezistenta<br>realizata<br>N/mm <sup>2</sup>                   | Obs  |
|   |             |                                       |   |   | Ind.  | Med.                           |   |  |  |
| grinda G3<br>transversala<br>pasaj<br>pod | 1           |                                       | 14.14   | 33.1                                    | 4272  |                                | 41.40                                       |  | date de<br>verificare<br>ale betonului nu<br>se cunosc astfel<br>incat coeficientii<br>de corectie au<br>fost considerati<br>egali cu 1.00 |
|   | 2           |                                       | 14.14   | 33.5                                    | 4221  |                                | 40.41                                       |  |  |
|   | 3           | 1                                     | 14.14   | 34.2                                    | 4135  | 4131                           | 39.40                                       | 0.90   |  |
|   | 4           |                                       | 14.14   | 34.6                                    | 4087  |                                | 41.38                                       |  |  |
|   | 5           |                                       | 14.14   | 35.9                                    | 3939  |                                | 39.39                                       |  |  |
|   | 6           |                                       | 14.14   | 34.7                                    | 4075  |                                | 41.38                                       |  |  |
| 7   |             | 14.14                                 | 33.9  | 4171                                    |   | 41.38                          |   |  |  |
| 8   | 2           | 14.14                                 | 33.5  | 4221                                    | 4175  | 39.39                          | 0.90  | 28.17  |  |
| 9   |             | 14.14                                 | 33.2  | 4280                                    |   | 41.40                          |   |  |  |
| 10  |             | 14.14                                 | 34.1  | 4117                                    |   | 39.41                          |   |  |  |
| 11  |             | 22.36                                 | 52.2  | 4284                                    |   | 39.40                          |   |  |  |
| 12  |             | 22.36                                 | 51.8  | 4317                                    |   | 38.40                          |   |  |  |
| 13  | 3           | 22.36                                 | 52.4  | 4267                                    | 4291  | 41.40                          | 0.90  | 30.24  |  |
| 14  |             | 22.36                                 | 52.9  | 4227                                    |   | 41.38                          |   |  |  |
| 15  |             | 22.36                                 | 51.3  | 4350                                    |   | 41.39                          |   |  |  |
|   |             |                                       |   |   |   |                                |   | 28.6   | N/mm <sup>2</sup>  |

14. Interpretare:

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este cea mai mica dintre valorile:

$$f_{ck, is} = f_{cm}(n), is = 1.48 \times$$

$$f_{ck, is} =$$

$$f_{ck, is} = 24.2 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = 3 \text{ N/mm}^2 \text{ abaterca standard}$$

$$f_{ck, is} = 31.4 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = f_{is, min} + 4$$

$$f_{ck, is} =$$

$$24.2 - 31.4$$

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este 24.2 N/mm<sup>2</sup>.

Clasa de rezistenta la compresiune in conformitate cu EN 1012-1 este C 20/25 (tabel 6.1- NP 137-2014)

Intocmit  
Sef laborator  
Specialist incercari nedistructive  
Ing. Tanase Iulian

Raport de incercare nr.

1799/11.11.2019

Pag. ...

Cod: F01-VPT05-1/0

13. Rezultate obtinute: conform tabel 1

Anexa 7

15. Schita de pozitionare a elementului controlat

Tabel 1 - Rezultatele incercarilor

| Date referitoare la beton                   |             | Tipul | Dozajul<br>(kg/m <sup>3</sup> )<br>Cd | Natura<br>agregatului<br>Ca | Dimensiunea<br>maxima a granulei<br>(mm) C <sup>o</sup> | Fractia fina<br>C <sub>g</sub> | Varsta<br>betonului<br>Ca | Coeficientul<br>total de<br>influenta |   |      |  |   |
|---|-------------|-------|---------------------------------------|-----------------------------|---|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|------|--|---|
| Coeficientii de influenta                   |             | 1.00  | 1.00                                  | 1.00                        | 1.00  | 1.00                           | ~1 an                     | 0.90                                  |   |      |  |   |
| TABEL DE CALCUL AL REZISTENTILOR            |             |       |                                       |                             |   |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
| Elementul                                   | Nr.<br>poz. | Secti | Grosimea<br>(cm)                      | Imp<br>(sec)                | V (m/s)   |                                | Scleroconcret             |                                       | Rezistenta<br>efectiva<br>N/mm <sup>2</sup> | Cl.  | Rezistenta<br>realizata<br>N/mm <sup>2</sup> | Obs   |
|   |             |       |                                       |                             | Ind   | Med.                           | Ind                       | Med.                                  |   |      |  |   |
| grinda G4<br>longitudinala<br>pasaj<br>pod. | 1           |       | 14.14                                 | 33.6                        | 4208  |                                |                           |                                       |   |      |  | diale de<br>confecționare<br>ale betonului nu<br>se cunosc, astfel<br>incat coeficientii<br>de corectie au<br>fost considerati<br>egali cu 1.00 |
|   | 2           |       | 14.14                                 | 34.0                        | 4159  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 3           |       | 14.14                                 | 34.2                        | 4135  | 4179                           |                           | 40                                    | 31.4  | 0.90 | 28.26  |   |
|   | 4           |       | 14.14                                 | 33.8                        | 4183  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 5           |       | 14.14                                 | 33.6                        | 4208  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 6           |       | 22.36                                 | 52.8                        | 4235  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 7           |       | 22.36                                 | 51.9                        | 4308  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 8           |       | 22.36                                 | 52.3                        | 4275  | 4244                           |                           | 40                                    | 32.7  | 0.90 | 29.43  |   |
|   | 9           |       | 22.36                                 | 54.0                        | 4141  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 10          |       | 22.36                                 | 52.5                        | 4259  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 11          |       | 22.36                                 | 51.8                        | 4317  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 12          |       | 22.36                                 | 52.9                        | 4227  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 13          |       | 22.36                                 | 52.4                        | 4267  | 4274                           |                           | 40                                    | 33.3  | 0.90 | 29.07  |   |
|   | 14          |       | 22.36                                 | 51.8                        | 4317  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   | 15          |       | 22.36                                 | 52.3                        | 4243  |                                |                           |                                       |   |      |  |   |
|   |             |       |                                       |                             |   |                                |                           |                                       |   | 29.2 | N/mm <sup>2</sup>                            |   |

14. Interpretare:

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este cea mai mica dintre valorile:

$f_{ck, is} = f_{cm}(n), is = 1,48 \times$

$f_{ck, is} = 24.8 \text{ N/mm}^2$

$s = 3 \text{ N/mm}^2$  abaterea standard

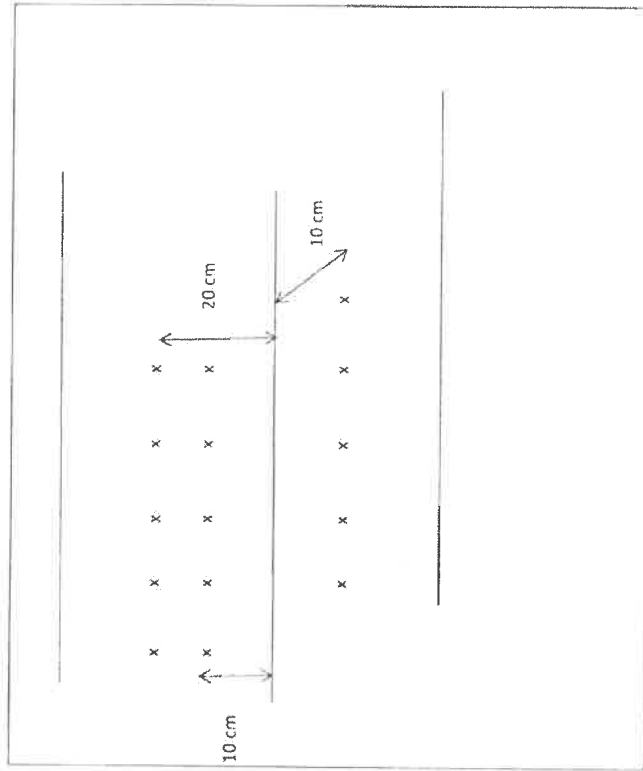
$f_{ck, is} = 32.3 \text{ N/mm}^2$

$f_{ck, is} = f_{is, min} + 4$

24.8 + 22.3

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este 24.8 N/mm<sup>2</sup>.

Clasa de rezistenta la compresiune in conformitate cu EN 12601 este C 25-35 (tabel 6-1-NP 137-2014)



Intocmit  
Sef laborator  
Specialist incercari nedistructive  
ing. Tanase Iulian

Raport de incercare nr.

1799/11.11.2019

Pag. ...

8

cod: F01-VPTE05-1/0

13. Rezultate obtinute: conform tabel 1

Anexa 8

15. Schita de pozitionare a elementului controlat

Tabel 1 - Rezultatele incercarilor

| Date referitoare la beton:       |               | Tipul cimentului | Dozajul (kg/m <sup>3</sup> ) | Natura agregatului | Dimensiunea maxima a granulei (mm) C <sub>a</sub> | Fractia fina C <sub>f</sub> | Varsta betonului C <sub>v</sub> | Coefficientul total de influenta      |      |  |                                  |
|----------------------------------|---------------|------------------|------------------------------|--------------------|---|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------|--|----------------------------------|
| Coefficient de influenta         |               | 1.00             | 1.00                         | 1.00               | 1.00  | 1.00                        | 1 an                            | 0.90                                  |      |  |                                  |
| TABEL DE CALCUL AL REZISTENTELOR |               |                  |                              |                    |   |                             |                                 |                                       |      |  |                                  |
| Elementul                        | Nr. per Secti | Secti (cm)       | Imp (sec)                    | V (m/s)            |   | Sclerometru                 |                                 | Rezistenta efectiva N/mm <sup>2</sup> | Cl.  | Rezistenta realizata N/mm <sup>2</sup> | Obs                              |
|                                  |               |                  |                              | Ind.               | Med   | Ind.                        | Med                             |                                       |      |  |                                  |
| perete                           | 1             | 20               | 48.1                         | 4158               |   | 38.38                       |                                 |                                       |      |  | din datele de constructiune      |
|                                  | 2             | 20               | 46.5                         | 4301               |   | 42.39                       |                                 |                                       |      |  | ale betonului in se ansa, astfel |
|                                  | 3             | 20               | 48.3                         | 4141               | 4235  | 42.39                       | 40                              | 32.5                                  | 0.90 | 70.25                                  | unul coeficient de coe, in au    |
| pasaj                            | 4             | 20               | 47.4                         | 4219               |   | 42.40                       |                                 |                                       |      |  | fost considerat egal cu 0.90     |
|                                  | 5             | 20               | 45.9                         | 4357               |   | 40.41                       |                                 |                                       |      |  |                                  |
|                                  | 6             | 30               | 72.6                         | 4132               |   | 41.42                       |                                 |                                       |      |  |                                  |
| pod                              | 7             | 30               | 71.8                         | 4178               |   | 40.40                       |                                 |                                       |      |  |                                  |
|                                  | 8             | 30               | 71.4                         | 4202               | 4155  | 40.38                       | 40                              | 30.9                                  | 0.90 | 27.81                                  |                                  |
|                                  | 9             | 30               | 72.9                         | 4115               |   | 40.39                       |                                 |                                       |      |  |                                  |
|                                  | 10            | 30               | 72.5                         | 4149               |   | 42.38                       |                                 |                                       |      |  |                                  |
|                                  | 11            | 30               | 74.0                         | 4054               |   | 42.38                       |                                 |                                       |      |  |                                  |
|                                  | 12            | 30               | 72.2                         | 4155               |   | 41.39                       |                                 |                                       |      |  |                                  |
|                                  | 13            | 30               | 71.8                         | 4178               | 4141  | 40.40                       | 40                              | 30.6                                  | 0.90 | 27.54                                  |                                  |
|                                  | 14            | 30               | 72.9                         | 4115               |   | 40.41                       |                                 |                                       |      |  |                                  |
|                                  | 15            | 30               | 71.4                         | 4202               |   | 39.40                       |                                 |                                       |      |  |                                  |
| 23.8                             |               |                  |                              |                    |   |                             |                                 |                                       | 23.8 |  | N/mm <sup>2</sup>                |

14. Interpretare:

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este cea mai mica dintre valorile:

$$f_{ck,ls}=f_m(n)/s=1.48x$$

sau

$$f_{ck,ls}=f_{is,min}+4$$

$$23.8 - 31.5$$

$$f_{ck,ls}= 23.8 \text{ N/mm}^2$$

$$s=3 \text{ N/mm}^2 \text{ abaterea standard}$$

$$f_{ck,ls}= 31.5 \text{ N/mm}^2$$

Rezistenta caracteristica la compresiune in situ a zonei de incercare este 23.8 N/mm<sup>2</sup>

Clasa de rezistenta la compresiune in conformitate cu EN 12158 este C 20.25 (tabel 6 EN 12158)

Intocmit  
Sef laborator  
Specialist incercari nedistructive  
ing Tanase Iulian



Raport de incercare nr

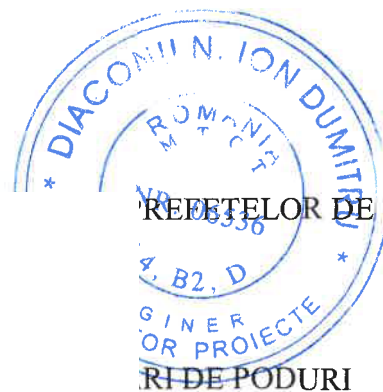
1799/11.11.2019

Pag

F01-VPT05-1/0

## **CAIETE DE SARCINI – STRUCTURA DE REZISTENTA CUPRINS**

1. CAIETUL DE SARCINI NR. 1 – SPECIFICATII TEHNICE GENERALE
2. CAIETUL DE SARCINI NR. 2 - INFRASTRUCTURI – FUNDATII DIRECTE DE SUPRAFATA SI FUNDATII DIRECTE DE ADANCIME
3. CAIETUL DE SARCINI NR. 3 - INFRASTRUCTURI - CULEI, (RADIERE, ELEVATII, RIGLE, ZIDURI INTOARSE, CUZINETI)
4. CAIETUL DE SARCINI NR. 4 - SUPRASTRUCTURI DIN BETON ARMAT
5. CAIETUL DE SARCINI NR. 5 - SCHELE, ESAFODAJE SI CINTRE
6. CAIETUL DE SARCINI NR. 6 - COFRAJE
7. CAIETUL DE SARCINI NR. 7 - ARMATURI
8. CAIETUL DE SARCINI NR. 8 - BETOANE
9. CAIETUL DE SARCINI NR. 9 - CONFECTII METALICE
10. CAIETUL DE SARCINI NR. 10 - HIDROZOLATII
11. CAIETUL DE SARCINI NR. 11 – PROTECTIA ANTICA  
BETON
12. CAIETUL DE SARCINI NR. 12 - FINISAJE
13. CAIET DE SARCINI ANEXA – STANDARDE SI NORI



**INTOCMIT,**

**Ing. Paraschiva CARNU**

7

**CAIET DE SARCINI NR. 1**  
**SPECIFICATII TEHNICE GENERALE**

---

**CAIET DE SARCINI NR. 1**  
**SPECIFICATII TEHNICE GENERALE**  
**CUPRINS**



|  |   |
|--|---|
| 1. PREZENTAREA PRINCIPALELOR CARACTERISTICI ALE LUCRARIII..... | 3 |
| 2. PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUTIE .....                    | 5 |
| 3. PLANSE CE GUVERNEAZA LUCRAREA .....                         | 6 |
| 4. PREVEDERI GENERALE PRIVIND RECEPTIA LUCRARILOR.....         | 6 |

**CAIETUL DE SARCINI NR. 1**  
**SPECIFICATII TEHNICE GENERALE**

**1. PREZENTAREA PRINCIPALELOR CARACTERISTICI ALE LUCRARI**

**Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1**

Conform expertizei tehnice intocmite in anul 2016 de catre expert tehnic atestat Brosteanu Theodor pasajul se afla intr-o stare critica, impunandu-se consolidarea acestuia.

Lucrarile de consolidare a pasajului constau in:

- Desfacerea finisajelor de pe peretii pasajului si de pe pardoseala pana la betonul de rezistenta;
- Desfacerea sistemului rutier de pe B-dul Bucuresti pana la structura de rezistenta a pasajului;
- Demontarea dalelor prefabricate de la planseu si demolarea betonului din planseul turnat monolit.
- Demolarea treptelor scarilor de acces si realizarea unor trepte noi din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare;
- Indepartarea betonului degradat din pereti si radier pana la betonul bun;
- Curatarea armaturii de rugina, pana la luciu metalic;
- Realizarea unei suprabetonari a radierului, de 30cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare in conlucrare cu radierul existent. Perimetral radierului, odata cu realizarea suprabetonarii radierului se va executa si o rigola pentru colectarea si dirijarea apelor catre basa din camera tehnologica;
- Consolidarea peretilor prin realizarea unei camasuieli de 20cm grosime din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare, in conlucrare cu peretii existenti;
- Realizarea unei placi noi la partea superioara de 50cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare, in conlucrare cu peretii pasajului;
- Imediat langa accesele in pasaj se vor realiza doua puturi pentru lifturi, cate unul langa fiecare acces. Puturile lifturilor se vor realiza din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi pentru impermeabilizare.
- Peste placa monolita se va aterne un strat de hidroizolatie de tip membrana ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini, peste care se va realiza o sapa de protectie din beton armat de minim 5cm grosime.
- Cele doua accese ale pasajului se vor acoperi. In acest sens se va realiza o copertina alcatuita dintr-un schelet metalic din profile laminate, pe care se vor monta la exterior placi de policarbonat compact rezistent la UV.
- Peretii interiori ai pasajului se vor placa cu placi de marmura de 3cm grosime cu dimensiunea de 60x60cm, fixate pe schelete metalice (placare uscata ventilata).
- Tavanele vor fi protejate anticoroziv cu vopsea ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini.
- Jos, pe pardoseala, se vor monta placi de granit de 3cm grosime cu dimensiunile de 60x60cm antiderapante, montate pe o sapa autonivelanta de minim 3cm grosime cu adeziv (placare umeda).
- Scarile de acces vor fi placate cu granit de 4cm grosime pentru trepte si 2cm grosime pentru contratrepte. Treptele vor fi prevazute cu rosturi antiderapante la extremitatea dinspre contratreapta.

Lucrarile se vor executa pe cate jumatate din pasaj, cu devierea circulatiei pe cealalta jumatate.

Inainte de inceperea lucrarilor de consolidare a pasajului, se vor realiza puturi pentru epuismenete, pentru coborarea nivelului apei subterane sub cota inferioara a radierului putului liftului, nivel ce trebuie mentinut pana la finalizarea lucrarilor de consolidare a peretilor si de refacere a scarilor in ambele etape de executie

Beton de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare va avea o permeabilitate de minim 12<sup>10</sup>.

**Obiect 1: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 1 – Caseta tehnologica pentru subtraversare conducte termificare**

Lucrarile de consolidare a pasajului presupune si realizarea unei suprabetonari a radierului existent de 30cm grosime, peste care se monteaza placi de granit de 3cm grosime, ceea ce conduce la o inaltime

libera pe verticala mai mica de 2,00m. In aceste conditii se impune scoaterea conductelor din pasaj si devierea lor printr-o caseta tehnologica ce se va executa in partea dinspre nord a pasajului, la aproximativ 12.50m de pasaj. Caseta tehnologica va avea 41,00m lungime si 3,00m latime totala, din care 2x0,50m grosimea peretilor si o latime utila de 2,00m. Peretii si radierul casetei vor fi realizati din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare si vor avea grosimea de 0,50m. Placa superioara a casetei se va realiza pe zona centrala din dalele prefabricate ce se vor putea refolosi de la pasajul pietonal iar pe capete din beton armat monolit de clasa C35/45, si va avea o grosime de 0,50m. In caseta tehnologica se va realiza o basa cu adancimea de 0,50cm pentru colectare ape din eventuale avarii. Basa va fi racordata la pasajul pietonal printr-o conducta de otel cu diametrul de 4”.

Caseta tehnologica va fi prevazuta cu 4 guri de aerisire, cate doua la fiecare capat. Pentru accesul in caseta se vor realiza care un acces pentru inspectii pe fiecare capat, cu diametrul de 800mm, si unul care sa permita introducerea de materiale si echipamente un caz de avarii majore, cu dimensiunea de 4,00x2,00m, amplasat in capatul de pe partea stanga a Bulevardului Bucuresti.

Devierea efectiva a conductelor de termoficare (proiectarea si executia lucrarilor de deviere) nu fac obiectul prezentului contract.

## **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul Bucuresti 2**

Conform expertizei tehnice intocmite in anul 2016 de catre expert tehnic atestat Brosteanu Theodor pasajul se afla intr-o stare critica, impunandu-se consolidarea acestuia.

Lucrarile de consolidare a pasajului constau in:

- Desfacerea finisajelor de pe peretii pasajului si de pe pardoseala pana la betonul de rezistenta;
  - Desfacerea sistemului rutier de pe B-dul Bucuresti pana la structura de rezistenta a pasajului;
  - Demontarea dalelor prefabricate de la planseu si demolarea betonului din planseul turnat monolit.
  - Demolarea treptelor scarilor de acces si realizarea unor trepte noi din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare;
  - Indepartarea betonului degradat din pereti si radier pana la betonul bun;
  - Curatarea armaturii de rugina, pana la luciu metalic;
  - Realizarea unei suprabetonari a radierului, de 30cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare. Perimetral radierului, odata cu realizarea suprabetonarii radierului se va executa si o rigola pentru colectarea si dirijarea apelor catre basa din camera tehnologica;
  - Consolidarea peretilor prin realizarea unei camasuieli de 20cm grosime din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare;
  - Realizarea unei placi noi la partea superioara de 50cm grosime, din beton armat de clasa C35/45 cu aditivi de impermeabilizare, in conlucrare cu peretii pasajului;
  - Imediat langa accesele in pasaj se vor realiza doua puturi pentru lifturi, cate unul langa fiecare acces. Puturile lifturilor se vor realiza din beton armat monolit de clasa C35/45 cu aditivi pentru impermeabilizare.
  - Peste placa monolita se va aterne un strat de hidroizolatie de tip membrana ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini, peste care se va realiza o sapa de protectie din beton armat de minim 5cm grosime.
  - Cele doua accese ale pasajului se vor acoperi. In acest sens se va realiza o copertina alcatuita dintr-un schelet metalic din profile laminate, pe care se vor monta la exterior placi de policarbonat compact rezistent la UV.
  - Peretii interiori ai pasajului se vor placa cu placi de marmura de 3cm grosime cu dimensiunea de 60x60cm, fixate pe schelete metalice (placare uscata ventilata).
  - Tavanele vor fi protejate anticoroziv cu vopsea ale carei caracteristici sunt specificate in caietul de sarcini.
  - Jos, pe pardoseala, se vor monta placi de granit de 3cm grosime cu dimensiunile de 60x60cm antiderapante, montate pe o sapa autonivelanta de minim 3cm grosime cu adeziv (placare umeda).
  - Scarile de acces vor fi placate cu granit de 4cm grosime pentru trepte si 2cm grosime pentru contratrepte. Treptele vor fi prevazute cu rosturi antiderapante la extremitatea dinspre contratreapta.
- Lucrarile se vor executa pe cate jumatate din pasaj, cu devierea circulatiei pe cealata jumatate.

Înainte de începerea lucrărilor de consolidare a pasajului, se vor realiza puturi pentru epuismențe, pentru coborârea nivelului apei subterane sub cota inferioară a radierului putului liftului, nivel ce trebuie menținut până la finalizarea lucrărilor de consolidare a peretilor și de refacere a scarilor în ambele etape de execuție

Beton de clasă C35/45 cu aditivi de impermeabilizare va avea o permeabilitate de minim  $12^{10}$ .

## **Obiect 2: Pasaj subteran B-dul București 2 – Caseta tehnologică pentru subtraversare conducte termoficare**

Lucrările de consolidare a pasajului presupune și realizarea unei suprabetonări a radierului existent de 30cm grosime, peste care se montează plăci de granit de 3cm grosime, ceea ce conduce la o înălțime liberă pe verticală mai mică de 2,00m. În aceste condiții se impune scoaterea conductelor din pasaj și devierea lor printr-o casetă tehnologică ce se va executa în partea dinspre nord a pasajului, la aproximativ 7,00m de pasaj. Casetă tehnologică va avea 41,00m lungime și 3,00m lățime totală, din care 2x0,50m grosimea peretilor și o lățime utilă de 2,00m. Peretii și radierul casei vor fi realizați din beton armat monolit de clasă C35/45 cu aditivi de impermeabilizare și vor avea grosimea de 0,50m. Placă superioară a casei se va realiza pe zona centrală din dale prefabricate ce se vor putea refolosi de la pasajul pietonal iar pe capete din beton armat monolit de clasă C35/45, și va avea o grosime de 0,50m. În casetă tehnologică se va realiza o basă cu adâncimea de 0,50cm pentru colectare ape din eventuale avarii. Basă va fi racordată la pasajul pietonal printr-o conductă de oțel cu diametrul de 4".

Casetă tehnologică va fi prevăzută cu 4 guri de aerisire, câte două la fiecare capăt. Pentru accesul în casetă se vor realiza câte un acces pentru inspecții pe fiecare capăt, cu diametrul de 800mm, și unul care să permită introducerea de materiale și echipamente în caz de avarii majore, cu dimensiunea de 4,00x2,00m, amplasat în capătul de pe partea dreaptă a Bulevardului București.

Devierea efectivă a conductelor de termoficare (proiectarea și execuția lucrărilor de deviere) nu fac obiectul prezentului contract.

## **2. PREVEDERI GENERALE PENTRU EXECUȚIE**

La execuție Constructorul va respecta prevederile din contract, din proiect și caietul de sarcini.

De asemenea va lua măsuri pentru protejarea mediului în timpul execuției.

Se precizează că nici o adaptare sau modificare la execuție față de documentație, nu se poate face decât cu aprobarea Beneficiarului sau/si a Proiectantului elaborator al documentației.

De asemenea, la execuție se va ține seama de standardele, normativele și prescripțiile în vigoare specifice lucrării.

Piese principale pe baza cărora constructorul va realiza lucrarea, sunt următoarele:

- Planurile generale de situație, de amplasament și dispozitiile generale;
- Detaliile tehnice de execuție, planuri de cofraj și armare, etc. pentru toate elementele componente ale lucrării de artă;
- Caiete de sarcini cu prescripții tehnice speciale pentru lucrarea respectivă;
- Graficul de esalonare a execuției lucrării;
- Detalii tehnologice de execuție,

Aceste documentații se vor elabora de către societăți de proiectare și cercetare specializate autorizate.

La elementele executate în uzină (care vor fi însoțite de certificate de calitate) se vor face recepții înainte de punerea lor în opera cât și după execuția lor.

Toate lucrările necesare pentru mutarea și protecția instalațiilor din cale și vecinătatea acestora, precum și lucrările provizorii (drumuri, poduri, etc) necesare pentru execuția lucrării definitive se vor proiecta și executa conform contractului Constructorului cu Beneficiarul.

Constructorul va efectua, într-un laborator autorizat de gradul II, toate încercările și determinările cerute de prezentul Caiet de Sarcini și normativele în vigoare. În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Constructorul trebuie să respecte prevederile standardelor, normelor și normativelor în vigoare.

Odată cu prezentarea graficului general de execuție a lucrărilor, Constructorul va prezenta câte un grafic detaliat de execuție pentru fiecare lucrare prevăzută a se executa.

Toate materialele care intră în lucrările permanente vor fi supuse aprobării Dirigintelui de Șantier. Înainte de aprovizionare, Constructorul va supune aprobării Dirigintelui de Șantier sursele și producătorii acestor

materiale. Nici un material nu va fi utilizat in lucrarile permanente inainte de a fi aprobat de Dirigintele de Santier. Toate materialele propuse a se utiliza trebuie sa corespunda cerintelor legislative de introducere pe piata a produselor.

Constructorul va supune aprobarii Dirigintelui de Santier procedura de executie a lucrarilor, cu cel putin 14 zile inainte de inceperea lucrarilor. Nici o lucrare nu va incepe inainte ca procedura de executie a acelei lucrari sa fie aprobata de Dirigintele de Santier. In executia lucrarilor, Constructorul va urma intocmai procedura de executie, asa cum a fost aprobata de Dirigintele de Santier. Procedurile de executie vor avea avizul Proiectantului, care sa ateste ca tehnologiile aplicate respecta cerintele din proiect.

Constructorul trebuie sa se asigure ca prin toate procedurile aplicate, indeplineste cerintele prevazute de prezentul Caiet de Sarcini.

Constructorul va inregistra zilnic date referitoare la executia lucrarilor si la rezultatele obtinute in urma masuratorilor, testelor si sondajelor.

Executantul va transmite spre aprobare catre Beneficiar/Dirigintele de Santier un Plan de control al calitatii si un Plan de Inspectie si Verificari, Planul de Inspectie si Verificari va acoperi toate etapele principale de executie.

Punerea in opera a materialelor nu se va face decat dupa ce acestea se vor aproba in prealabil de catre Dirigintele de santier/ Beneficiar.

Executantul va retine o inregistrare si va transmite Dirigintelui de Santier copii ale documentatiei de asigurare a calitatii. De asemenea va fi realizata o inregistrare fotografica completa (a tuturor fazelor de executie).

Daca Dirigintele de santier constata ca lucrarile nu respecta proiectul si cerintele Beneficiarului, acesta va intocmi Rapoarte de neconformitate. Pentru continuarea lucrarilor, trebuiesc inchise Rapoartele de neconformitate prin solutii de remediere emise de catre Proiectant prin Dispozitia de santier. Remedierile se vor realiza pe cheltuiala Constructorului.

Executantul va intocmi Cartea Tehnica a Constructiei pe care o va preda Dirigintelui de santier printr-un proces verbal de predare – primire.

### **3. PLANSE CE GUVERNEAZA LUCRAREA**

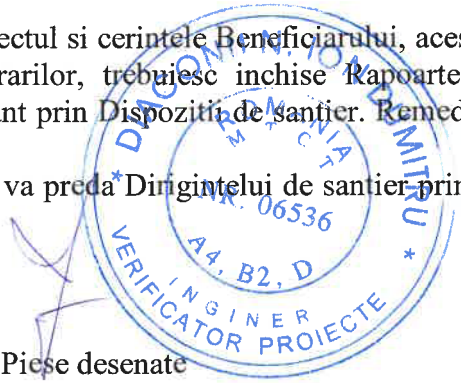
Conform borderou Volum Structura de rezistenta si arhitectura - Piese desenate

### **4. PREVEDERI GENERALE PRIVIND RECEPTIA LUCRARILOR**

Pentru a asigura o executie de calitate a lucrarilor prevazute in proiect, se va face receptia lucrarilor pe faze de executie si pe faze determinante conform programului de urmarire a lucrarilor pe timpul executiei.

Beneficiarul va organiza receptia la terminarea lucrarilor si receptia finala in conformitate cu legislatia.

Intocmit,  
Ing. Paraschiva CARNU



**CAIET DESARCINI NR.2**

**INFRASTRUCTURI**

**FUNDATII DIRECTE DE SUPRAFATA SI  
FUNDATII DIRECTE DE ADANCIME**

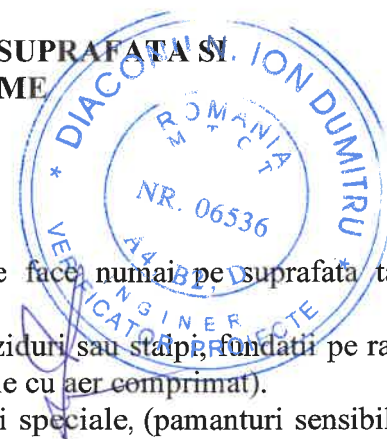
---

## CUPRINS

|   |   |
|---|---|
| 1. DATE GENERALE PRIVIND FUNDATIILE DIRECTE.....                                      | 3 |
| 2. CONDITII TEHNICE PENTRU EXECUTIA FUNDATIILOR DIRECTE IN INCINTA.....               | 3 |
| 2.1. EXECUTAREA SAPATURILOR DEASUPRA NIVELULUI APELOR SUBTERANE.....                  | 5 |
| 2.1.1. SAPATURI CU PERETI VERTICALI NESPRIJINITI.....                                 | 5 |
| 2.1.2. SAPATURI CU PERETI VERTICALI SPRIJINITI .....                                  | 5 |
| 2.1.2.1. Sprijiniri simple.....   | 5 |
| 2.1.2.2. Sprijiniri mixte .....   | 6 |
| 2.2. SPRIJINIRI CU PALPLANSE .....  | 6 |
| 2.2.1. PALPLANSELE METALICE.....  | 6 |
| 2.3. INDEPARTAREA APEI LA EXECUTIA SAPATURILOR SUB NIVELUL APEI SUBTERANE .....       | 6 |
| 3. CONTROLUL CALITATII PENTRU EXECUTIA FUNDATIILOR DIRECTE CU SI FARA SPRIJINIRI..... | 7 |
| 4. CONDITII TEHNICE PENTRU EXECUTIA FUNDATIILOR DIRECTE PE CHESOANE DESCHISE.....     | 7 |



**CAIETUL DE SARCINI NR.2**  
**INFRASTRUCTURI - FUNDATII DIRECTE DE SUPRAFATA SI**  
**FUNDATII DIRECTE DE ADANCIME**



## **1. DATE GENERALE PRIVIND FUNDATIILE DIRECTE**

Fundatiile directe sunt fundatii la care transmiterea incarcarilor se face numai pe suprafata talpii fundatiei incontact cu terenul.

Fundatiile directe pot fide suprafata (fundatii continue sau izolate sub ziduri sau stalpi, fundatii pe radier general) sau de adancime (fundatii pe chesoane deschise, sau pe chesoane cu aer comprimat).

La proiectarea si executarea fundatiilor de suprafata fundate in conditii speciale, (pamanturi sensibile la umezire, pamanturi contractile), se vor intocmi caiete de sarcini speciale ce vor tine seama de normativele specifice invigoare.

Folosirea chesoanelor cu aer comprimat se recomanda numai in cazuri bine fundamentate din punct de vedere tehnico-economic si numai in cazurile in care nu este mai indicata o fundatie indirecta, Pentru fundatiile pe chesoane cu aer comprimat, Constructorul va elabora un caiet de conditii specifice pentru executie si care va fi supus aprobarii beneficiarului.

Adoptarea sistemului de fundare direct in incinta sau cu cheson se face numai pe baza existentei studiilor geotehnice, cu precizarea stratificatiei, pozitia panzei freatice si gradul de agresivitate naturala sau artificiala.

## **2. CONDITII TEHNICE PENTRU EXECUTIA FUNDATIILOR DIRECTE IN INCINTA**

Constructorul va supune aprobarii beneficiarului tehnologia preconizata pentru executie.

Documentatia va contine:

- Masurile ce se propun privind dimensionarea incintei, conditiile de executie ale acesteia, pozitionarea incintei, modul de sapare in interior, masurarea eventualelor deplasari orizontale.
- Justificarile necesare privind nedeformabilitatea incintei in timpul sapaturilor; utilizand elemente de sprijinire (spraituri filate, contrafise.etc.)
- Procedul de armare si betonare in interior pe toata inaltimea fundatiei;

Inainte de a incepe sapaturile, Constructorul va informa beneficiarul, in timp util, pentru a-i permite acestuia sa faca toate verificarile privind amplasamentul, dimensiunile, incadrarea in tolerante si daca instalatiile necesare sapaturilor sunt in stare de functionare.

Pentru executia lucrarilor sunt necesare urmatoarele;

- asigurarea documentelor de executie;
- verificarea calitatii privind trasarea terenului de fundare;
- verificarea conditiilor speciale, pamanturi sensibile la umezire, pamanturi contractile;
- instruirea personalului in executarea lucrarilor;
- dotarea cu scule si dispozitive necesare realizarii lucrarii;
- racorduri de energie ,apa si alte utilitati;
- trasarea lucrarilor;
- existenta inregistrarilor de calitate pentru montaj armatura si piese metalice conform planurilor de executie;
- trasarea pozitiei cofrajelor; inchiderea, legarea si sprijinirea definitiva a cofrajelor;

Fundatiile se executa pe baza unui proiect tehnologic de executie, care trebuie sa cuprinda toate detaliile, otelulbeton folosit si marca betonului.

Inainte de inceperea executarii lucrarilor de fundatii trebuie sa fie terminate lucrarile pregatitoare si anume:

- defrisarea si curatarea terenului;
- trasarea axelor fundatiilor si executarea sapaturilor;
- protectia constructiilor vecine si a instalatiilor existente in pamant;
- coborarea nivelului apelor subterane, pentru a permite executarea corpului fundatiilor in uscat, atunci cand procedeele de executie adoptate nu permit executarea sub apa;
- asigurarea suprafetelor necesare pentru amplasarea si functionarea normala a utilajului de lucru, a depozitelor de materiale si a instalatiilor auxiliare necesare executarii fundatiilor;
- verificarea axelor fundatiilor;
- verificarea corespunzatoare dintre situatia reala si proiect in ceea ce priveste calitatile terenului, dimensiunile si pozitiile, in limitele admise tolerantelor prescrise;
- incheierea procesului verbal de receptie a terenului de fundare.

La executarea sapaturilor pentru fundatii trebuie sa se aiba in vedere urmatoarele:

- mentinerea echilibrului natural al terenului in jurul gropii defundatie sau in jurul fundatiilor existente pe o distanta suficienta, astfel incat sa nu se pericliteze instalatiile si constructiile invecinate;
- cand turnarea betonului in fundatie nu se face imediat dupa executarea sapaturii, in terenurile sensibile la actiunea apei, sapatura va fi oprita la o cota mai ridicata decat cota finala pentru a impiedica modificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale terenului de sub talpa fundatiei,

Dimensiunile in plan, cotele si gradul de planeitate sau prelucrare asupra fetelor sapaturilor vor asigura conditiile tehnologice, de securitate a muncii si calitate a lucrarilor in conformitate cu legislatia in vigoare,

In cazul terenurilor nesensibile la actiunea apei (pietrisuri, terenuri stancoase etc.), lucrarile de sapatura se executa de la inceput pana la cota prevazuta in proiect.

In cazul terenurilor sensibile la actiunea apei sapatura de fundatie se va opri la un nivel superior cotei prevazute in proiect, astfel:

- pentru nisipuri fine 0,20 ... 0,30m;
- pentru pamanturile argiloase 0,15 ... 0,25m;
- pentru pamanturile sensibile la umezire 0,40...0,50m.

Saparea si finisarea acestui strat se va face imediat inainte de inceperea executiei fundatiei,

In cazul unei umeziri superficiale, datorita precipitatiilor atmosferice neprevazute, fundul gropii de fundatie trebuie lasat sa se zvante inainte de inceperea lucrarilor de executare a fundatiei (betonare), iar daca umezirea este puternica se va indeparta stratul de noroi.

Schimbarea cotei fundului gropii de fundatie, in timpul executiei, se poate face numai cu acordul proiectantului si al inginerului:

Orice modificari de cote fata de proiect se vor consemna in registrul de procese verbale de lucrari.

Pe parcursul executarii lucrarilor executantul are obligatia de a solicita prezenta proiectantului geotehnician pe santier la atingerea cotei de fundare si ori de cate ori se constata neconcordanțe între prevederile studiului geotehnic si dispunerea stratelor, a caracteristicilor terenului, a nivelului si caracterului apelor subterane.

Necesitatea sprijinirii peretilor sapaturilor de fundatie se va stabili tinand seama de adancimea sapaturii, natura, omogenitatea, stratificatia, coeziunea, gradul de fisurare si umiditatea terenului, regimul de curgere a apelor subterane, conditiile meteorologice si climatice din perioada de executie a lucrarilor de terasamente, tehnologia de executie adoptata etc.

Dupa atingerea cotei de fundare si terminarea lucrarilor de sapatura, Constructorul va anunta beneficiarul care va face toate verificarile privitoare la pozitia si stabilitatea incintei, natura terenului de sub talpa fundatiei si va aproba inceperea betonarii fundatiei.

Natura, provenienta si calitatea materialelor necesare pentru executia fundatiilor executate in incinta, vor corespunde claselor de rezistenta ale betoanelor specificate in proiect si caietelor de sarcini Cofraje, Armaturi, Betoane.

Daca betonarea se prevede a se efectua cu beton turnat sub apa, aceasta va satisface conditiile privind betonarea sub apa cu ajutorul mai multor palnii prin metoda "Contractor" astfel incat sa se asigure omogenitatea betonului si evitarea segregarii,

Se vor respecta rosturile de tasare si dilatare din proiect.

Betonarea trebuie sa se faca continuu fara intreruperi, in cazul cand nu este posibil aceasta din cauze organizatorice sau din cauza formei si a dimensiunilor se vor respecta rosturile de lucru stabilite de proiectant.

In cazul fundarii in apa cu sau fara epuismenete se va verifica in mod special ca nu s-au produs afuieri, ebulmente, prabusiri, sau ca efectele acestora au fost inlaturate astfel incat fundatia sa se execute corect conform proiectului

## **2.1. EXECUTAREA SAPATURILOR DEASUPRA NIVELULUI APELOR SUBTERANE**

### **2.1.1. SAPATURI CU PERETI VERTICALI NESPRIJINITI**

Sapaturile cu pereti verticali nesprijiniti se pot executa cu adancimi pana la:

- 0,75 m in cazul terenurilor necoezive si slab coezive;
- 1,25 m in cazul terenurilor cu coeziune mijlocie;
- 2,00 m in cazul terenurilor cu coeziune foarte mare.

In cazul sapaturilor cu pereti verticali nesprijiniti se vor lua urmatoarele masuri pentru mentinerea stabilitatii malurilor:

- terenul din jurul sapaturii sa nu fie incarcat si sa nu sufere vibratii;
- pamantul rezultat din sapatura sa nu se depoziteze la o distanta mai mica de 1,00 m de la marginea gropii de fundatie; pentru sapaturi pana la 1,00 m adancime, distanta se poate lua egala cu adancimea sapaturii;
- Se vor lua masuri de inlaturare rapida a apelor de precipitatii sau provenite accidental;
- daca din cauze neprevazute tumarea fundatiilor nu se efectueaza imediat dupa sapare si se observa fenomene care indica pericol de surpare, se vor lua masuri de sprijinire a peretelui in zona respectiva sau de transformare a lor in pereti cu taluz.

Constructorul este obligat sa urmareasca aparitia si dezvoltarea crapaturilor longitudinale paralele cu marginea sapaturii care pot indica inceperea surparii malurilor si sa ia masuri de prevenire a accidentelor.

### **2.1.2. SAPATURI CU PERETI VERTICALI SPRIJINITI**

#### **2.1.2.1. Sprijiniri simple**

Sprijinirile simple sunt lucrari de sustinere cu caracter temporar, utilizate pentru sprijinirea excavatiilor, atunci cand:

- adancimea sapaturii este mai mare decat inaltimea la care pamantul s-ar mentine la verticala nesprijinit,
- realizarea unei sapaturi taluzate ar fi imposibila (din ratiuni de spatiu disponibil) sau neeconomica.

Au forma unor pereti verticali ne etansi.

Elementul principal al unei sprijiniri simple este constituit de dulapi, care sunt cei care vin in contact direct cu pamantul. Ei pot fi orizontali sau verticali. In primul caz, dulapii orizontali sunt montati dupa ce a fost realizata excavatia (pe tronsoane).

Ei sunt utilizati atunci cand pamantul se poate mentine la verticala nesprijinit pe adancimea unui tronson de excavare (pamanturi cu coeziune suficienta). Dulapii verticali sunt introdusi in teren inaintea realizarii sapaturii, fiind utilizati in cazul pamanturilor necoezive.

Elementele sprijinirilor simple sunt realizate de regula din lemn si/sau metal.

Avantajul acestor sprijiniri este dat de simplitatea executiei si de costul relativ redus. Datorita faptului ca nu sunt etanse nu pot fi folosite sub nivelul apelor subterane.

### **2.1.2.2. Sprijiniri mixte**

Sprijinirile de tip mixt formeaza pereti temporari de sustinere a unor excavatii care utilizeaza combinatiile intre diferite materiale pentru alcatuirea structurii de sustinere: metal cu lemn, metal cu beton, beton cu metal si lemn.

## **2.2. SPRIJINIRI CU PALPLANSE**

Palplansele sunt elemente prefabricate din metal, beton armat sau lemn, introduse in pamant prin batere, vibrare sau presare astfel incat sa formeze pereti continui cu rol de sustinere si etansare, Palplansele sunt prevazute cu imbinari care asigura continuitatea peretelui din punct de vedere al etansarii.

### **2.2.1. PALPLANSELE METALICE**

Palplansele metalice au sectiunea in forma de Z, sau U. Acestea pot fi combinate rezultand sectiuni compuse in functie de conditiile de stabilitate si rezistenta pe care trebuie sa le indeplineasca.

Palplansele laminate la cald de tip Larssen sunt utilizate in cele mai multe cazuri, fiind foarte versatile. Gratie formei lor simetrice se pot reutiliza cu usurinta si permit o fixare facila a tirantilor, chiar si sub nivelul apei.

Palplansele de tip Z sunt adaptate solicitarilor hidraulice severe, gratie unui modul de inertie mare, iar raportul rezistenta/greutate le face si economice.

Palplansele profilate la rece au grosimi limitate, dar latimi mari. Forma specifica este data prin pliere.

Aceasta gama de produse ofera solutii foarte economice pentru lucrari de mica anvergura,

Introducerea in teren a palplanselor metalice se realizeaza prin batere, vibrare sau presare. Presarea este indicata in zone in care vibratiile si zgomotele produse prin batere sau vibrare pot aduce prejudicii vecinatatilor. Vibrarea este indicata pentru infigerea palplanselor in pamanturi necoezive, iar baterea in pamanturi coezive.

Daca nu este pericol de refulare a pamantului in groapa de fundatii sau de antrenare a particulelor fine de nisip de catre curentul apei, adancimea de batere a palplanselor sub nivelul sapaturii (fisa) trebuie sa fie de 0,50-0,75 m. in caz contrar fisa palplansei va fi stabilita in mod corespunzator prin calcul.

in cazul sprijinirilor cu palplanse, se vor lua urmatoarele masuri:

- ghidarea palplanselor in tot timpul infigerii;
- palplansele vor avea lungimea egala cu adancimea gropii plus adancimea de infigere in teren a fisei; in cazuri exceptionale, cand aceasta nu este posibil, sprijinirea se va face in doua etaje; intre aceste etaje se va intercala o bancheta orizontala de circa 0,5 m.

Utilizarea palplanselor metalice in medii foarte corozive (ex: in contact cu substante chimice agresive) nu este indicata.

In cazul utilizarii palplanselor metalice pentru lucrari definitive sunt necesare masuri de protectie anticoroziva in functie de agresivitatea mediului.

Dupa terminarea lucrarii palplansele folosite se vor recupera, extragerea lor facandu-se cu ajutorul roliilor si vinciurilor sau cu extractoare vibratoare, dupa care vor fi curatate si depozitate corespunzator in vederea reintrebuintarii.

## **2.3. INDEPARTAREA APEI LA EXECUTIA SAPATURILOR SUB NIVELUL APEI SUBTERANE**

Masurile pentru indepartarea apei si pentru asigurarea stabilitatii taluzelor si fundului sapaturii sunt:

- epuismenete directe, care constau din pomparea directa a apei din groapa de fundatie; se folosesc atunci cand afluxul de apa subterana este mic, cand diferentele de nivel intre nivelul apei subterane si fundul sapaturii sunt mici si cand sub fundul sapaturii nu exista un strat permeabil sub presiune care sa puna in pericol stabilitatea sapaturii.

- epuismenete indirecte, care constau din coborarea nivelului apei subterane cu ajutorul unor puturi filtrante sau filtre aciculare amplasate în afara conturului excavatiei. Metoda asigură lucrul la uscat și poate fi aplicat în condiții hidrogeologice mai complicate și pentru depresionari H mai mari, având avantajul de a îndepărta pericolul de nestabilitate a fundului sapaturii; în cazul stratificatiei neomogene eficiența maximă se obține prin introducerea filtrelor în stratele cu permeabilitate mai mare.

În cazul epuimentelor directe, pe măsura ce cota sapaturii coboară sub nivelul apei subterane, excavatiile trebuie protejate cu ajutorul unor rețele de santuri de drenaj care captează apa și o dirijează spre puturile colectoare de unde este evacuată prin pompare. Santurile se adâncesc pe măsura avansării sapaturii sau se realizează rețele de drenaj la nivele succesive ale sapaturii. Rețeaua de drenaj și poziția puturilor colectoare trebuie astfel amplasate încât să asigure colectarea apei pe drumul cel mai scurt, fără a împiedica executia fundatiilor. Adâncimea santurilor de drenaj-colectare este de obicei 0,5 m, în funcție de caracteristicile pământului și de condițiile de drenaj. Adâncimea puturilor colectoare va fi de cel puțin 1 m sub fundul sapaturii și secțiunea lor suficient de mare pentru a permite amplasarea sorbului și măsurile de asigurare a stabilității peretilor.

În cazul unui aflus important de apă în sapaturi executate în terenuri cu particule fine, antrenabile, se va capturi putul de colectare cu un filtru invers pentru a evita afluiurile.

Mărirea gradului de stabilitate a fundului sapaturii executate cu epuiment direct, față de acțiunea apei de infiltrație, se poate asigura prin sprijinirea peretilor sapaturii cu palplanse. Fiecare din acestea se calculează astfel încât să se realizeze coeficientul de siguranță necesar.

Evacuarea apelor din groapa de fundație se face prin pompare directă. La pregătirea lucrărilor de pompare a apei trebuie avute în vedere următoarele:

- numărul și tipul de pompe întrebuintate pentru pompare se vor stabili în funcție de debitul apei de infiltrație, adâncimea gropii de fundație și distanța la care trebuie pompată apa;
- în loc de o singură pompă cu debit mare, este preferabilă utilizarea mai multor pompe de debit mici.

Epuimentele indirecte se execută în diverse sisteme, ca de exemplu cu ajutorul puturilor filtrante sau al filtrelor aciculare, care se amplasează în afara conturului excavatiei, pe unul sau mai multe rânduri în funcție de caracteristicile hidrogeologice și de denivelarea ce trebuie realizată. Aceste instalații pot realiza de obicei o coborare a nivelului apei subterane de 4-5 m. Dacă este necesar să se facă o coborare a nivelului apelor mai mare, atunci filtrele se așază etajat pe două sau mai multe nivele.

### **3. CONTROLUL CALITĂȚII PENTRU EXECUTIA FUNDATIILOR DIRECTE CU SI FARA SPRIJINIRI**

În timpul executiei lucrărilor de fundații directe, se va verifica:

- trasarea corectă a fundatiilor;
- cota și natura terenului de fundare;
- metoda de sapare, dimensiune, și adâncime;
- nivelul apei în groapa de fundație;
- montarea (adâncimea, poziția) carcusei de armatură;
- betonarea (caracteristicile betonului, cantitatea, durata);

Înregistrările cerute de legislația în vigoare conform normelor sunt:

- proces verbal de lucrări ascunse;
- proces verbal de trasare a lucrărilor;
- proces verbal la recoltarea probelor de pământ (natura terenului de fundare).

### **4. CONDITII TEHNICE PENTRU EXECUTIA FUNDATIILOR DIRECTE PE CHESOAANE DESCHISE**

Constructorul va supune aprobării beneficiarului tehnologia preconizată pentru execuție. Documentația va conține:

- Masuri ce se propun privind dimensionarea generala a chesonului, conditiile de executie ale acestuia, lansarea pe pozitie, eventuala testare, coborarea la cota, modul de sapare in interior, deplasările pe orizontala si verticala pas cu pas si corectarea eventualelor inclinari ale chesonului, astfel incat dupa aducerea sa la cota, abaterile sa nu depaseasca  $\pm 5$  cm la axele talpii de fundatie;
- Toate justificarile, inparticular trebuie sa arate ca sunt in deplinite conditiile de stabilitate si flotabilitate ale chesonului in diferite faze de executie;
- Compozitia si caracteristicile betoanelor. Procedeul de sapare in interior si de betonare pe toata inaltimea chesonului. Procesul tehnologic de executie al chesonului cuprinde urmatoarele faze importante:
  - Trasarea axelor si conturului chesonului;
  - Executia chesonului pe amplasamentul definitiv. Dupa caz, chesonul se executa in tronsoane de cca. 2,00 m inaltime, pe masura coborarii pana la cota de fundare;
  - Coborarea chesonului prin executarea sapaturilor (manual sau mecanizat) in spatiul limitat de peretii exteriori;
  - Epuismente ale apelor de infiltratie;
  - Aducerea chesonului la cota prevazuta in proiect si verificarea finala inaintea betonarii;
  - Betonarea dopului de inchidere de la baza chesonului;
  - Tumarea betonului de umplutura;
  - Montarea armaturilor din cuzinet si betonarea cuzinetului.

Inainte de a incepe coborarea chesonului, Constructorul va informa beneficiarul, in timpul util, pentru a-i permite acestuia sa faca toate verificarile privind amplasamentul, dimensiunile, incadrarea in tolerante si daca instalatiile necesare coborarii sunt in buna stare de functionare,

Pe tot timpul operatiei de coboraresi pana la oprirea chesonului, Constructorul va asigura in orice moment repartitia incarcarilor astfel incat sa nu compromita stabilitatea si siguranta lucrarii,

In cazul in care coborarea chesonului se face in teren eterogen sau de consistenta redusa Constructorul va lua masuri pentru a asigura coborarea uniforma si care sa preintampine o coborare brusca sau insotita de rotiri peste limitele acceptate.

Dupa aducerea la cota a chesonului si terminarea lucrarilor de sapatura din interior, Constructorul va anunta beneficiarul pentru a aproba inceperea betonarii chesonului.

Natura, provenienta si calitatea materialelor necesare pentru executia fundatiilor pe chesoane vor corespunde claselor de rezistenta ale betoanelor specificate prin proiect si vor fi in concordanta cu conditiile din amplasament.

Daca betonarea se prevede a se desfasura cu beton tumat sub apa, acesta va satisface conditiile privind betonarea sub apa.

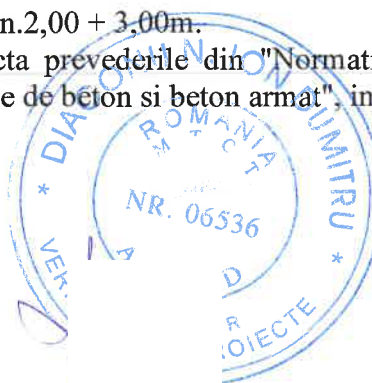
Cofrajul chesonului atat la interior cat si la exterior trebuie sa fie bine incheiat si rigidizat astfel incat sa nu permita curgerea betonului si sa nu se deformeze.

Betonarea chesonului pe inaltime se va face pe etape de min. 2,00 + 3,00m.

Proiectarea chesoanelor deschise din beton armat respecta prevederile din "Normativ departamental pentru proiectarea chesoanelor cu aer comprimat si deschise de beton si beton armat", indicativ PD 34.

Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU



## **CAIET DE SARCINI NR.3**

**INFRASTRUCTURI -CULEI**  
**(radiere, elevatii, rigle, ziduri intoarse, cuzineti)**

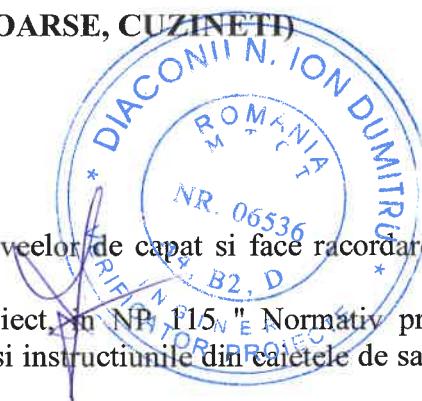
---

## CUPRINS

|      |  |   |
|------|--|---|
| 1.   | DATE GENERALE.....                               | 3 |
| 2.   | EXECUTIACULEELOR SI PILELOR.....                 | 3 |
| 3.   | MATERIALE DE CONSTRUCTII FOLOSITE.....           | 4 |
| 3.1. | Agregate.....                                    | 4 |
| 3.2. | Cimenturi .....                                  | 4 |
| 3.3. | Armaturi.....                                    | 4 |
| 3.4. | Betoane .....                                    | 4 |
| 3.5. | Apa.....   | 4 |
| 4.   | TOLERANTE DE EXECUTIE.....                       | 4 |
| 5.   | CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR ..... | 5 |



**CAIETUL DE SARCINI NR. 3**  
**INFRASTRUCTURI - CULEI**  
**(RADIERE, ELEVATII, RIGLE, ZIDURI INTOARSE, CUZINETI)**



## **1. DATE GENERALE**

Culeele sunt elemente de infrastructura care asigura rezemarea traveelor de capat si face racordarea cu rampele.

Infrastructurile vor trebui sa respecte conditiile prevazute in proiect, in NP 115 "Normativ privind proiectarea infrastructurilor de beton si beton armat pentru poduri" si instructiunile din caietele de sarcini: Schele si esafodaje, Cofraje, Armaturi, Betoane.

Infrastructurile pot fi fundate direct sau indirect, in functie de caracteristicile fizico-mecanice ale terenului.

Dimensiunile cuzinetilor vor fi stabilite conform NP 115 dar nu vor fi sub 40 cm inaltime. In afara banchetei cuzinetii vor avea inaltimea de minim 10cm.

Cuzinetii vor fi inglobati intr-o bancheta de beton armat care va fi executata pe intreaga suprafata superioara a infrastructurilor.

Fata superioara a banchetei, in afara cuzinetilor, va avea o panta de minimum 1:20 (pentru scurgerea apelor).

Elevatiile alcatuite din 2 sau mai multi stalpi pot fi folosite numai la pasaje si poduri unde nu exista scurgeri de gheturi. In caz contrar aceste elevatii se pot folosi numai deasupra nivelului maxim de scurgere a gheturilor.

Elevatiile executate in ape curgatoare vor fi prevazute cu avanbec si arierbec, care pot fi de forma ovoidala sau semicirculara.

Zidurile intoarse mai lungi de 1,00 m, ale elevatiilor culeelor, vor fi armate conform prescriptiilor tehnice legale in vigoare.

## **2. EXECUTIA CULEELOR**

Executia culeelor si pilelor se va face numai pe baza de proiect.

Fundarea infrastructurilor nu este admisa fara existenta studiilor geotehnice, adecvate sistemului de fundare adoptat. Executantul are obligatia sa urmareasca corespondenta dintre stratificatia prevazuta in proiect si cea reala si sa semnaleze beneficiarului orice nepotrivire, in scopul stabilirii masurilor necesare.

Inceperea executiei infrastructurilor se va face in urma trasarii de catre executant a axelor fundatiilor. Dupa terminarea trasarii, executantul va instiinta beneficiarul care urmeaza sa-si dea avizul pentru inceperea lucrarilor.

Dupa terminarea fundatiilor se vor efectua, de catre Constructor, noi masuratori. Constructorul are obligatia sa semnaleze beneficiarului orice abateri de la trasarea initiala si sa propuna solutii de remediere in cazul unor eventuale nepotriviri.

Masuratorile se vor repeta si dupa terminarea elevatiilor in scopul determinarii exacte a distantelor dintre aparatele de reazem, precum si a cotelor din proiect. Eventualele corecturi se vor face pe baza propunerilor Constructorului si nu mai cu avizul Beneficiarului si al Proiectantului.

Modul de cofrare si tratare a suprafetelor infrastructurilor va avea acordul beneficiarului, iar la cererea acestuia chiar pe baza de proiect de arhitectura,

### 3. MATERIALE DE CONSTRUCTII FOLOSITE

Materialele de constructie folosite la executia infrastructurilor vor indeplini conditiile de mai jos:

#### 3.1. Agregate

Agregatele trebuie sa respecte SR EN 12620+Al:2008, CP 012/1 si SR EN 206 Anexa D si vor avea dimensiunea maxima de 32 mm, agregatele incadrandu-se in zona de granulozitate favorabila si in cazuri restranse in zona de granulozitate utilizabila,

Sursele de aprovizionare cu materiale, distributia granulometrica a agregatelor si tipurile mineralogice trebuie sa faca obiectul unui acord inainte de inceperea lucrarilor,

Nisipul utilizat va proveni numai din cariere naturale. Nu se admite folosirea nisipului de concasaj. Partea levigabila este de max.2%.

Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spalate si sortate. Se vor lua masuri pentru evitarea depunerilor de praf pe agregate.

#### 3.2. Cimenturi

Cimentul va corespunde SR197-1, SR7055 si CP012/1.

Cimentul se va livra in cantitati astfel determinate, incat stocul rezultat sa fie consumat in max. 2 luni; Nu se admite amestecarea cimenturilor de diferite clase si tipuri si utilizarea lor ca atare.

Pentru fiecare tip de ciment se va asigura o celula separata tip siloz.

#### 3.3. Armaturi

Armaturile trebuie sa respecte planurile de executie din proiect. Restul conditiilor sunt cele prevazute in caietul de sarcini "Armaturi".

#### 3.4. Betoane

Caracteristicile betoanelor utilizate se stabilesc in proiect in functie de conditiile de mediu si de durabilitate. In caietul de sarcini nr 10 "Betoane" sunt date clasele de rezistenta minime ale betonului in conformitate cu Codul de practica pentru producerea betonului CP 012/1 corelat cu normativul PD 165 si SREN 206. Turnarea betonului se va executa in functie de sistemul de fundare si prevederile Normativului pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat Indicativ NE 012/2.

#### 3.5. Apa

Apa utilizata la prepararea betoanelor cat si la stropirea lor trebuie sa corespunda conditiilor tehnice prevazute in SREN 1008.

### 4. TOLERANTE DE EXECUTIE

Abaterile admisibile pentru dimensiunile elementului de beton sunt date in tabelele C3a si C3b din NE 012/2 iar clasa de toleranta To este urmatoarea:

- fundatii  $T_{D,VIII}$ ;
- elevatii pile,culei  $T_{D,VII}$ .

Clasele de toleranta pentru montarea armaturii (distanța dintre barele de armatura) sunt urmatoarele:

- la fundatii  $T_{D,IX}$ , dar nu mai mult de  $\pm 10$  mm;
- la placi si pereti:  $T_{D,VIII}$ , dar nu mai mult de  $\pm 5$  mm;
- la stalpi si grinzi:  $T_{D,VIII}$ , dar nu mai mult de  $\pm 3$  mm;
- la etrieri, agrafe si frete:  $T_{D,IX}$ , dar nu mai mult de  $\pm 10$  mm.

Abaterile admisibile la montare pentru cofraje se inscriu in clasele de toleranta:

- clasa  $T_{s,m}$  pentru planeitate (tabelul C7 din NE 012/2);
- clasa  $T_{N,I}$  pentru denivelari locale (tabelul C9 din NE 012/2).

## 5. CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR

Verificarea calitatii materialelor componente si betoanelor se face in conformitate cu prevederile din NE 012/2.

Constructorul trebuie sa aiba un sistem de management al calitatii (un sistem al calitatii certificat si personal autorizat sau atestat pentru efectuarea lucrarilor). Executarea si verificarea lucrarilor trebuie facuta conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem (proceduri, instructiuni si inregistrari privind: aprovizionarea, receptia, manipularea, depozitarea si trasabilitatea materialelor; executarea si verificarea lucrarilor; echipamente de masurare, calificarea personalului; tratarea neconformitatilor), Pentru lucrarile din beton si beton armat pe diferite faze de executie care devin lucrari ascunse, verificarea calitatii trebuie consemnata in "Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse".

Nu se admite trecerea la o noua faza de executie inainte de incheierea procesului verbal referitor la faza precedenta daca aceasta urmeaza sa devina o faza ascunsa.

Controlul calitatii lucrarilor se face in conformitate cu prevederile Legii 10 si cap.15 din NE 012/2. La urmatoarele faze verificarile se fac in prezenta proiectantului:

- Dupa executarea sapaturii generale pentru atestarea terenului de fundare si a cotei de fundare;
- Inainte de turnarea betonului in fundatii;
- Dupa executia infrastructurii;

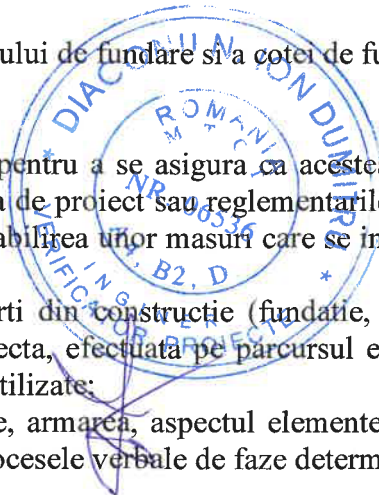
In cazul in care se identifica neconformitati, trebuie luate masuri pentru a se asigura ca acestea au fost indepartate si situatia nu se va repeta. Daca sunt neconformitati fata de proiect sau reglementarile tehnice in vigoare, se analizeaza situatia impreuna cu proiectantul pentru stabilirea unor masuri care se impun a fi luate.

Receptia lucrarilor se efectueaza pentru intreaga lucrare si pe parti din constructie (fundatie, elevatie, tronson, rigla, bancheta, etc). Receptia are la baza examinarea directa, efectuata pe parcursul executarii lucrarilor precum si declaratiile de conformitate pentru materialele utilizate:

- Procesele verbale de receptie calitativa privind cofrajele, armarea, aspectul elementelor dupa decofrare, calitatea betonului pus in lucrare precum si procesele verbale de faze determinante si lucrari ascunse;
- consemnarile din condica de betoane;
- continutul documentelor privind betonul turnat;
- confirmarea executarii corecte a masurilor de remediere;
- rapoartele privind calitatea betoanelor intarite;
- incadrarea in abaterile admisibile, pentru dimensiunile de ansamblu si cotele de nivel;

Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU



**CAIET DE SARCINI NR. 4**

**SUPRASTRUCTURI DIN BETON ARMAT**

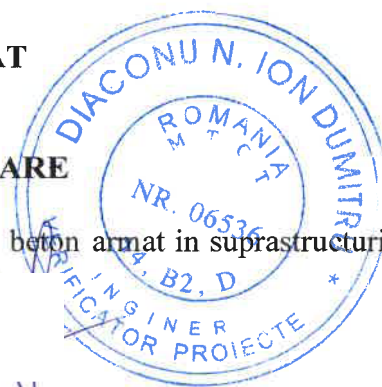
---

## CUPRINS

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1   | PREVEDERI GENERALE, DETALII DE COFRAJ SI ARMARE ..... | 3 |
| 2   | LUCRARI PROVIZORII.....                               | 4 |
| 3   | COFRAJE.....  | 4 |
| 4   | MATERIALE DE CONSTRUCTIE.....                         | 4 |
| 4.1 | Agregate .....  | 4 |
| 4.2 | Ciment .....  | 5 |
| 4.3 | Armaturi .....  | 5 |
| 5   | BETOANE.....  | 5 |
| 6   | ELEMENTE PREFABRICATE, MONTAJ SI MONOLITIZARE.....    | 6 |
| 7   | CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR.....       | 7 |
| 8   | REFACEREA LUCRARILOR CU DEFECTE .....                 | 7 |



## CAIETUL DE SARCINI NR. 4 SUPRASTRUCTURI DIN BETON ARMAT



### 1 PREVEDERI GENERALE, DETALII DE COFRAJ SI ARMARE

Prezentul capitol se refera la lucrarile sau partile de lucrari executate din beton armat in suprastructurile de poduri si anume:

- Grinzi simplu rezemate sau continui din beton armat;
- Placi turnate monolit din beton armat;
- Cadre, arce, si bolti din beton armat;
- Elemente prefabricate din beton armat (placi carosabile, placi de trotu elemente prefabricate de trotuar pentru parapete si placi prefabricate pentru suprastructurile de tip mixt);
- Monolitizarea elementelor prefabricate;
- Continuizarea tronsoanelor grinzilor prefabricate prin rosturi umede;
- Casete din beton armat.

In cazul in care proiectul prevede si precomprimarea structurii de beton armat se vor aplica prevederile cuprinse in caietul de sarcini "Suprastructuri din beton precomprimat".

Pentru structuri deosebite, cu alcatuiri constructive si utilizari de materiale noi, altele decat cele cuprinse in prezentul caiet se vor intocmi caiete de sarcini speciale.

Suprastructurile din beton armat se vor executa numai pe baza unui proiect elaborat de catre o unitate de proiectare autorizata, cu respectarea stricta a prevederilor din: SR EN 1992-1-1, SR EN 1992-2 si anexele nationale.

Elementele prefabricate vor fi introduse in structuri numai daca sunt insotite de certificate de calitate. Proiectul pe baza caruia se vor realiza suprastructurile din beton armat va cuprinde detaliile de executie ale suprastructurii, programul de asigurare a calitatii lucrarilor.

Plansele de executie vor cuprinde toate elementele necesare executiei, inclusiv plansele tehnologice cu fazele succesive de executie.

Detaliile de executie vor fi cuprinse in plansele de cofraj si armare pentru suprastructura in intregime si pentru parti de lucrari din aceasta. In zonele puternic armate, cu concentrari de eforturi (de exemplu cuzineti) desenele de detaliu vor fi prezentate la o scara si intr-o asemenea maniera incat sa arate compatibilitatea intre planul de armare si conditiile efective de betonare.

Planurile de cofraj vor preciza toate detaliile privind dimensiunile, tolerantele admise si modul de trasare a suprafetelor aparente ale betonului prin cofrajele propuse.

Planurile de armare, pentru elementele din beton armat vor cuprinde toate datele geometrice privind armaturile si modul de pozitionare (pozitie, diametru, lungimi partiale si lungimi totale).

Planurile vor contine explicit:

- Calitatea otelurilor (categorie, sudabilitatea) conform SR EN 10080;
- Tolerantele de pozitionare, conform NE 012/2;
- Pozitia innadirilor si detaliile de innadire (SR EN 17660-1);
- Dispunerea, forma si natura dispozitivelor de calare a armaturilor;
- In cazul elementelor prefabricate, pozitia si natura ancorelor incorporate pentru manipulare.

De asemenea, planurile de armare vor cuprinde masurile ce trebuie luate in sectiunile de reluare a betonarii, pregatirea armaturilor prin indoire - dezdoire si modul de tratare a suprafetei de la care se reia betonarea.

Zonele de armatura densa se vor detalia la o scara mare cu prezentarea razelor de curbura si a diametrelor armaturilor.

La executia suprastructurilor din beton armat se vor respecta detaliile din proiect, Codul de practica pentru producerea betonului indicativ CP 012/1, Normativul pentru producerea si executia lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2 - Executarea lucrarilor din beton indicativ NE 012/2 si prevederile din prezentul caiet de sarcini.

## 2 LUCRARI PROVIZORII

Suprastructurile din beton armat tumate monolit sau din elemente prefabricate monolitizate se executa cu ajutorul unor lucrari provizorii ce constau din :

- Esafodaje, schele si sprijiniri la elemente de suprastructura cu grinzi si placi drepte;
- Cintre, schele si sprijiniri la suprastructuri de tip arc sau bolta.

Intocmirea proiectelor pentru lucrarile provizorii se va face de catre proiectant sau Constructor.

Proiectul va cuprinde desene de executie insotite de note de calcul. Beneficiarul poate cere ca acestea sa-i fie predate in intregime sau pe parti, dar inaintea inceperii executiei,

Lucrarile provizorii trebuiesc astfel proiectate si executate incat sa garanteze ca lucrarile definitive nu vor suferi in nici un fel ca urmare a deformatiilor lucrarilor provizorii, ca rezistenta sau aspect.

Lucrarile provizorii vor asigura ca lucrarile definitive se incadreaza, din punct de vedere al tolerantelor, in cele admise in ANEXA C a Normativului pentru producerea si executia lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2 - Executarea lucrarilor din beton indicativ NE 012/2.

La realizarea lucrarilor provizorii se va tine seama si de prevederile cuprinse in caietul de sarcini "Schele, esafodaje si cintre".

## 3 COFRAJE

Cofrajele pentru suprastructurile din beton armat sau parti ale acestora vor respecta conditiile de calitate precizate in planse in principiu acestea pot fide trei tipuri:

- Cofraje obisnuite utilizate la suprafetele nevazute;
- Cofraje de fata vazuta, utilizate la suprafetele expuse vederii (grinzi, placi, arce, bolti si stalpi);
- Cofraje cu tratare speciala la elementele de suprastructura precum: grinzi marginale, elemente de trotuare, parapete, etc.

Constructorul poate propune solutii proprii de tratare a fetei vazute a betoanelor, pentru care va obtine aprobarea beneficiarului.

La realizarea cofrajelor pentru suprastructurile din beton armat se va tine seama de prevederile Normativul pentru producerea si executia lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat . Partea 2 - Executarea lucrarilor din beton indicativ NE 012/2 precum si de cele cuprinse in caietul de sarcini "Cofraje".

La realizarea tiparelor (cofrajelor) pentru ealizarea elementelor prefabricate se va tine seama de prevederile Codului de practica pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton NE 013, SR EN 13369 si SR EN 15050 "Materiale de constructie, Tronsoane prefabricate".

## 4 MATERIALE DE CONSTRUCTIE

### 4.1 Agregate

Agregatele vor corespunde SR EN 12620+A1:2008 „Agregate pentru beton”, Codul de practica pentru producerea betonului CP012/1 si Codului de practica pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat NE 013 care prevad conditiile de livrare si procurare, alegerea dimensiunii maxime, conditiile de transport si depozitare si controlul calitatii agregatelor.

Nisipul utilizat va proveni numai din cariere naturale. Nu se admite folosirea nisipului de concasaj. Agregatele trebuie sa respecte SR EN 12620+A1, CP 012/1 si SR EN 206 Anexa D si vor avea dimensiunea maxima de 32 mm, agregatele incadrandu-se in zona de granulozitate favorabila si in cazuri restranse in zona de granulozitate tilizabila.

Sursele de aprovizionare cu materiale, distributia granulometrica a agregatelor si tipurile mineralogice trebuie sa faca obiectul unui acord inainte de inceperea lucrarilor.

Pentru a reduce la minimum segregarea, se recomanda ca agregatele sa aiba o granulozitate continua. Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spalate si sortate.

Toate agregatele trebuie sa provina din surse sigure din punct de vedere tehnic si certificate sub aspectul conformitatii productiei in conformitate cu prevederile legale.

Incarcarile pentru determinarea caracteristicilor mecanice ale agregatelor sunt cuprinse in SR EN1097.

Constructorul va lua masurile necesare pe santier pentru a se evita depuneri de praf pe agregate.

## **4.2 Ciment**

Cimentul va corespunde SR EN 197-1.

Cimentul se va aproviziona in cantitati astfel determinate incat stocul rezultat sa fie consumat in maximum doua luni. Nu se admite amestecarea cimenturilor diferite si utilizarea acestor amestecuri.

Pentru fiecare clasa de ciment se va asigura o incapere separata sau o celula tip siloz. Starea de conservare se va verifica periodic conform prevederilor din Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat indicativ CP012/1, Codul de practica pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat NE 013.

## **4.3 Armaturi**

Armaturile trebuie sa respecte planurile de executie din proiect.

Otelurile utilizate la confectionarea carcaselor de armatura trebuie sa fie sudabile, garantate prin specificatia tehnica si conform ST 009, SR EN 10080, armaturile fiind verificate pe baza metodelor de incercare prevazute in SR EN ISO 15630-1.

Se vor utiliza, armaturi de rezistenta cu factorul de profil,  $f_R$  corespunzator inaltei aderente (anexa C din SR EN 1992-1-1) si vor avea rezistenta caracteristica de cel putin 400MPa .

Domeniul de utilizare, dispozitiile constructive si modul de fasonare al armaturilor vor corespunde prevederilor din Normativul pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2- Executarea lucrarilor din beton. Indicativ NE012/2.

Inainte de fasonarea armaturilor, otelul beton se curata de praf si noroi, de rugina, urme de ulei si de alte impuritati. De asemenea, este interzisa montarea in amplasamentul definitiv a barelor din otel beton murdare de praf si/sau noroi, de eventualele urme de rugina sau ulei si de alte impuritati.

Inlocuirea unor bare din proiect, de un anumit diametru cu bare de alt diametru, dar cu aceeasi sectiune totala se va face numai cu acordul proiectantului.

Constructorul va face verificarea caracteristicilor mecanice (rezistenta la rupere, limita de curgere tehnica, alungirea relativa la rupere, numarul de indoiri la care se rupe otelul etc.) in conditiile precizate de NE 012/2 si NE O 13.

La aprovizionarea, fasonarea si montarea armaturilor se va tine cont de prevederile din Caietul de sarcini "Armaturi".

## **5 BETOANE**

Compozitia betonului proiectat se stabileste pe baza de incercari preliminare, conform Codului de practica pentru producerea betonului CP 012/1 si SR EN 206, folosindu-se materialele aprovizionate, stabilite si verificate de catre un laborator autorizat.

La adaptarea retetei la statia de betoane se va tine seama de capacitatea si tipul betonierei, de umiditatea agregatelor, iar pe timp friguros se va tine seama de temperatura materialelor componente si a betonului.

Betoanele se prepara in statii de beton verificate si atestate.

Dozarea materialelor folosite pentru prepararea betoanelor se face in greutate.

Abaterile limita se vor incadra in prevederile din caietul de sarcini "Betoane" si ale normativului indicativ NE 012/2- capitolul 14 si Anexa C.

Folosirea plastifiantilor, antrenatorilor de aer, etc. se admite numai cu aprobarea beneficiarului tinand cont de prevederile Caietului de sarcini "Betoane".

Umiditatea agregatelor se verifica zilnic, precum si dupa fiecare schimbare de stare atmosferica. in timpul turnarii trebuie urmarit ca betonul sa umple complet formele in care este turnat, patrundand in toate colturile si nelasand locuri goale.

Betonul preparat, avand de regula temperatura inainte de turnare cuprinsa intre 5 - 30°C, trebuie turnat in cofraje in maximum 1 ora in cazul folosirii cimenturilor obisnuite si 1/2 ora cand se utilizeaza cimenturi cu priza rapida, in situatia betoanelor cu temperaturi mai mari de 30° C se iau masuri suplimentare, cum este si utilizarea de aditivi intarzieri, conform normativului NE 012/2 si codului NE 013. Betonul adus in vederea turnarii nu trebuie sa prezinte urme de segregare. In perioada dintre preparare si turnare se interzice adaugarea de apa in beton. La turnarea betonului trebuie respectate regulile din NE 012/1 si NE 013.

J gheaburile autocamioanelor de transport beton, vor trebui pastrate curate si spalate dupa fiecare intrerupere de lucru.

La compactarea betonului se vor folosi mijloace mecanice de compactare ca: mese vibrante, vibratoare de cofraj si vibratoare de adancime, iar in timpul compactarii betonului proaspat se va avea grija sa nu se produca deplasari sau degradari ale armaturilor si cofrajelor.

## **6 ELEMENTE PREFABRICATE, MONTAJ SI MONOLITIZARE**

In cazul structurilor din grinzi si placi prefabricate, atat grinzile cat si placile prefabricate vor fi numerotate, iar pe ele se va inscrie cu vopsea data fabricarii si tipul de placa sau grinda, prin care se precizeaza astfel pozitia acesteia in lucrare.

Montarea elementelor prefabricate va fi condusa de un inginer specializat in acest domeniu si supravegheata permanent de maistri cu experienta dobandita in lucrari similare.

Montarea grinzilor prefabricate pe aparatele de reazem se va face cu tehnologiile de montare adoptate si aprobate de proiectant, in conformitate cu prevederile din plansele de executie, Sageata grinzilor, masurata comparativ cu grinda adiacenta, aflata in pozitia ei finala, nu va fi mai mare de 1mm pe 1 m de deschidere si in nici un caz, mai mare de 25mm.

Deplasarea si depozitarea elementelor de beton precomprimat va fi efectuata cu elementele in pozitie corecta si cu puncte de sustinere situate aproximativ la aceleasi pozitii prevazute pentru pozitia finala a elementelor in structura. Elementele nu vor fi transportate sau ridicate, pana cand betonul lor nu atinge rezistenta la compresiune, prevazuta in plansele de executie.

La asezarea grinzilor prefabricate pe aparatele de reazem de pe infrastructura podului - pile, pile-culei, culei - se va urmari pozitionarea corecta conform proiectului, atat in ce priveste asigurarea amplasamentului, cat si a lungimii de reazem si a contactului cu suprafetele de reazem. Elementele vor fi eliberate din dispozitivul de prindere numai dupa realizarea corecta a rezemarii, Pana la solidarizarea definitiva a grinzilor prefabricate cu antretoazele si placa de monolitizare, este obligatoriu a se asigura echilibrul stabil al tuturor grinzilor montate, prin injuguirea lor.

Se vor respecta prevederile capitolului 13 „Montarea elementelor prefabricate din „Normativul pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrarilor din beton" indicativ, NE 012/2.

Operatia de montaj trebuie sa fie precedata de lucrari pregatitoare, specifice operatiei respective si care depinde de la caz la caz de tipul elementului care se monteaza sau de modul de alcatuire al structurii.

Pentru montarea elementelor prefabricate se vor folosi utilaje care sa asigure montajul in conditii de securitate.

Imbinarile definitive trebuie sa fie executate in cel mai scurt timp posibil de la montaj.

Fetele elementelor care urmeaza a veni in contact cu betonul din monolitizare sau mortarul de pozare vor fi bine curatate cu o perie de sarma si apoi spalate cu apa din abundenta sau suflate cu jet de aer.

Verificarea montarii elementelor si incadrarea in tolerante se va face conform capitolului 14 „Tolerante geometrice" si anexei C din „Normativul pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrarilor din beton" indicativ, NE 012/2.

La corectarea eventualelor defecte de montaj nu se vor folosi procedee care pot duce la deteriorarea elementelor.

Grinzile prefabricate, antretoazele monolite si placile de monolitizare se vor monolitiza intre ele conform detaliilor din proiect. Inaintea montarii armaturii si a turnarii placii de monolitizare, fetele placii grinzii prefabricate vor fi prelucrate obligatoriu prin buceardare si se vor respecta conditiile de reluare a betonarii corespunzatoare unui rost de lucru - vezi sectiunea 11.5.3 b) din NE 012/2 si conditiile prealabile si conditiile necesare la punerea in lucru a betonului - vezi 11.6 din NE 012/2.

Reteta betonului ce se va turna in rosturile umede se va stabili experimental pe baza de incercari in laboratorul santierului si va fi transmisa spre aprobare Dirigintelui de Santier. Clasa de rezistenta a betonului din rosturile umede va fi superioara cu o clasa rezistentei betonului din tronsoanele prefabricate. La placile prefabricate pentru structuri mixte se vor monolitiza si golurile din dreptul conectorilor prevazandu-se armaturile din proiect necesare legarii conectorilor de armaturile de rezistenta le placilor. La structurile mixte, in zona de precomprimare a placilor se vor monta stuturi pentru continuitatea cablurilor in dreptul rosturilor de monolitizare.

Pentru tensionarea, blocarea si injectarea cablurilor prevazute pentru precomprimarea platelajelor la structurile mixte se vor aplica prevederile din caietul de sarcini "Suprastructuri din beton precomprimat", normativul NE O 12/2 si Codul de practica NE 013.

## **7 CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR**

Conform NE 012/2 executantul lucrarii trebuie sa faca dovada, in special in ceea ce priveste:

- Functionarea conform documentelor legale;
- Aplicarea unui sistem de management al calitatii;
- Capacitate tehnica, sub aspectul dotarilor cerute de tehnologiile prevazute, confirmata prin documente privind realizarea unor lucrari similare;
- Personal autorizat sau atestat pentru executarea lucrarilor.

Abaterile limita de la dimensiunile elementelor prefabricate din beton armat se vor incadra in prevederile SR EN 13369 „Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton”,

Alte abateri limita decat cele referitoare la dimensiuni (lungimi, latime si grosime placa) se vor incadra in prevederile „Normativului pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat partea 2 : Executarea lucrarilor din beton”, indicativ NE 012/2 Anexa D si „Codul de practica pentru executia elementelor prefabricate din beton, beton armat si beton precomprimat”, indicativ NE 013.

Pentru elementele din beton armat abaterile si tolerantele sunt date in caietele de sarcini: Cofraje, Armaturi, Betoane.

Controlul elementelor prefabricate (pentru acceptarea in santier) se va face conform anexei 17.1 din Codul de practica NE 013.

Se va intocmi proces verbal de receptie calitativa la terminarea lucrarilor in conformitate cu formularele din sistemul de calitate certificat al Constructorului si in conformitate cu prevederile legii.

## **8 REFACEREA LUCRARILOR CU DEFECTE**

In cazul cand o parte, sau intreaga lucrare, nu corespunde prevederilor din proiect si din caietul de sarcini, Constructorul este obligat sa execute remedierile necesare. Dupa recunoasterea si analiza defectelor, inaintea inceperii lucrarilor de remediere Constructorul propune Dirigintelui de Santier spre aprobare procedura tehnica de executie si planul de control calitate.

Pentru remedierile defectelor de natura sa afecteze calitatea structurii, siguranta si durabilitatea in exploatare, Constructorul va proceda astfel:

- Efectuarea relevului detaliat al defectelor;
- Evaluarea consecintelor posibile pe termen scurt sau mai lung;
- Asigurarea unei expertize tehnice efectuata de catre expert tehnic atestat, care va evalua situatia si va da solutii de remediere;
- Intocmirea unei documentatii de reparatii, insotita de toate justificarile necesare.
- Montarea in lucrare a dispozitivelor de control necesare;

În funcție de constatările și de studiile efectuate, beneficiarul poate să procedeze astfel:

- Să acorde viza documentației de reparații, cu eventuale observații;
- Să prevadă demolarea unor părți, sau a întregii lucrări și refacerea lor pe cheltuielile Constructorului;

În cazul defectelor privind geometria lucrării, calitatea și culoarea suprafețelor, dar care nu afectează siguranța și capacitatea portantă a lucrării reparațiile se pot efectua astfel:

- Defectele minore se pot corecta prin degresare, spălare, rabotare sau rebetonare cu betoane speciale aderente;
- În cazul defectelor mai importante, Constructorul poate propune beneficiarului un program de remediere, care va fi analizat și aprobat de atare, sau cu completările necesare.

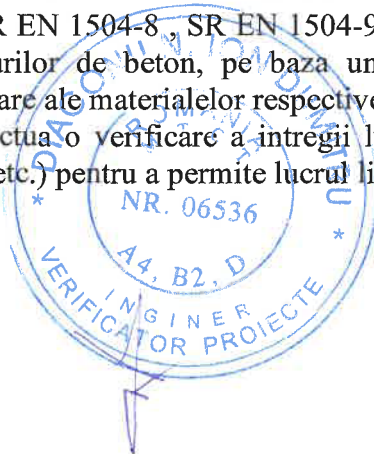
La suprafețele văzute cu parament fin este interzisă sclivisirea simplă, Atunci când totuși se aplică, aceasta nu se va face decât cu aprobarea Dirigintelui de Șantier.

Fisurile deschise care pot compromite, atât aspectul cât și durabilitatea structurii, vor fi tratate, respectând prevederile SR EN 1504-3, SR EN 1504-5, SR EN 1504-8, SR EN 1504-9 și SR EN 1504-10 produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton, pe baza unei tehnologii avizate de către beneficiar și a instrucțiunilor specifice de aplicare ale materialelor respective.

La terminarea lucrărilor Constructorul va efectua o verificare a întregii lucrări și va asigura degajarea tuturor spațiilor (sprijiniri, sustineri, depozite, etc.) pentru a permite lucrul liber al structurii.

Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU



**CAIET DE SARCINI NR. 5**  
**SCHELE, ESAFODAJE SI CINTRE**

## CUPRINS

|  |   |
|--|---|
| 1. DATE GENERALE .....   | 3 |
| 2. CONDITIILE PE CARE TREBUIE SA LE INDEPLINEASCA CEL CE INTOCMESTE<br>PROIECTUL ..... | 3 |
| 3. REALIZAREA SI UTILIZAREA LUCRARILOR PROVIZORII .....                                | 4 |
| 4. INDEPARTAREA COFRAJELOR SI ESAFODAJELOR .....                                       | 5 |
| 5. EXECUTIE, UTILIZARE, CONTROALE .....  | 5 |
| 6. PRESCRIPTII COMPLEMENTARE PRIVIND CINTRELE, ESAFODAJELE .....                       | 5 |



**CAIETUL DE SARCINI NR. 5**  
**SCHELE, ESAFODAJE SI CINTRE**



## **1. DATE GENERALE**

In functie de destinatie lucrarile provizorii se clasifica in:

- Esafodaje, cintre ce suporta structuri in curs de realizare;
- Schele de serviciu destinate de a suporta deplasarea personalului, sculelor si materialelor;
- Dispozitive de protectie la lucru sub circulatie, Impotriva caderii de materiale, scule, etc.

Lucrarile provizorii se executa de catre Constructor pe baza de proiect si se avizeaza de catre Dirigintele de santier.

Toate esafodajele trebuie proiectate si executate, pentru a suporta incarcările fara tasari sau deformatii apreciabile. Cofrajele infrastructurii trebuie verificate la actiunea vantului in functie de amplasamentul podului tabel 1(RO) din anexa nationala SR EN 1991-1-4/NB, conform 3.1 (I)P NOTA 2 din SR EN 1991-1-6/NB si la celelalte actiuni tehnologice prevazute in anexa nationala SR EN 1991-1-6/NB.

Constructorul trebuie sa foloseasca cricuri aprobate, pene sau alte mijloace de indepartare a tasarilor din cofraje inainte si in timpul turnarii betonului.

Esafodajele pot fi:

- Elemente simple (de tip pop) sau structuri spatiale produse in acest scop, caz in care se vor lua in considerare conditiile de montare si capacitatile de rezistenta si stabilitate prevazute de producatorii acestora;
- Elemente confectionate si montate pe santier, caz in care alcatuirea si calculul lor se vor efectua in cadrul proiectului tehnologic privind cofrajele.

## **2. CONDITIILE PE CARE TREBUIE SA LE INDEPLINEASCA CEL CE INTOCMESTE PROIECTUL**

Proiectul poate fi intocmit de catre Constructor sau de catre orice unitate de proiectare autorizata si trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- Sa asigure securitatea lucratorilor si lucrarilor definitive;
- Sa tina cont de datele impuse de lucrarea definitiva;
- Deformatiile lucrarilor provizorii nu trebuie sa produca defecte lucrarii definitive in curs de priza sau intarire;
- Sa cuprinda succesiunea detaliata a tuturor fazelor;
- Sa cuprinda piese scrise explicative si planse de executie.

Un exemplar complet din proiect trebuie sa existe in permanenta pe santier la dispozitia Beneficiarului sau a reprezentantilor Beneficiarului. Plansele de executie trebuie sa defineasca geometria lucrarilor provizorii ca si natura si caracteristicile tuturor elementelor componente.

Din planse trebuie sa rezulte urmatoarele:

- Masurile luate pentru asigurarea stabilitatii si protectia fundatiilor;
- Modul de asamblare a elementelor componente ale cintrelor, esafodajelor si schelelor;
- Reazemele elementelor portante care trebuie sa fie compatibile cu propria lor stabilitate si a elementelor pe care sprijina;
- Sistemul de contravantuire ce trebuie asigurat in spatiu, dupa cele trei dimensiuni;
- Dispozitiile ce trebuiesc respectate in timpul manipularilor si pentru toate operatiile de reglare, calare, descintrare, decofrare, demontare;
- Contrasetile si tolerantele de executie;
- Modul de asigurare a punerii in opera a betonului, libertatea de deformare a betonului sub efectul contractiei si precomprimarii;
- Dispozitivele de control a deformatiilor si tasarilor,

Din piesele scrise trebuie sa rezulte urmatoarele:

- Specificatia materialelor utilizate, materialele speciale, materialele provenite de la terti;
- Instructiuni de montare a lucrarilor provizorii;
- Instructiuni cu privire la toate elementele a caror eventuala defectiune ar putea avea consecinte grave asupra securitatii lucrarilor.

O atentie deosebita trebuie acordata modului de rezemare a esafodajelor referitor la urmatoarele aspecte:

- Luarea in considerare a capacitatii de rezistenta si de deformare a terenului, rezemarea facandu-se pe talpi cu suprafata corespunzatoare;
- Interzicerea utilizarii ca talpa de rezemare a materialelor fragile (caramida, BCA, beton celular);
- Luarea in considerare a evolutiei temperaturilor in cazul in care rezemarea trebuie facuta pe teren inghetat, pentru a se evita tasarile in cazul dezghetului;
- Utilizarea unor sisteme de reglare pe inaltimi care sa asigure atat capacitatea de reglare necesara, cat si stabilitatea pe durata utilizarii cofrajelor respective;
- Modalitatile de descintrare.

### **3. REALIZAREA SI UTILIZAREA LUCRARILOR PROVIZORII**

Calitatea tuturor materialelor, de inventar sau noi, trebuie sa corespunda standardelor in vigoare. Constructorul are obligatia sa prezinte certificate de atestare pentru materialele destinate lucrarilor provizorii atat cand se folosesc produse noi cat si cand se refolosesc materiale vechi pentru care trebuie sa se garanteze ca sunt echivalente unor materiale noi. Intrebuintarea de elemente refolosibile este autorizata atat timp cat deformatiile lor sau efectele oboselii nu risca sa compromita securitatea executiei, este necesar sa se scrie pe planse numarul admisibil de refolosiri.

Esafodajul poate fi sustinut de palplanse care trebuie asezate, batute si indepartate intr-o maniera corespunzatoare fara sa compromita securitatea executiei,

Esafodajul poate fi de asemenea sustinut de grinzi agatate de infrastructura permanenta a podului, conform instructiei date de Dirigintele de Santier.

Executia esafodajelor nu trebuie sa inceapa, pana cand nu este dat acceptul scris de incepere, de catre Dirigintele de Santier. Dirigintele de Santier va verifica esafodajul terminat, pentru conformitatea sa cu plansele de executie si pentru conditiile sale generale. Se va da atentie speciala stabilitatii laterale, sprijinirii, rigidizarilor, impanarilor si cricurilor.

Esafodajele trebuie fixate pentru a produce o structura finala la elavatia si cotele indicate in Plansele de executie, Constructorul trebuie sa considere si sa compenseze deformatiile pe care metoda de executie le creaza.

Materialele pentru esafodaje pot fi atat noi cat si folosite. Toate materialele sunt subiect de inspectie de catre Dirigintele de Santier, pentru a determina daca acestea sunt adecvate scopului pentru care sunt folosite.

Toate materialele, pe care Dirigintele de Santier le constata ca sunt stricate, indoite sau nepotrivite din alt motiv pentru folosire, vor fi respinse.

Esafodajul si suportii esafodajului trebuie protejati impotriva impactului si efectelor de vibratii, prin plasarea de contravanturi sau limitand accesul utilajelor, dispozitivelor de executie.

Atunci cand palplansele esafodajelor din firul apei nu mai sunt necesare, trebuie indepartate.

Materialele degradate se reputeaza sau se dau la reparat in atelier de specialitate. In acest din urma caz, Constructorul va justifica valabilitatea reparatiei, fara ca aceasta justificare sa-i atenueze responsabilitatea sa.

#### 4. INDEPARTAREA COFRAJELOR SI ESAFODAJELOR

Se va acorda o atentie deosebita la indepartarea cofrajelor si in special a elementelor de constructie care dupa decofrare suporta aproape intreaga solicitare prevazuta in calcule. Uneltele de metal nu trebuie sa atinga direct betonul proaspat.

Cerintele minime pentru decofrarea betonului sunt date in capitolul 11.7 din NE 012/2 "Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat Partea 2: Executarea lucrarilor din beton armat".

Elementele pot fi decofrate in cazul in care betonul are o rezistenta suficienta pentru a putea prelua, integral sau partial, dupa caz, solicitarile pentru care au fost proiectate.

Se recomanda urmatoarele valori ale rezistentei la compresiune la care se poate decofra:

- a) Partile laterale ale cofrajelor se pot indeparta dupa ce betonul a atins o rezistenta la compresiune de minim  $2,5\text{N/mm}^2$ , astfel incat sa nu fie deteriorate fetele si muchiile elementelor.
- b) Cofrajele fetelor inferioare la placi si grinzi se pot indeparta, mentinand sau remontand popi de siguranta, numai in conditiile in care rezistenta la compresiune a betonului a atins fata de clasa, urmatoarele procente:
  - 70% pentru elemente cu deschidere de max 6,0m;
  - 85% pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0m;

Indeprtarea popilor de siguranta se face la termenele stabilite in proiect,

Stabilirea rezistentelor la care au ajuns partile de constructie, in vederea decofrarii, se face prin incercarea epruvetelor de control.

Supportii trebuie indepartati treptat pentru a permite betonului sa-si sustina masa sa, uniform.

Supportii esafodajelor trebuie eliberati aproape de centrul deschiderii si sa progreseze simetric catre supportii de capat.

Slabirea pieselor de descintrare se face treptat fara socuri, decofrarea se face astfel incat sa se evite preluarea brusca a incarcarii de catre elementele ce se decofreaza, precum si ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului si sustinerilor acestuia.

#### 5. EXECUTIE, UTILIZARE, CONTROALE

Tolerantele aplicabile la lucrarile provizorii sunt stabilite in functie de tolerantele de la lucrarile definitive.

Deformatiile lucrarilor provizorii se controleaza prin nivelmente efectuate de catre Constructori fata de reperele acceptate de Dirigintele de santier.

Rezultatele masuratorilor se transmit Dirigintelui de santier in vederea avizarii.

Constructorul va lua toate masurile necesare pentru evitarea unor eventuale deformatii.

Constructorul are obligatia sa asigure intretinerea regulata a lucrarilor provizorii.

#### 6. PRESCRIPTII COMPLEMENTARE PRIVIND CINTRELE, ESAFODAJELE

Proiectul cintrelor, esafodajelor cat si montajul acestora in amplasament se avizeaza de catre Dirigintele de santier.

Pentru dispozitivele secundare se admite schematizarea de principiu a acestora si prezentarea lor Dirigintelui de santier pentru aprobare, cu 15 zile, cel putin, inainte de inceperea executiei.

Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU

**CAIET DE SARCINI NR. 6**

**COFRAJE**

---

## CUPRINS



|   |   |
|---|---|
| 1.DATE GENERALE .....   | 3 |
| 2.PREGATIREA,CONTROLUL SI RECEPTIA LUCRARILOR DE COFRAJE.....         | 4 |
| 3.MONTAREA SI SUSTINERILE COFRAJELOR.....                             | 4 |
| 3.1.    MONTAREA COFRAJELOR.....                                      | 4 |
| 3.2.    SUSTINERILE COFRAJELOR.....                                   | 5 |
| 4.TOLERANTE DE EXECUTIE.....  | 5 |
| 5.CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR DE EXECUTIE A COFRAJELOR | 5 |

## CAIETUL DE SARCINI NR. 6 COFRAJE



### 1. DATE GENERALE

Cofrajele sunt structuri provizorii alcatuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate in lucrare, dau betonului forma proiectata. Intermenul decofraj se includ atat cofrajele propriu-zise cat si dispozitivele pentru sprijinirea lor, buloanele, teville, tirantii, distantierii, care contribuie la asigurarea realizarii formei dorite.

Cofrajele si sustinerile lor se executa numai pe baza de proiecte, intocmite de unitati de proiectare autorizate, in conformitate cu prevederile STAS 7721, precum si a celor din normativul NE012/2.

Cofrajele trebuie sa fie alcatuite astfel incat sa indeplineasca urmatoarele conditii:

- Sa asigure obtinerea formei, dimensiunilor si gradului de finisare, prevazute in proiect, pentru elementele ce urmeaza a fi executate, respectandu-se inscrierea in abaterile admisibile prevazute in "Normativul pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton recomprimat-partea 2: Executarea lucrarilor din beton" indicativ NE 012/2 Anexa C.
- Sa asigure suprafete netede, fara goluri, fisuri sau alte defecte;
- Sa fie etanse, astfel incat sa nu permita pierderea laptelui de ciment;
- Sa fie stabile si rezistente, sub actiunea incarcarii care apar in procesul de executie;
- Sa asigure ordinea demontare si demontare stabilita fara a degrada elementele de beton cofrate, sau componentele cofrajelor si sustinerilor;
- Sa permita, la decofrare, o preluare treptata a incarcarii de catre elementele care se decofreaza;
- Sa permita inchiderea rosturilor astfel incat sa se evite formarea de pene sau praguri;
- Sa permita inchiderea cu usurinta - indiferent de natura materialului din care este alcatuit cofrajul - a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor si pentru scurgerea apelor uzate, inainte de inceperea turnarii betonului;
- Sa aiba fetele, ce vin in contact cu betonul, curate, fara crapaturi, sau alte defecte;
- Materialele din care se executa sa corespunda reglementarilor specifice in vigoare.

Proiectul cofrajelor va cuprinde si tehnologia de montare si decofrare.

In afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui sa mai indeplineasca urmatoarele conditii:

- Sa permita pozitionarea armaturilor din otel beton si de precomprimare;
- Sa permita fixarea sigura si in conformitate cu proiectul, a pieselor inglobate din zonele de capat a grinzilor (placi de repartitie, teci, etc.);
- Sa permita compactarea cat mai buna in zonele de ancorare;
- Sa asigure posibilitatea de deplasare si pozitia de lucru corespunzatoare a muncitorilor care executa turnarea si compactarea betonului;
- Sa permita scurtarea elastica la precomprimarea si intrarea in lucru a greutatii proprii in conformitate cu prevederile proiectului;
- Sa fie prevazute, dupa caz, cu urechi de manipulare, sa fie prevazute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, atunci cand acestea sunt inscise in proiect;
- Distantierii cofrajului, lasati in beton, sa nu afecteze durabilitatea sau aspectul betonului, sa nu introduca incarcari suplimentare asupra structurii;
- Cofrajele metalice sa nu prezinte defecte de laminare, pete de rugina pe fetele ce vin in contact cu betonul.

Pentru a evita deteriorarea muchiilor betonului, la executia cofrajului se va asigura tesirea acestora. Tesirea se va realiza la dimensiunile de 2 x 2 cm, daca in detalii nu se prevede altfel. Din punct de vedere al modului de alcatuire se deosebesc:

- Cofraje fixe, confectionate si montate la locul de turnare a betonului si folosite, de obicei, la o singura lucrare;
- Cofraje demontabile stationare, realizate din elemente sau subansambluri de cofraj refolosibile la un anumit numar de turnari;

- Cofraje demontabile mobile, care se deplaseaza si iau pozitii succesive pe masura turnarii betonului: cofraje glisante sau pasitoare,

Din punct de vedere al utilizarii componentelor:

- Cofraje de inventar, la care componentele sunt mijloace de inventar si se folosesc de mai multe ori;
- Cofraje unicat, la care componentele se utilizeaza o singura data (de regula acestea sunt din lemn);
- Cofraje pierdute, la care componentele intra in alcatuirea elementelor din beton care se toarna pe santier;
- Cofraje virtuale, la care betonul se toarna in spatii construite anterior (groapa in care se toarna fundatia).

Pentru aceste din urma cofraje, abaterile fata de dimensiunile de referinta din proiect, sunt cele specifice lucrarilor de pamant si nu cele specifice elementelor din beton turnat in "cofraje reale".

Fata de calitatea suprafetei de beton obtinute dupa decofrare:

- Cofraje pentru beton aparent;
- Cofraje pentru betoane brute; suprafetele obtinute fiind acoperite cu placaje etc.

Din punct de vedere al naturii materialului din care sunt confectionate se deosebesc:

- Cofraje din lemn sau captusite cu lemn;
- Cofraje tego;
- Cofraje furniruite de tip DOKA PASCHAL, PERI, MEVA imbinare sau tratate cu rasini;
- Cofraje metalice.

## **2. PREGATIREA, CONTROLUL SI RECEPTIA LUCRARILOR DE COFRARE**

Inainte de fiecare re folosire, cofrajele vor fi revizuite si reparate. Re folosirea cat si numarul de re folosiri, se vor stabili numai cu acordul beneficiarului.

In scopul re folosirii, cofrajele vor fi supuse urmatoarelor operatiuni:

- Curatirea cu grija, repararea si spalarea, inainte si dupa re folosire; cand spalarea se face in amplasament apa va fi drenata in afara (nu este permisa curatirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- Tratarea suprafetelor, ce vin in contact cu betonul, cu o substanta ce trebuie sa usureze decofrarea, in scopul desprinderii usoare a cofrajului; in cazul in care se folosesc substante lubrifiante, uleioase; nu este permis ca acestea sa vina in contact cu armaturile,

In vederea asigurarii unei executii corecte a cofrajelor se vor efectua verificari etapizate astfel:

- Preliminar, controlandu-se lucrarile pregatitoare si elementele sau subansamblurile de cofraje si sustineri;
- In cursul executiei, verificandu-se pozitionarea in raport cu trasarea si modul de fixare a elementelor;
- Final, receptia cofrajelor si consemnarea constatarilor in "Registrul de procese verbale, pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse";

## **3. MONTAREA SI SUSTINERILE COFRAJELOR**

### **3.1. MONTAREA COFRAJELOR**

Montarea cofrajelor va cuprinde urmatoarele operatii:

- Trasarea pozitiei cofrajelor;
- Executarea esafodajelor daca este cazul;
- Asezarea cofrajelor pe pozitie, conform trasarii de detaliu;
- Definitivarea pozitiei in plan si pe verticala, imbinarea intre panouri, fixarea cofrajelor;
- Verificarea si receptia cofrajelor;

Asezarea cofrajelor la pozitie se realizeaza:

- In plan, fata de reperele marcate la trasarea de detaliu;
  - Pe inaltime, prin respectarea cotelor si reglarea in pozitia verticala sau inclinata dupa caz.
- Definitivarea pozitiei in plan si pe verticala se realizeaza odata cu fixarea cofrajelor prin:

- Fixarea pe înălțimea reglată a popilor de susținere în cazul cofrajelor pentru plăci, astfel încât să nu permită deplasări relative ale panourilor/zonelor încărcate (cu beton proaspăt sau din activitățile de punere în opera a betonului), față de cele neîncărcate;
- Fixarea la poziție a elementelor de susținere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înălțime mare (pentru stalpi, pereți etc.)
- Fixarea elementelor exterioare de susținere (caloti, nervuri etc.) ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în secțiune transversală (grinzi, stalpi).
- Fixarea elementelor interioare de legătură, de regula distanțieri, pentru menținerea distanței între fețele cofrate.

### 3.2. SUSTINERILE COFRAJELOR

În cazurile în care elementele de susținere a cofrajelor reazema pe teren se va asigura repartizarea solicitărilor, ținând seama de gradul de compactare și posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea tasărilor.

Încăzurile în care terenul este înghețat sau expus înghețului, rezemarea susținerilor se va face astfel încât să se evite deplasarea acestora în funcție de condițiile de temperatură.

### 4. TOLERANTE DE EXECUTIE

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se referă la următoarele categorii de marimi:

- Dimensiunile spațiului de cofrat;
- Cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înălțimea de turnare a betonului);
- Poziția axelor în plan și pe înălțime;
- Forma suprafeței (care include planeitatea și denivelarea locală, după caz).

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel și poziția axelor, dacă nu sunt cuprinse explicit în proiect, vor fi cele prevăzute pentru elementele respective (tabelul C3a, C3b din NE012/2).

Clasele de toleranță pentru dimensiuni sunt:

- clasa  $T_{D,VIII}$  pentru fundații;
- clasa  $T_{D,V}$  pentru infrastructuri;
- clasa  $T_{D,IV}$  pentru grinzi.

Abaterile admisibile privind forma suprafeței pentru cofrajele plane ale elementelor se înscriu în clasele de toleranță:

- clasa  $T_{S,III}$  pentru planeitate (tabelul C7 din NE 012/2);
- clasa  $T_{N,I}$  pentru denivelări locale (tabelul C9 din NE012/2).

Abaterile admisibile privind forma suprafeței pentru cofrajele curbe și plăci se înscriu în clasele de toleranță:

- clasa  $T_{S,II}$  pentru planeitate (tabelul C7 din NE 012/2);
- clasa  $T_{N,I}$  pentru denivelări locale (tabelul C9 din NE 012/2).

### 5. CONTROLUL CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR DE EXECUTIE A COFRAJELOR

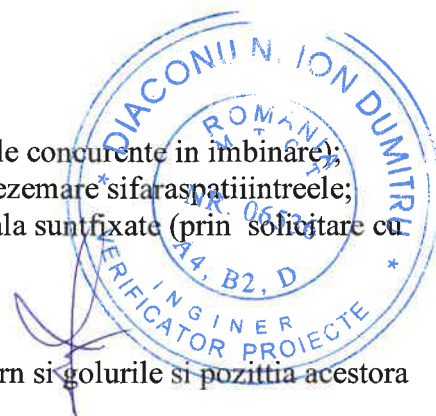
Verificarea calitatii materialelor componente se face în conformitate cu prevederile din NE 012/2 cap. 7.4.

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate astfel:

- Preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri;
- La terminarea lucrărilor de cofraje, pentru o etapă de lucru când se efectuează și recepția cofrajelor;
- Imediat înainte de punerea în opera a betonului.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face prin observare directă și măsurări simple urmărindu-se:

- a) Modul cum sunt respectate prevederile proiectului tehnologic sau precizarile producatorului in ceea ce priveste:
- alcatuirea de ansamblu;
  - tipurile de materiale folosite;
  - dimensiunile: prin masurare;
  - imbinarile (elementele de fixare si contactul intre elementele concurente in imbinare);
- b) asezarea corespunzatoare a elementelor cofrajului fata de baza de rezemare si fara spatii intre ele;
- c) verificarea faptului ca elementele de sustinere sau legatura punctuala sunt fixate (prin solicitare cu mana), nu au joc si legaturile interioare sunt corect montate;
- d) stare de curatenie;
- e) aplicarea agentilor de decofrare;
- f) dimensiunile, in cel putin 2 sectiuni pentru fiecare element, precum si golurile si pozitia acestora (prin masurare directa);
- g) aspectul general al suprafetei care vine in contact cu betonul;



Constructorul trebuie sa aiba un sistem de management al calitatii (un sistem al calitatii certificat si personal autorizat sau atestat pentru efectuarea lucrarilor). Executarea si verificarea lucrarilor trebuie facuta conform prevederilor aplicabile ale acestui sistem (proceduri, instructiuni si inregistrari privind: aprovizionarea, receptia, manipularea, depozitarea si trasabilitatea materialelor; executarea si verificarea lucrarilor; echipamente de masurare, calificarea personalului; tratarea neconformitatilor),

Pentru lucrarile din beton si beton armat pe diferite faze de executie care devin lucrari ascunse, verificarea calitatii trebuie consemnata in "Registrul de procese verbale pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse".

Nu se admite trecerea la o noua faza de executie inainte de incheierea procesului verbal referitor la faza precedenta daca aceasta urmeaza sa devina o faza ascunsa.

Controlul calitatii lucrarilor se face in conformitate cu prevederile Legii 10 si cap. 15 din NE 012/2.

Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU

7

**CAIET DE SARCINI NR. 7**

**ARMATURI**

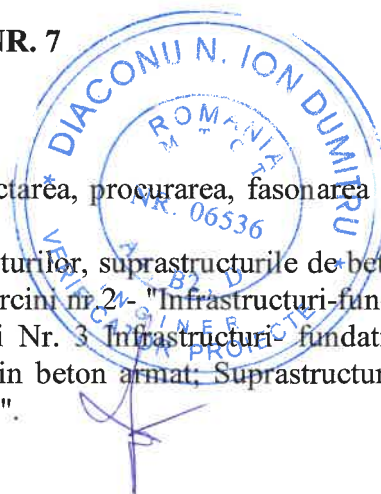
---

## CUPRINS

|  |   |
|--|---|
| 1. OTELURI PENTRU ARMATURI.....                      | 3 |
| 2. LIVRAREA SI IMARCAREA .....                       | 4 |
| 3. TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA.....                   | 4 |
| 4. CONTROLUL CALITATII.....                          | 5 |
| 5. FASONAREA, MONTAREA SI LEGAREA ARMATURILOR .....  | 5 |
| 6. TOLERANTE DE EXECUTIE.....                        | 5 |
| 7. PARTICULARITATI PRIVINDRMAREA CULASE SUDATE ..... | 5 |
| 8. INNADIREA ARMATURILOR .....                       | 6 |
| 9. STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON .....               | 6 |
| 10. INLOCUIREA ARMATURILOR PREVAZUTE IN PROIECT..... | 7 |
| 11. PROTECTIA ANTICOROZIVA A ARMATURILOR .....       | 7 |



## CAIETUL DE SARCINI NR. 7 ARMATURI



Prezentul caiet trateaza conditiile tehnice necesare pentru proiectarea, procurarea, fasonarea si montarea armaturilor utilizate la structurile de beton armat pentru poduri.

Pentru conditiile specifice privind fundatiile, elevatiile infrastructurilor, suprastructurile de beton armat si de beton precomprimat se vor aplica prevederile din caietul de sarcini nr. 2/- "Infrastructuri-fundatii directe de suprafata si fundatii directe de adancime; caietul de sarcini Nr. 3 "Infrastructuri-fundatii indirecte; Infrastructuri-culei, pile; caietul de sarcini Nr.1 Suprastructuri din beton armat; Suprastructuri din beton precomprimat; caietul de sarcini Nr. 13 Suprastructuri de tip mixt".

### 1. OTELURI PENTRU ARMATURI

Otelul beton trebuie sa indeplineasca conditiile tehnice prevazute in SREN 438-1, SREN 438-2, SREN 438-3. Tipurile utilizate curent in elementele de betona amat si beton precomprimat si domeniile lor de aplicare sunt indicate in tabelul urmator si corespund prevederilor din normativului NE 012/2 capitolul 8.

| Tipul de oțel  | Simbol          | Domeniul de utilizare  |
|--|-----------------|--|
| Oțel beton rotund neted<br>(SR EN 438-1)   | OB 37           | Armături de rezistență sau armături constructive – utilizare interzisă ca armătură de rezistență sau constructivă din martie 2010, putând fi utilizată ca armătură de montaj.  |
| Sârmă trasă netedă pentru beton armat ( SR EN 438-2)                                       | STNB            | Armături de rezistență sau armături constructive; armăturile de rezistență – utilizare interzisă din martie 2010, nerespectând $f_{yk} \geq 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență   |
| Plase sudate pentru beton armat<br>(SR EN 438-3)   | STNB            | Numai sub formă de plase sau carcase sudate – utilizare interzisă din martie 2010, nerespectând $f_{yk} \geq 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență  |
| Produse din oțel pentru armarea betonului. Oțel beton cu profil periodic (SR EN 438-1)     | PC 52           | Armături de rezistență pentru betoane de clasa cel puțin C 12/15 – utilizare interzisă ca armătură de rezistență din martie 2010, nerespectând $f_{yk} \geq 400$ MPa și nefiind cu înaltă aderență, putând fi utilizată ca armătură constructivă.  |
|  | PC 60           | Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 16/20   |
| Armături pretensionate<br>- sârme netede (STAS 6482/2)<br>- sârme amprentate (STAS 6482/3) | SBP I           | Armături de rezistență la elemente cu betoane de clasă cel puțin C 25/30 – utilizare interzisă din martie 2010   |
| Oțel beton de înaltă aderență<br>BST500S(C)  | BST 500S<br>(C) | În agrementul tehnic, $f_{yk} \geq 500$ MPa, clasa C de ductilitate $\epsilon_{yk} \geq 7,5\%$ , $\Delta\sigma_{RSk} \geq 150$ MPa, pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de încărcare descărcare, cu limita superioară $0,6f_{yk}$                     |
| Sârmă de oțel pretensionat Ø7 mm   | Y1670C<br>7,0   | În agrementul tehnic, $f_{pk} \geq 1670$ MPa, $f_{p0,1k} \geq 1437$ MPa, $\rho_{1000} \leq 4\%$ pentru $0,7f_{pk}$ , $\Delta\sigma_{RSk} \geq 200$ MPa, pentru $N=2 \times 10^6$ cicluri de încărcare descărcare, cu limita superioară $0,7f_{pk}$ |

Pentru oțelurile din import sau autohtone, altele decât cele menționate în tabelul de mai sus (de exemplu oțelul BSt 500S(C)) este obligatorie existența certificatului de calitate emis de unitatea care a produs /importat oțelul și trebuie să fie agrementate tehnic, cu precizarea domeniului de utilizare (pentru lucrări de poduri durata de viață este de minim 100 de ani).

În certificatul de calitate se va menționa tipul corespunzător de oțel SREN 438-1, SREN 438-2, SR EN 438-3, echivalarea fiind făcută prin luarea în considerare a tuturor parametrilor decalitate.

În cazul în care există dubiu asupra modului în care s-a efectuat echivalarea, Constructorul va putea utiliza oțelul respectiv numai pe baza rezultatelor încercărilor de laborator, cu acordul scris al unui institut de specialitate și după aprobarea beneficiarului.

Pentru oțelul BSt 500S (C) pe lângă cele menționate mai sus referitoare la agrementul tehnic, domeniul de utilizare, echivalența cu oțelurile din SREN 438-1, SREN 438-2, SREN 438-3 este obligatoriu ca acesta să aibă clasa C de ductilitate conform SREN 1992-1-1, carbonul echivalent să fie mai mic sau egal cu 0.44% (pentru a avea proprietăți de sudabilitate) și să aibă precizate valorile domeniului de eforturi la oboseală cu limita lor superioară, pentru un număr  $N > 2 \times 10^6$  cicluri (anexa C, tabelul C.2N din SREN 1992-1-1).

La aprovizionare, produsele din oțel vor fi verificate în conformitate cu standardele în vigoare și planul propriu de calitate, verificări și încercări.

## **2. LIVRAREA ȘI IMARCAREA**

Livrarea oțelului beton se va face în conformitate cu reglementările în vigoare, însoțită de un document de calitate (certificat de calitate/inspectie, declarație de conformitate), după certificarea produsului de un organism acreditat, și de o copie după certificatul de conformitate.

Documentele ce însoțesc livrarea oțelului beton de la producător trebuie să conțină următoarele informații:

- Numele și adresa producătorului;
- Numărul certificatului de conformitate, atașat;
- Referințe la caracteristicile produsului;
- Numărul standardului de produs;
- Tipul și clasa produsului;
- Dimensiunea;
- Limita de curgere;
- Rezistența la rupere;
- Alungirea la forță maximă și la rupere;
- Conținutul de carbon echivalent pe oțel lichid;
- Date de identificare a sarjei/lotului/colacului sau legăturii,

Fiecare colac sau legatură de bare sau plase sudate va purta o etichetă, bine legată care va conține:

- Denumirea producătorului;
- Tipul și clasa produsului;
- Numărul lotului și al colacului /legăturii;
- Marcajul de conformitate
- Stampila controlului decalitate.

Oțelul livrat de furnizori intermediari va fi însoțit de un certificat privind calitatea produselor care va conține toate datele din documentele de calitate eliberate de producătorul oțelului beton.

## **3. TRANSPORTUL ȘI DEPOZITAREA**

Barele de armatură, plasele sudate și carcassele prefabricate de armatură vor fi transportate și depozitate astfel încât să nu sufere deteriorări sau să prezinte substanțe care pot afecta armatură și/sau betonul sau aderența beton -armatură,

Oțelurile pentru armături trebuie să fie depozitate separat pe tipuri și diametre în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

- Evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii;
- Evitarea murdaririi acestora cu pamant sau alte materiale;
- Asigurarea posibilităților de identificare ușoară a fiecărui sortiment și diametru.

#### **4. CONTROLUL CALITATII**

Controlul calitatii otelului se va face conform prevederilor prezentate in normativul NE 012/2 capitolul 8 si anexa 7.1 din Codul de practica NE 013.

#### **5. FASONAREA, MONTAREA SI LEGAREA ARMATURILOR**

Fasonarea barelor, confectionarea si montarea carcaselor de armatura se va face in stricta conformitate cu prevederile proiectului.

Inainte de a se trece la fasonarea armaturilor, executantul va analiza prevederile proiectului, tinand seama de posibilitatile practice de montare si fixare ale barelor, precum si de aspecte tehnologice de betonare si compactare. Daca se considera necesar se va solicita reexaminarea de catre proiectant a dispozitiilor de armare prevazute in proiect.

Armatura trebuie taiata, indoita, manipulata astfel incat sa se evite:

- Deteriorarea mecanica (de ex. crestaturi, loviri);
- Ruperi ale sudurilor in carcase si plase sudate;
- Contactul cu substante care pot afecta proprietatile de aderenta sau pot produce procese de coroziune.

Armaturile care se fasonaza trebuie sa fie curate si drepte, in acest scop se vor indeparta:

- Eventuale impuritati de pe suprafata barelor;
- Indepartarea ruginii, in special in zonele in care barele urmeaza a fi innadite prin sudura,

Dupa indepartarea ruginii reducerea sectiunilor barelor nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

Otelul - beton livrat in colaci sau barele indoite trebuie sa fie indreptate inainte de a se proceda la taiere si fasonare fara a se deteriora profilul (la intinderea cu trolul alungirea maxima nu va depasi 1 mm/m).

Barele taiate si fasonate vor fi depozitate in pachete etichetate, astfel incat sa se evite confundarea lor si sa se asigure pastrarea formei si curateniei lor pana in momentul montarii,

Se interzice fasonarea armaturilor la temperaturi sub -10°C. Barele cu profil periodic cu diametrul mai mare de 25 mm se vor fasona la cald.

Recomandari privind fasonarea, montarea si legarea armaturilor sunt prezentate in cap. 8 din normativul NE 012/2 si cap. 10 din Codul de practica NE 013.

#### **6. TOLERANTE DE EXECUTIE**

In Anexa. C a normativului NE 012/2 sunt indicate abaterile limita la fasonarea si montarea armaturilor.

Daca prin proiect se indica abateri mai mici se respecta acestea.

#### **7. PARTICULARITATI PRIVIND MONTAREA PLASELOR SUDATE**

Plasele sudate din sarma trasa neteda STNB sau profilata STPB se utilizeaza ori de cate ori este posibil la armarea elementelor de suprafata in conditiile prevederilor SREN 1992-1-1 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton.

Executarea si utilizarea plaselor sudate se va face in conformitate cu reglementarile tehnice invigoare. Plasele sudate se vor depozita in locuri acoperite fara contact direct cu pamantul sau cu substante care ar putea afecta armatura sau betonul, pe loturi de aceleasi tipuri si notate corespunzator.

Incarcarea, descarcarea si transportul plaselor sudate se vor face cu atentie, evitandu-se izbirile si deformarea lor sau desfacerea sudurii.

Incarcarile sau determinarile specifice plaselor sudate, inclusiv verificarea calitatii sudarii nodurilor se vor efectua conform SREN 438/3.

In cazurile in care plasele sunt acoperite cu rugina se va proceda la inlaturarea acesteia prin periere. Dupa indepartarea ruginii, educerea dimensiunilor sectiunii barei nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

## 8. INNADIREA ARMATURILOR

Alegerea sistemului de innadire se face conform prevederilor proiectului si prevederilor eurocodurilor si anexelor nationale SREN 1992-1-1, SREN1992-1-1/NB,SREN 1992-2 ,SREN 1992-2/NA,SREN 1992-1/NB/A91 si normativului NE0 12/2. Dereglu innadirea armaturilor se realizeaza prin suprapunere fara sudura sau prin sudura functie de diametrul/tipul barelor; felul solicitarii, zonele elementului (de ex. zone plastice potientiale ale elementelor participante la structuri antiseismice).

Procedeele de innadire pot fi realizate prin:

- Suprapunere;
- Sudura conform SREN ISO 17660-1
- ImbinarimecaniceSR13513,SR13515-1siSR13515-2;
- Cuplajemetalo-termice;
- Cuplajepresare;

Innadirea armaturilor prin sudura se face prin procedee de sudare obisnuita (sudare electrica prin puncte, sudare electrica cap la cap prin topire intermediara, sudare manuala cu arc electric prin suprapunere cu eclise, sudare manuala cap la cap cu arc electric- sudare in cochilie, sudare in semimanson de cupru – sudare in mediu de bioxid de carbon) conform reglementarilor tehnice specifice referitoare la sudarea armaturilor din otel-beton (SREN ISO 17660-1, SREN ISO 17660-

2), in care sunt indicate si lungimile minime necesare ale cordonului de sudura si conditiile de executie, Nu se permite folosirea sudurii la innadirile armaturilor din oteluri ale caror calitati au fost imbunatatite pe cale mecanica (sarma trasa). Aceasta interdictie nu se refera si la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

La stabilirea distantelor in trebarele armaturii longitudinale trebuie sa se tina seama de spatiile suplimentare ocupate de eclise,cochilii,etc.,functie de sistemul de innadire utilizat.

Utilizarea sistemelor de innadire prin dispozitive mecanice (mansoane metalo-termice prin presare sau alte procedee) este admisa numai pe baza reglementarilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice si cu respectarea prevederilor din SR 13513 si SR 13515-1 si SR13515-2.

## 9. STRATUL DE ACOPERIRE CU BETON

Pentru asigurarea durabilitatii elementelor/structurilor si protectia armaturii contra coroziunii si o conlucrare corespunzatoare cu betonul este necesar ca la elementele din beton armat sa se realizeze un strat de acoperire cu beton minim. Grosimea minima a stratului se determina functie de tipul elementului, categoria elementului, conditiile de expunere, diametrul armaturilor, clasa betonului, gradul de rezistenta la foc,etc. Grosimea stratului de acoperire cu beton va fi stabilita prin proiect.

Protectia armaturii impotriva coroziunii, a clorului din atmosfera sau din apa de mare, a atacului chimic,a inghet dezghetului repetat cu sau fara agenti de dezghetare,a abraziunii depinde de compactitatea, de calitatea si de grosimea stratului de acoperire cu beton, pe de o parte si de fisurare, pe de alta parte. Compactitatea si calitatea acoperirii sunt obtinute prin controlul valorii maxime a raportului apa/ciment si de dozajul minim de ciment, ele fiind asociate unei clase minime de rezistenta a betonului (anexa E din SREN 1992-2/NA). Acoperirea nominala,se asigura in functie de tipul elementului - categoria elementului, conditiile de expunere, diametrul armaturilor, clasa betonului, gradul de rezistenta la foc etc. tinand seama si de agresivitatea chimica si de abaterea tehnologica , conform SREN 1992-1-1 ,SREN 1992-1-1/NB, SREN 1992-2 ,SREN 1992-2/NA, SREN 1992-1/ NB/ A91 si normativului NE 012/2. Acoperirea nominala este precizata pe fiecare plansa de executie, in functie de combinatia de clase de expunere stabilita de proiectant si de durata normata de viata proiectata stabilita de cel putin 100 de ani.

Pentru asigurarea la executie a stratului de acoperire proiectat, trebuie realizata o dispunere corespunzatoare a distantierilor din materiale plastice, sau mortar. Este interzisa utilizarea distantierilor din cupoane metalice sau din lemn..

Distantierii fata de cofraj asigura grosimea acoperirii cu beton si se amplaseaza cel putin 2buc/m2 de placa sau perete sau cel putin 1 buc/min doua parti ale aceleiasi laturi lagrinzi si stalpi.

## 10. INLOCUIREA ARMATURILOR PREVĂZUTE ÎN PROIECT

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului.

Distanțele minime, respectiv maxime rezultate între bare precum și diametrele minime adoptate trebuie să îndeplinească condițiile SREN 1992-1-1, SREN1992-1-1/NB, SREN1992-2, SREN1992-2/NA, SREN1992-1/NB/ A91.

Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la Cartea tehnică a construcției,

## 11. PROTECȚIA ANTICOROZIVĂ A ARMATURILOR

În cazurile în care, prin graficul de execuție sau datorită unor sistări, de la data montării armăturii și până la data incorporării ei complete într-un element de beton, vor trece mai mult de 3 luni, atunci armăturile sau zonele respective de armatură vor fi conservate (conform paragrafului 4.4.1.2(109)

NOTA din SR EN 1992-2/NA) pe baza măsurilor dispuse de proiectant (protecție anticorozivă). Costurile respective vor fi suportate de către Constructor.

Armăturile aparente existente în elementele din beton armat sau beton precomprimat, care urmează să fie înglobate în beton pentru continuarea lucrărilor și care nu au fost protejate, iar de la montarea lor au trecut mai mult de trei luni, se vor proteja anticoroziv. Protecția anticorozivă va fi prima operație care se va executa la începerea activității.

Protecția anticorozivă se va executa numai dacă, după curățire, secțiunea barelor aceluși element este redusă cu cel mult 5%. În caz contrar va fi solicitat proiectantul pentru a stabili soluția ce se impune, eventual suplimentarea barelor.

Protecția anticorozivă a armăturilor constă în curățirea barelor (rugină, grăsimi, impurități) și aplicarea materialelor specifice de protecție. Modul de curățire și de aplicare a materialelor de protecție vor fi conforme cu instrucțiunile de utilizarea produsului, emise de producător. Produsele utilizate vor avea agrement european sau vor fi certificate în România la un organism autorizat de certificare.

Materialele de protecție vor fi însoțite de fișa tehnică a produsului, instrucțiuni de utilizare și vor fi certificate și/sau agrementate în conformitate cu legislația în vigoare.

Ele vor fi supuse aprobării Dirigintului de Șantier înainte de a fi folosite în lucrare.

Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU

**CAIET DE SARCINI NR. 8**

**BETOANE**

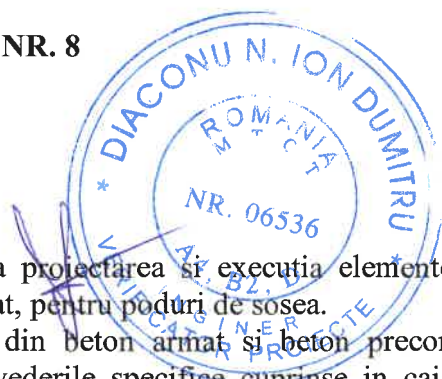
---

## CUPRINS

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | PREVEDERI GENERALE .....  | 3  |
| 2.     | MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR .....  | 3  |
| 2.1.   | CIMENT .....  | 3  |
| 2.2.   | AGREGATE .....  | 5  |
| 2.2.1. | PRODUCEREA SI LIVRAREA AGREGATELOR .....  | 5  |
| 2.2.2. | TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA .....  | 6  |
| 2.2.3. | CONTROLUL CALITATII AGREGATELOR .....   | 6  |
| 2.3.   | APA .....   | 6  |
| 2.4.   | ADITIVI .....   | 6  |
| 2.5.   | ADAOSURI .....  | 8  |
| 3.     | CERINTE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI .....  | 8  |
| 3.1.   | CERINTE PENTRU REZISTENTA .....   | 8  |
| 3.2.   | CERINTE PENTRU DURABILITATE .....   | 9  |
| 4.     | CERINTE DE BAZA PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI .....  | 11 |
| 4.1.   | CONDITII GENERALE .....   | 11 |
| 4.1.1. | STATIA DE BETOANE SI UTILIZATORUL .....   | 11 |
| 4.1.2. | LIVRAREA BETONULUI .....  | 12 |
| 4.1.3. | COMPOZITIA BETONULUI .....  | 12 |
| 4.2.   | PROIECTAREA AMESTECULUI .....   | 12 |
| 4.2.1. | CERINTE PRIVIND CONSISTENTA BETONULUI .....   | 12 |
| 4.2.2. | CERINTE PRIVIND GRANULOZITATEA AGREGATELOR .....  | 12 |
| 4.2.3. | CERINTE PRIVIND ALEGEREA TIPULUI, DOZAJULUI DE CIMENT SI RAPORTULUI A/C .....                         | 12 |
| 4.2.4. | CERINTE PRIVIND ALEGEREA ADITIVILOR SI ADAOSURILOR .....  | 12 |
| 5.     | NIVELE DE PERFORMANTA ALE BETONULUI .....   | 13 |
| 5.1.   | BETONUL PROASPAT .....  | 13 |
| 5.1.1. | CONSISTENTA .....   | 13 |
| 5.1.2. | DENSITATEA APARENTA .....   | 13 |
| 5.2.   | BETONUL INTARIT .....   | 13 |
| 5.2.1. | REZISTENTA LA COMPRESIUNE .....   | 13 |
| 5.2.2. | EVOLUTIA REZISTENTEI BETONULUI .....  | 13 |
| 5.2.3. | REZISTENTA LA TRACTIUNE PRIN DESPICARE .....  | 13 |
| 5.2.4. | REZISTENTA LA PENETRAREA APEI .....   | 13 |
| 5.2.5. | DENSITATEA BETONULUI .....  | 13 |
| 6.     | PREPARAREA BETONULUI .....  | 14 |
| 6.1.   | PERSONALUL DE CONDUCERE SI CONTROL AL BETONULUI .....   | 14 |
| 6.2.   | STATIA DE BETOANE .....   | 14 |
| 6.3.   | DOZAREA MATERIALELOR .....  | 14 |
| 6.4.   | AMESTECAREA SI INCARCAREA IN MIJLOCUL DE TRANSPORT .....  | 14 |
| 7.     | TRANSPORTUL SI PUNEREA IN OPERA A BETONULUI .....   | 15 |
| 7.1.   | TRANSPORTUL BETONULUI .....   | 15 |
| 7.2.   | PREGATIREA TURNARII BETONULUI .....   | 16 |
| 7.2.1. | CONDITII PENTRU TURNAREA BETONULUI .....  | 16 |
| 7.3.   | REGULI GENERALE DE BETONARE .....   | 17 |
| 7.4.   | COMPACTAREA BETONULUI .....   | 18 |
| 7.5.   | ROSTURI DE LUCRU SI DE COFRARE .....  | 19 |
| 8.     | TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE .....   | 19 |
| 8.1.   | GENERALITATI .....  | 19 |
| 8.2.   | DURATA TRATarii .....   | 20 |
| 9.     | CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR .....  | 20 |
| 9.1.   | PROCEDEE DE CONTROL A CALITATII IN CONSTRUCTII .....  | 20 |
| 10.    | EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETATI SPECIALE SI BETOANE PUSE IN OPERA, PRIN PROCEDEE SPECIALE, ..... | 21 |
| 10.1.  | BETOANE AUTOCOMPACTANTE .....   | 21 |
| 10.2.  | TURNAREA BETONULUI SUB APA .....  | 22 |
| 10.3.  | BETONAREA PE TIMP FRIGUROS .....  | 23 |



## CAIETUL DE SARCINI NR. 8 BETOANE



### 1. PREVEDERI GENERALE

Acest capitol trateaza conditiile tehnice generale necesare la proiectarea si executia elementelor sau structurilor din beton simplu, beton armat si beton precomprimat, pentru poduri de sosea.

La executia betoanelor din fundatii, elevatii, suprastructuri din beton armat si beton precomprimat prevederile din prezentul capitol se vor completa si cu prevederile specifice cuprinse in caietele de sarcini: Infrastructuri, Suprastructuri din beton armat, Suprastructuri din beton precomprimat.

De asemenea se vor avea in vedere si reglementarile cuprinse in Codul de practica pentru producerea betonului "indicativ CP 012/1 si "Normativul pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat"- indicativ NE 012/2 si SR EN 206 Beton. Specificatie, performanta, productie si conformitate

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice  $f_{ck.cil}$  ( $f_{ck.cub}$ ), care este rezistenta la compresiune in N/mm<sup>2</sup> determinata pe cilindri de Ø 150/H300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm la varsta de 28 zile, sub a carui valoare se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate. Epruvetele vor fi pastrate conform SREN12350-1.

Pentru asigurarea durabilitatii, proiectul va tine cont de modul si gradul in care lucrarea este expusa la unii factori agresivi ai mediului si va respecta SREN 206 Beton. Specificatie, performanta, productie si conformitate si "Codul de practica pentru producerea betonului "indicativ CP 012/1.

Daca dupa analiza conditiilor speciale de mediu se impun masuri speciale, clasa betonului va fi stabilita in acord cu urmasorii parametri:

- Gradul de impermeabilitate;
- Tipul de ciment;
- Continutul minim de ciment;
- Raportul apa/ciment maxim.

La proiectarea si executarea unor poduri din beton armat si beton precomprimat, cu caracter deosebit, se recomanda colaborarea cu laboratoare de specialitate si catedre de specialitate din invatamantul superior care poate avea ca obiect:

- Aprofundarea unor probleme privind calculul sollicitarilor;
- Verificarea comportarii prin incercari pe modele sau la scara naturala;
- Elaborarea de caiete de sarcini speciale;
- Stabilirea de masuri pentru asigurarea durabilitatii si asistentei tehnice la executie,

### 2. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

#### 2.1. CIMENT

Cimenturile vor satisface cerintele din standardele nationale de produs sau din standardele profesionale. Cimenturile uzuale, conform SREN 197-1, sunt grupate in cinci tipuri principale de ciment dupa cum urmeaza.

- |          |                           |
|----------|---------------------------|
| • CEMI   | Ciment Portland;          |
| • CEMII  | Ciment Portland compozit; |
| • CEMIII | Ciment defumal;           |
| • CEMIV  | Ciment puzzolanic;        |
| • CEMV   | Ciment compozit.          |

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum si domeniul si conditiile de utilizare sunt precizate in Anexa F, M din "Codul de practica pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1 si NE 013.

a) Livrare si transport

Cimentul se livreaza ambalat in saci de hartie sau in vrac transportat in vehicule rutiere, vagoane de cale ferata, insotit de documentele de certificare a calitatii.

in cazul cimentului vrac transportul se face numai in vehicule rutiere cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferata speciale tip Z,V,C cu descarcare pneumatica,

Cimentul va fi protejat de umezeala si impuritati in timpul depozitarii si transportului.

In cazul in care utilizatorul procura cimentul de la un depozit (baza de livrare), livrarea cimentului va fi insotita de o declaratie de conformitate, in care se va mentiona:

- Tipul de ciment si fabrica producatoare;
- Data sosirii in depozit.
- Numarul certificatului de calitate eliberat de producator si datele inscrise in acesta;
- Garantia respectarii conditiilor de pastrare.
- Numarul buletinului de analiza a calitatii cimentului efectuata de un laborator autorizat si datele continute in acesta inclusiv precizarea conditiilor de utilizare intoate cazurile in care termenul de garantie a expirat.

Obligatiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor inscrie in contractul intre furnizor si utilizator.

Conform standardului SR EN 196/7 pentru verificarea conformitatii unei livrari sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerintele unui contract sau cu specificatiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie sa aiba loc in prezenta producatorului (vanzatorului) si a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate sa se faca in prezenta utilizatorului si a unui delegat a carui impartialitate sa fie recunoscuta atat de producator cat si de utilizator.

Prelevarea probelor se face in general inaintea sau in timpul livrarii. Totusi daca este necesar, se poate face dupa livrare, dar cu o intarziere de maximum 24 ore.

b) Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai dupa receptionarea cantitativa si calitativa a cimentului conform prevederilor din Anexa VI.1 din CP 012/1, inclusiv prin constatarea existentei si examinarea documentelor de certificare a calitatii verificarea capacitatii libere de depozitare in silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau in incaperi special amenajate.

Pana la terminarea efectuarii determinarilor, acesta va fi depozitat in depozitul tampon inscriptionat, Depozitarea cimentului in vrac se face in celule tip siloz, in care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin inscriere vizibila a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat in saci trebuie sa se faca in incaperi inchise. Pe intreaga perioada de exploatare a silozurilor se va tine evidenta loturilor de ciment depozitate pe fiecare siloz prin inregistrarea zilnica a primirilor si a livrarilor. Sacii vor fi asezati in stive pe scanduri dispuse cu interspatii pentru a se asigura circulatia aerului la partea inferioara a stivei si la o distanta de 50 cm de la peretii exteriori, pastrand imprejurul lor un spatiu suficient pentru circulatie,

Stivele vor avea cel mult 10 randuri de saci suprapusi.

Nu se va depasi termenul de garantie prescris de producator pentru tipul de ciment utilizat.

Cimentul a carui perioada de garantie a fost depasita, trebuie verificat, privitor la calitate si daca este gasit sub clasa sa, trebuie indepartat din zona, intr-un depozit separat si identificat. Acest ciment poate fi folosit pentru lucrari care necesita o clasa de ciment mai mica ,doar cu aprobarea Dirigintelui de santier.

c) Controlul calitatii cimentului

Controlul calitatii cimentului se face:

- La aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garantie emis de producator sau de baza de livrare conform tabel 22 din "Codul de practica pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1 si planului propriu de verificari si incercari al Constructorului
- Inainte de utilizare, de catre un laborator autorizat conform SREN 197-1.

Metodele de incercare sunt reglementate prin standardele: SR EN 196-1, SR EN 196-3+A1, SREN 196-6, SR EN 196-7 si SR EN 196-8.

## 2.2. AGREGATE

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2201 și 2500 kg/mc, se folosesc agregate grele, provenite din sfaramarea naturală și/sau concasarea rocilor. Pentru a reduce la minimum segregarea, se recomandă ca agregatele să aibă o granulozitate continuă și se preferă agregatele rotunde.

Agregatele vor corespunde SR EN 12620+A1.

Pentru prepararea betoanelor, curba degranulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betonului, în zona favorabilă conform "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1 iar pentru realizarea elementelor prefabricate și NE 013.

### 2.2.1. PRODUCEREA ȘI LIVRAREA AGREGATELOR

Detinatorii de balastiere/cariere sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Stațiile de producere a agregatelor (balastierele) vor funcționa numai pe baza de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de ISC (Inspectoratul de Stat în Construcții).

Pentru obținerea atestatului, stațiile de producere a agregatelor trebuie să aibă un sistem propriu de asigurare a calității (sau să funcționeze în cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calității care să cuprindă și această activitate) care să fie cunoscut, implementat, și să asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementări, comenzi, sau contracte. Seful stației va fi atestat de ISC prin inspecțiile teritoriale. Reatestarea stației se va face după aceeași procedură la fiecare 2 (doi) ani.

Pentru aceasta, stațiile de producere a agregatelor trebuie să dispună de:

- Autorizațiile necesare exploatarei balastierei și documentele care să dovedească natura zacamantului;
- Documentele cuprindând sistemul de asigurare a calității adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operationale, plan de calitate, regulament de funcționare, fișele posturilor, etc.);
- Depozite de agregate, cu platforme amenajate și având compartimente separate și marcate pentru numărul necesar de sorturi rezultate;
- Utilaje de sortare etc., în bună stare de funcționare, atestate CNAMEC (Comisia Națională de atestare a mașinilor și echipamentelor de construcții);
- Personal care va avea cunoștințele și experiența necesare pentru acest gen de activități ce se va dimensiona în concordanță cu prevederile sistemului de asigurare a calității;
- Laborator autorizat sau dovada colaborării prin convenție sau contract cu alt laborator autorizat.

Comisia de atestare internă va avea următoarea componență:

- Președinte -conducătorul tehnic al agentului economic (cu studii de specialitate) sau în lipsa acestuia;
- Un specialist atestat de MLPAT ca "Responsabil tehnic cu executia", angajat permanent sau în regim de colaborare;
- Membri;
- Specialist cu atribuții în domeniul controlului de calitate;
- Specialist cu atribuții în domeniul de mecanizare;
- Seful laboratorului autorizat al unității tutelare sau al laboratorului cu care s-a încheiat o convenție sau un contract de colaborare.

În cazul în care atribuțiile specialistului din domeniul controlului de calitate sunt exercitate prin cumul de funcții (în conformitate cu sistemul de asigurare a calității adoptat) de una din persoanele nominalizate în comisie nu va mai fi necesară participarea unui alt specialist.

Specialistul din domeniul mecanizării va putea fi angajat în regim de colaborare pentru participarea la acțiunile privind atestarea balastierei și va avea cunoștințele necesare verificării tehnice a utilajelor și aparaturii utilizate.

Verificarile periodice se vor face trimestrial de către comisia de atestare pentru menținerea condițiilor avute în vedere la atestare și funcționarea sistemului de asigurare a calității.

În vederea rezolvării neconformităților constatate cu ocazia auditului intern, a verificărilor trimestriale, sau a inspecțiilor efectuate de organisme abilitate, agentul economic (stația de preparare agregate sau forul tutelar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Aducerea la îndeplinire a acțiunilor corective se comunică în maximum 24 ore organului constator pentru a decide în conformitate cu prevederile următoare.

În situația constatării unor deficiențe cu implicații asupra calității agregatelor se vor lua următoarele măsuri:

**OPRIREA** livrării de agregate pentru betoane dacă se constată cel puțin una din următoarele deficiențe:

- Deteriorarea peretilor padocurilor de depozitare a agregatelor;
- Deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;
- Lipsa personalului calificat ce deservește stația;
- Nerespectarea instrucțiunilor de întreținere a utilajelor;
- Alte deficiențe ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

**OPRIREA** funcționării stației de producere a agregatelor în baza uneia din următoarele constatări:

- Dereglarea utilajelor de sortare/spalare a agregatelor;
- Obținerea de rezultate necorespunzătoare privind calitatea agregatelor;
- Nerespectarea efectuării încercărilor conform reglementărilor în vigoare;
- Nefuncționarea sistemului desigurare a calității.

În aceste cazuri reluarea activității în condiții normale se va face pe baza reconfirmării certificatului de atestare de către comisia de atestare.

Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform celor prezentate în paragraful "Proiectarea amestecului".

Agregatele ce sunt utilizate la prepararea betoanelor care vor fi expuse în medii umede, trebuie verificate în prealabil prin analiza reactivității cu alcaliile din beton.

## **2.2.2. TRANSPORTUL SI DEPOZITAREA**

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor.

Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălțime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

## **2.2.3. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR**

Pentru elementele prefabricate se va respecta Codul de practică NE 013–Anexa7.1.

## **2.3. APA**

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SREN 1008.

## **2.4. ADITIVI**

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- Îmbunătățirea lucrabilității betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secțiuni subțiri, înălțime mare de turnare;
- Punerea în opera a betoanelor prin pompare;
- Îmbunătățirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;
- Îmbunătățirea comportării la îngheț-dezghet;
- Realizarea betoanelor de clasă superioară;
- Reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcție de cerințele tehnologice;
- Creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

Aditivii trebuie sa indeplineasca cerintele din reglementarile specifice sau agrementele tehnice in vigoare.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie in cazurile mentionate in tabelul urmator:

| Nr. crt. | Categoria de betoane   | Aditiv recomandat  | Observatii   |
|----------|--|--|--|
| 1.       | Betoane supuse la îngheț - dezgheț repetat                                   | antrenor de aer  |  |
| 2.       | Betoane cu permeabilitate redusă   | reducător de apă - plastifiant                             | după caz:<br>- intens reducător - superplastifiant                             |
| 3.       | Betoane expuse în condiții de agresivitate intensă și foarte intensă         | reducător de apă - plastifiant                             | după caz:<br>- intens reducător - superplastifiant<br>- inhibitor de coroziune |
| 4.       | Betoane de rezistență având clasa cuprinsă între C 12-15 și C 30/37 inclusiv | plastifiant sau superplastifiant                           |  |
| 5.       | Betoane executate monolit având clasă $\geq$ C 35/45                         | superplastifiant - intens reducător de apă                 |  |
| 6.       | Betoane fluide   | superplastifiant   |  |
| 7.       | Betoane masive<br>Betoane turnate prin tehnologii speciale (fără vibrație)   | (Plastifiant)<br>Superplastifiant+<br>Întârziator de priza |  |
| 8.       | Betoane turnate pe timp calduros   | Întârziator de priză<br>+Superplastifiant<br>(Plastifiant) |  |
| 9.       | Betoane turnate pe timp friguros   | Anti-îngheț+<br>accelerator de priză                       |  |
| 10.      | Betoane cu rezistențe mari la termene scurte                                 | Acceleratori de întărire                                   |  |

In cazurile in care desi nu sunt mentionate in tabel – Executantul apreciaza ca din motive tehnologice trebuie sa foloseasca obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului si includerea acestora in documentatia de executie.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinatiei de aditivi se va face dupa caz de Proiectant, Executant sau Furnizorul de beton, luand in considerare recomandarile din tabel, din Codul de practica CP 012/1 iar pentru elementele prefabricate se va respecta si Codul de practica NE 013.

In cazurile in care se folosesc concomitent doua tipuri de aditivi a caror compatibilitate si comportare impreuna nu este cunoscuta, este obligatoriu efectuarea de incercari preliminare si avizul unui institut de specialitate.

Conditiiile tehnice pentru materialele componente (altele decat cele obisnuite) prepararea, transportul, punerea in lucru si tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz in functie de tipul de aditiv utilizat si vor fi mentionate in fisa tehnologica de betonare.

## 2.5. ADAOSURI

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adauga in beton in cantitati de peste 5% substanta uscata fata de masa cimentului, in vederea imbunatatirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietati speciale.

Adaosurile pot imbunatati urmatoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistenta la agenti chimici agresivi.

Exista doua tipuri de adaosuri:

- Inerte, inlocuitor partial al partii fine din agregate, caz in care se reduce cu cca.10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la imbunatatirea lucrabilitatii si compactitatii betonului.
- Active, caz in care se conteaza pe proprietatile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulata de furnal, cenusa, praful de silice, etc.

In cazul adaosurilor cu proprietati hidraulice, la calculul raportului A/C se ia in considerare cantitatea de adaos din beton ca parte lianta,

Utilizarea adaosurilor se face in conformitate cu reglementarile tehnice specifice in vigoare, agremente tehnice sau pe baza unor studii intocmite de laboratoarele de specialitate. Conditiiile de utilizare, conditiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea in lucrare si tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, functie de tipul si proportia adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie sa contina substante care sa influenteze negativ proprietatile betonului sau sa provoace corodarea armaturii,

Utilizarea cenusilor de termocentrala se va face numai pe baza unor aprobari speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sanatatii.

Transportul si depozitarea adaosurilor trebuie facuta in asa fel incat proprietatile fizico-chimice ale acestora sa nu sufere modificari,

## 3. CERINTE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compozitia unui beton va fi aleasa in asa fel incat cerintele privind rezistenta si durabilitatea acestuia sa fie asigurate.

### 3.1. CERINTE PENTRU REZISTENTA

Relatia intre raportul A/C si rezistenta la compresiune a betonului trebuie determinata pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate si pentru o varsta data a betonului. Adaosurile din beton pot interveni in determinarea efectiva a raportului A/C.

In tabelul urmator se prezinta clasele de beton definite pe baza rezistentei caracteristice  $f_{ck}$  cilindru sau  $f_{ck}$  cub-in conformitate cu SREN 206:

| Clasă de rezistență a betonului | C 12/15 | C 16/20 | C20/25 | C 25/30 | C30/37 | C35/45 |
|---------------------------------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|
| f.ck.cil. N/mm <sup>2</sup>     | 12      | 16      | 20     | 25      | 30     | 35     |
| f.ck.cub. N/mm <sup>2</sup>     | 15      | 20      | 25     | 30      | 37     | 45     |

| Clasă de rezistență a betonului | C40/50 | C45/55 | C50/60 | C55/67 | C60/75 |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| f.ck.cil. N/mm <sup>2</sup>     | 40     | 45     | 50     | 55     | 60     |
| f.ck.cub. N/mm <sup>2</sup>     | 50     | 55     | 60     | 67     | 75     |

- $f_{ck}$ .cil. este capacitate de rezistenta la compresiune, testata pe epruvete cilindrice 150/300mm si exprimata in MPa.
- $f_{ck}$ .cub este capacitate de rezistenta la compresiune, testata pe epruvete cubice cu latura de 150 mm si exprimata in Mpa.

### 3.2. CERINTE PENTRU DURABILITATE

Pentru a produce un beton durabil care sa reziste expunerii la conditiile de mediu concrete din amplasamentul podului si care sa protejeze armatura impotriva coroziunii trebuie respectate urmatoarele cerinte:

- Selectarea materialelor componente ale betonului astfel incat sa nu contina impuritati care pot dauna armaturii.
- Alegerea compozitiei astfel incat betonul:
  - Sa satisfaca toate criteriile de performanta specificate pentru betonul intarit.
  - Sa poata fi turnat si compactat pentru a forma o structura compacta pentru protejarea armaturii.
  - Sa se evite actiunile inteme ce dauneaza betonului (exemplu: reactie alcali-agregate).
  - Sa reziste actiunilor externe cum ar fi influentele mediului inconjurator.
- Amestecarea, transportul, punerea in opera si compactarea betonului proaspat sa se faca astfel incat materialele componente ale betonului sa fie uniform distribuite in amestec, sa nu segrege si betonul sa realizeze o structura compacta,
- Tratarea corespunzatoare a betonului pentru obtinerea proprietatilor dorite ale betonului si protejarea corespunzatoare a armaturii.

Cerintele de durabilitate necesare protejarii armaturii impotriva coroziunii, precum si pastrarea caracteristicilor betonului la actiunile fizico - chimice in timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate in primul rand de permeabilitatea betonului.

Nivelele de performanta la impermeabilitatea betoanelor sunt:

| Adâncimea limită de pătrundere a apei (mm) |               | Presiunea<br>apei<br>(bari) |
|--|---------------|-----------------------------|
| 100  | 200           |                             |
| Grad de impermeabilitate                   |               |                             |
| $P_4^{10}$                                 | $P_4^{20}$    | 4                           |
| $P_8^{10}$                                 | $P_8^{20}$    | 8                           |
| $P_{12}^{10}$                              | $P_{12}^{20}$ | 12                          |

Condițiile de expunere sunt condițiile fizice si chimice la care este expusa structura, in plus fata de actiunile mecanice. Pentru un element de structura indicat, diferite suprafete de beton pot fi supuse la actiuni ale mediului diferite.

Clasificarea claselor de expunere conform normelor europene este facuta dupa tipul de atac , in clase si dupa severitatea atacului, in sub clase conform tabelului 1 din SREN 206.

- XO - clasa de expunere pentru absenta riscului de coroziune sau atac;
- XC - clasa de expunere pentru riscul de coroziune prin carbonatare;
- XD - clasa de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri altele decat cele din apa de mare;
- XS - clasa de expunere pentru riscul de coroziune prin cloruri prezente in apa de mare
- XF - clasa de expunere pentru atacul inghet - dezghet;
- XA - clasa de expunere pentru atacul chimic.

In conformitate cu Codul de practica pentru producerea betonului CP 012/1, in acord cu conditiile de mediu si parametrii de exploatare, pentru elemente structurale din beton, beton armat si beton precomprimat conform PD 165 - Normativ privind alcatuirea si calculul structurilor de poduri si podete de sosea cu structuri monolit si prefabricate si corelat cu SREN 206, s-au admis sa se adopte urmatoarele valori pentru clasa de expunere si clasa de rezistenta minima a betonului .

| Nr.<br>Crt. | Element structural   | Clasa de expunere | Clasa minima<br>a betonului |
|-------------|--|-------------------|-----------------------------|
| 1           | Tablier de pod din beton armat (placa de suprabetonare)  | XC1+ XD3          | C 35/45                     |
| 2           | Grinzi prefabricate din beton precomprimat cu secțiunea în forma de „T” cu lungimea L=10,00m; 12,00m;15,00m; 18,00m; 21,00m; 24,00m sau cu secțiunea în forma de „I” cu lungimea L=36,00m sau L=41,00m | XC3 + XF1 + XF3   | C 35/45                     |

|    |   |                 |                    |
|----|---|-----------------|--------------------|
|    | Elevația infrastructurilor (inclusiv rigle pile)  | XC4 + XF1       | C 30/37            |
|    | 3.1. Pile lamelare la podurile situate pe autostradă  |                 |                    |
|    | 3.2. Pilele lamelare masive ale pasajelor peste autostrada în situația când șoseaua se află în apropierea (la o distanță $D \leq 3m$ ) marginii (marcăjului) autostrăzii  | XC4 + XD3 + XF4 | C 35/45            |
|    | 3.3. Pilele pasajelor situate pe autostradă dacă se află în apropierea (la o distanță $D \leq 3m$ ) drumurilor naționale, județene, comunale sau a unei bretele de acces  | XC4 + XD3 + XF4 | C 35/45            |
| 3  | 3.4. Pereții și planșeele portalelor (inclusiv aripile), situate pe autostradă, destinate traversării drumurilor naționale, județene, comunale sau bretelelor   | XC4 + XD3 + XF2 | C 35/45            |
|    | 3.5. Pereții și planșeele portalelor în cazul traversării altor obstacole decât cele de la pct. 3.4.  | XC4 + XF1       | C 30/37            |
|    | 3.6. Culee perete   | XC4 + XF1       | C 30/37            |
|    | 3.7. Culee înecate  | XC4 + XF1       |                    |
| 4  | Ziduri de sprijin   |                 |                    |
|    | 4.1. Ziduri de sprijin din beton armat situate la piciorul taluzului (de exemplu la racordarea pasajelor cu terasamentul) aflate în vecinătatea drumurilor (la o distanță $D \leq 2m$ ) naționale, județene, comunale | XC4 + XD3 + XF2 | C 35/45            |
|    | 4.2.1. Ziduri de sprijin din beton armat la podurile pe autostradă, situate în axul autostrăzii, când infrastructurile structurilor aferente celor două sensuri de circulație sunt decalate.                          | XC4 + XF1       | C 35/45            |
|    | 4.2.2. Ziduri de sprijin independente în spatele culeelor   | XC4 + XF1       | C 30/37            |
| 5  | Fundații directe și radiere pe piloți<br>Fundații și radiere în contact cu apa subterană și sol neagresiv, dar care pot fi supuse și la cicluri alternante umiditate-uscăre   | XC2 + XC4       | C 30/37<br>C 35/45 |
| 6  | Piloți în contact cu un mediu neagresiv, dar care pot fi supuși, parțial, la cicluri alternante umiditate-uscăre  | XC2 + XC4       | C 30/37            |
| 7  | Grinda de fixare parapet la structuri situate pe autostradă sau la pasaje, elemente prefabricate (de ex. lise, borduri)   | XC4 + XD3 + XF4 | C 35/45            |
| 8  | Betonul de umplutură la trotuare situate pe tabloul pasajelor sau pe consolele de trotuar ale zidurilor întoarse  | XC4 + XF2       | C 30/37            |
| 9  | Plăci de racordare cu terasamentul, realizate din beton armat, turnate pe loc   | XC3             | C 30/37            |
| 10 | 10.1. Pereu pentru protecția taluzului la sferturile de con, realizat din elemente prefabricate din beton armat sau din beton turnat pe loc   | XC4 + XF1       | C 30/37            |

|    |  |           |         |
|----|--|-----------|---------|
|    | 10.2. Pereu cu aceeași alcătuire ca la pct. 10.1, dar care se află în vecinătatea unui drum național, județean sau comunal și poate fi expus curenților de aer ce vehiculează agenți de dezghețare | XC4 + XF2 | C 30/37 |
|    | 10.3. Fundație percu   | XC4       | C 30/37 |
| 11 | Beton de egalizare la fundații directe și radiere pe piloți cu grosimile 20cm  | X0        | C 12/15 |
| 12 | Beton de umplutură sub fundațiile directe, cu grosimea g > 20cm  | X0        | C 12/15 |
| 13 | Predale din beton armat montate la partea superioară a grinzilor „I” pentru turnarea plăcii de suprabetonare   | XC1       | C25/30  |

Nota:

Pentru fundatii si radiere, piloti, beton de umplutura sub fundatiile directe aflate intr-un mediu agresiv sol si/sau apa clasa de beton se va proiecta in functie de natura si nivelul de agresivitate

#### 4. CERINTE DE BAZA PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI

Prescriptiile din prezentul caiet de sarcini sunt corespunzatoare betonului a carui compozitie se stabileste la statia producatorului, printr-un laborator autorizat.

In cazul in care compozitia betonului se stabileste de catre proiectant si/sau utilizator se va intocmi un caiet de sarcini special.

In tabelul F1.1. din SREN 206 se dau valorile limita recomandate pentru compozitia betonului (raport max. apa/ciment, dozaj minim de ciment) in functie de clasele de expunere.

##### 4.1. CONDITII GENERALE

Alegerea componentilor si stabilirea compozitiei betonului proiectat se face de catre producator pe baza unor amestecuri preliminare stabilite si verificate de catre un laborator autorizat si va fi aprobata de Dirigintele de Santier.

Betonul intarit trebuie sa corespunda cerintelor tehnice pentru care a fost proiectat conform exigentelor de calitate impuse de reglementarile tehnice in vigoare.

##### DATE PRIVIND COMPOZITIA BETONULUI

In cazul amestecului proiectat trebuie specificate urmatoarele date de baza:

- Cerinta de conformitate cu SREN 206;
- Clasa de rezistenta la compresiune;
- Clasa de expunere;
- Dimensiunea maxima a granulei agregatelor.
- Clasa de continut de cloruri conform tabelul 15 din SREN 206;
- Consistenta betonului proaspat;
- Date privind compozitia betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul si dozajul minim de ciment), functie de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat), conditiile de expunere etc. in concordanta cu prevederile Codului de practica CP 012/1 si NE 013.

##### 4.1.1. STATIA DE BETOANE SI UTILIZATORUL

Statia de betoane si utilizatorul au obligatia de a livra, respectiv de a comanda beton numai pe baza unor comenzi in care se va inscrie tipul de beton si detalii privind compozitia betonului conform celor de mai sus, programul si ritmul de livrare precum si partea de structura in care se va folosi.

#### **4.1.2. LIVRAREA BETONULUI**

Statia de betoane si utilizatorul au obligatia de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi in care se va inscrie tipul de beton si detalii privind compozitia betonului conform celor de mai sus, programul si ritmul de livrare precum si partea de structura in care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie insotita de un bon de livrare - transport beton care sa contina toate informatiile conform capitol 7 din SREN 206.

#### **4.1.3. COMPOZITIA BETONULUI**

Compozitia betonului se stabileste si/sau se verifica de un laborator autorizat; stabilirea compozitiei betonului trebuie sa se faca:

- La intrarea in functiune a unei statii de betoane;
- La schimbarea tipului de ciment si/sau agregate;
- La schimbarea tipului de aditiv;
- La pregatirea executarii unor elemente ale podului care necesita un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasa egala sau mai mare de C30/37.

#### **4.2. PROIECTAREA AMESTECULUI**

##### **4.2.1. CERINTE PRIVIND CONSISTENTA BETONULUI**

Lucrabilitatea reprezinta capacitatea betonului proaspat de a putea fi tumat in diferite conditii prestabilite si a fi compactat corespunzator.

Lucrabilitatea se apreciaza pe baza consistentei betonului.

Consistenta betonului proaspat poate fi determinata prin urmatoarele metode:

- Incercare de tasare, conform SREN 12350-2;
- Incercare Vebe, conform SREN 12350-3;
- Determinarea gradului de compactare, conform SREN 12350-4;
- Incercarea cu masa de raspandire, conform SREN 12350-5;

##### **4.2.2. CERINTE PRIVIND GRANULOZITATEA AGREGATELOR**

Se vor respecta prevederile din "Codul de practica pentru producerea betonului "indicativ CP012/1.

##### **4.2.3. CERINTE PRIVIND ALEGEREA TIPULUI, DOZAJULUI DE CIMENT SI RAPORTULUI A/C**

Recomandari privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate in ANEXA F.2.1 din Codul de practica CP 012/1.

Raportul A/C este stabilit functie de conditiile de rezistenta impuse betonului.

Alegerea compozitiei se face prin incercari preliminare urmarindu-se realizarea cerintelor,

##### **4.2.4. CERINTE PRIVIND ALEGEREA ADITIVILOR SI ADAOSURILOR**

Aditivii si adaosurile vor fi adaugate in amestec numai in asemenea cantitati incat sa nu reduca durabilitatea betonului sau sa produca coroziunea armaturii.

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor din Codul de practica CP 012/1 pe baza instructiunilor de folosire ce trebuie sa fie in acord cu reglementari specifice sau acorduri tehnice bazate pe determinari experimentale.

Pentru elementele prefabricate se vor respecta si recomandari Codului de practica NE 013/02.

## **5. NIVELE DE PERFORMANTA ALE BETONULUI**

### **5.1. BETONUL PROASPAT**

#### **5.1.1. CONSISTENTA**

Consistenta betonului proaspat (masura a lucrabilitatii) poate fi determinate prin urmatoarele metode: tasarea conului, timp Vebe, grad de compactare si raspandire,

#### **5.1.2. DENSITATEA APARENTA**

Determinarea densitatii aparente pe betonul proaspat se efectueaza in conformitate cu SREN 12350-6.

### **5.2. BETONUL INTARIT**

#### **5.2.1. REZISTENTA LA COMPRESIUNE**

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristice care este rezistenta la compresiune MPa, determinata pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm, conform SREN 12390-1, confectionate si conservate conform SREN 12390-2 din probe prelevate conform SREN 12350-1. Valorile acestea sunt conform tabelului 7 din "Codul de practica pentru producerea betonului " indicativ CP 012/1.

In cazul determinarii rezistentei betonului pe probe prelevate la locul de punere in opera din care se confectioneaza epruvete care sunt conservate in alte conditii de temperatura si umiditate decat cele descrise in SREN 12390-2, rezultatele pot servi numai la determinarea controlului intaririi betonului si nu la controlul calitatii, in sensul atribuirii unei clase de beton.

#### **5.2.2. EVOLUTIA REZISTENTEI BETONULUI**

In unele situatii speciale este necesar sa se urmareasca evolutia rezistentei betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni isimilare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. In aceste cazuri epruvetele vor fi pastrate in conditii similare cu cele la care este expusa structura si vor fi incercate la intervale de timp prestabilite. In cazurile in care nu se dispune de epruvete, se vor efectua incercari nedestructive sau incercari pe carote extrase din elementele structurii.

#### **5.2.3. REZISTENTA LA TRACTIUNE PRIN DESPICARE**

Cand trebuie determinata rezistenta la tractiune prin despicarea betonului, aceasta se face conform EN 12390-6.

#### **5.2.4. REZISTENTA LA PENETRAREA APEI**

In cazul in care trebuie specificata rezistenta la penetrare a apei, metoda si criteriile de conformitate trebuie sa faca obiectul unui acord intre beneficiar si producator.

Verificarea impermeabilitatii betoanelor se realizeaza conform Anexei X din NE 012/2 "Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat - Partea2. Executarea lucrarilor din beton".

#### **5.2.5. DENSITATEA BETONULUI**

Funcție de densitate, betoanele se clasifica in:

- Betoane usoare, betoane cu densitatea aparenta in stare uscata (105°C) de maxim 2000 kg/mc. Sunt produse in intregime sau partial prin utilizarea agregatelor cu structura poroasa,
- Betoane cu densitatea normala (semigrele sau grele) betoane cu densitatea aparenta in stare uscata (105°C) mai mare de 2000 kg/mc dar nu mai mult de 2500 kg/mc.
- Betoane foarte grele, betoane cu densitatea aparenta in stare uscata (105°C) mai mare de 2500 kg/me.

Densitatea betonului se determina conform EN 12390-7.

## **6. PREPARAREA BETONULUI**

### **6.1. PERSONALUL DE CONDUCERE SI CONTROL AL BETONULUI.**

Personalul implicat in activitatea de productie si control al betonului va avea cunostintele si experienta necesare si va fi atestat intern pentru aceste genuri de activitati,

Se vor respecta prevederile din Codul de practica CP 012/1 iar pentru elementele prefabricate si prevederile Codului de practica NE 013.

### **6.2. STATIA DE BETOANE**

Statia de betoane este o unitate care produce si livreaza beton, fiind dotata cu una sau mai multe instalatii (sectii) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calitatii betonului trebuie facuta prin grija producatorului in conformitate cu metodologia si procedurile stabilite pe baza Legii 10 a calitatii in constructii din 1995 si a Regulamentului privind certificarea calitatii in constructii,

Statiile de betoane vor functiona numai pe baza de atestat eliberat la punerea in functiune.

### **6.3. DOZAREA MATERIALELOR**

La locul de dozare al betonului, trebuie sa fie disponibila o procedura documentata de dozare, care sa dea instructiuni detaliate despre tipul si cantitatea materialelor componente. La dozarea materialelor componente ale betonului se admit urmatoarele abateri:

- Ciment, apa si agregate  $\pm 3\%$
- Adaosuri si fibre utilizate in cantitate  $> 5\%$  din masa cimentului  $\pm 3\%$
- Adaosuri si fibre utilizate in cantitate  $\leq 5\%$  din masa cimentului  $\pm 3\%$

### **6.4. AMESTECAREA SI INCARCAREA IN MIJLOCUL DE TRANSPORT**

Pentru amestecarea betonului se pot folosi betoniere cu amestecare fortata sau cu cadere libera. In cazul utilizarii agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cadere libera, Prin amestecare trebuie sa se obtina o distributie omogena a materialelor componente si o lucrabilitate constanta.

Ordinea de introducere a materialelor componente in betoniera se va face incepand cu sortul de agregate cu granula cea mai mare.

Amestecarea componentilor betonului se va face pana la obtinerea unui amestec omogen. Durata amestecarii depinde de tipul si compozitia betonului, de conditiile de mediu si de tipul instalatiei, Durata de amestecare va fi de cel putin 45 sec. de la introducerea ultimului component.

Durata de amestecare se va majora dupa caz pentru:

- Utilizarea de aditivi sau adaosuri;
- Perioade de timp friguroase;
- Utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- Betoane cu lucrabilitate redusa (tasare mai mica de 50 mm).

Se recomanda ca temperatura betonului proaspat la inceperea turnarii sa fie cuprinsa intre 5°C si 30°C. Durata de incarcare a unui mijloc de transport sau de mentinere a betonului in buncarul tampon va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb sau la intreruperea prepararii betonului pe o durata mai mare de o ora este obligatoriu ca toba betonierei sa fie spalata cu jet puternic de apa sau apa amestecata cu pietris si apoi imediat golita complet.

In cazul betonului deja amestecat (preparat la statii, fabrici de betoane) utilizatorul (executantul) trebuie sa aiba informatii de la producator in ceea ce priveste compozitia betonului pentru a putea efectua turnarea si tratarea betonului in conditii corespunzatoare, pentru a putea evalua evolutia in timp a rezistentei si durabilitatii betonului din structura,

Aceste informatii trebuie furnizate utilizatorului inainte de livrare sau la livrare. Producatorul va furniza utilizatorului la cerere, pentru fiecare livrare a betonului urmatoarele informatii de baza:

- Numele statiei de productie a betonului;

- Numarul de serie a bonului;
- Data si ora de incarcare adica timpul primului contact al cimentului cu apa;
- Numarul de inmatriculare al mijlocului de transport;
- Numele cumparatorului;
- Numele si localizarea santierului;
- Detalii sau referinte referitoare la specificatii, de exemplu numarul de cod, numarul de comanda;
- Cantitatea de beton ( $m^3$ ).
- Declaratia de conformitate cu referire la specificatii si la SREN 206;
- Numele sau marca organismului de certificare;
- Ora de sosire a betonului in santier;
- Ora de incepere a descarcarii;
- Ora de terminare a descarcarii,

Bonul livrare trebuie sa dea urmatoarele date:

a) Pentru betonul cu proprietati specificate

- Clasa de rezistenta;
- Clasa de expunere;
- Clasa de continut de cloruri;
- Clasa de consistenta a betonului;
- Tipul, clasa, precum si dozajul cimentului;
- Tipul de agregate si granula maxima;
- Tipurile de aditivi si adaosuri;
- Tipul si continutul de fibre sau clasa de performanta a betonului armat dispers cu fibre;
- Proprietatile speciale daca au fost cerute.

b) Pentru betonul de compozitie prescrisa

- Detalii referitoare la compozitie, de exemplu dozajul de ciment si daca este cerut, tipul de aditivi;
- Raport apa/ciment tinta sau consistenta in termeni de clasa sau de valori tinta dupa cum este specificat;
- Tipul de agregate si granula maxima;
- Tipul si dozajul de fibre daca este cazul.

Dupa maximum 30 zile de la livrarea betonului producatorul este obligat sa elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfa.

Rezultatele necorespunzatoare obtinute pentru probele de beton intarit vor fi comunicate utilizatorului in termen de 30 zile de la livrarea betonului.

Aceasta conditie va fi consemnata obligatoriu in contractul incheiat intre parti,

## **7. TRANSPORTUL SI PUNEREA IN OPERA A BETONULUI**

### **7.1. TRANSPORTUL BETONULUI**

Transportul betonului trebuie efectuat luand masurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentilor sau contaminarea betonului.

Mijloacele de transport trebuie sa fie etanse, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Transportul betoanelor cu tasare mai mare de 50 mm se va face cu autoagitatoare, iar a betoanelor cu tasare de maxim 50 mm, cu autobasculante cu bena, amenajate corespunzator.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoneti, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

Pe timp de arsa sau ploaie, in cazul transportului cu autobasculante pe distanta mai mare de 3 km, suprafata libera de beton trebuie sa fie protejata, astfel incat sa se evite modificarea caracteristicilor betonului urmare a modificarii continutului de apa.

Durata maxima posibila de transport depinde in special de compozitia betonului si conditiile atmosferice. Durata de transport se considera din momentul incarcarii mijlocului de transport si sfarsitul descarcarii acestuia si nu poate depasi valorile orientative prezentate in tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decat daca se utilizeaza aditivi intarzieri.

Durata maxima de transport a betonului cu autoagitatoare.

| Temperatura amestecului de beton (°C) | Durata maximă de transport (minute) |                                |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
|                                       | cimenturi de clasă 32,5             | cimenturi de clasă $\geq 42,5$ |
| $10^{\circ} < t \leq 30^{\circ}$      | 50                                  | 35                             |
| $t < 10^{\circ}$                      | 70                                  | 50                             |

În general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5-30)°C.

În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare măsuri suplimentare precum:

- stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în opera și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârziatori eficienți etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute față de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reincărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă, iar în cazul agitatorelor, acestea se vor umple cu cca. 1 mc de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute după care se vor goli complet de apă.

## 7.2. PREGATIREA TURNĂRII BETONULUI

### 7.2.1. CONDITII PENTRU TURNAREA BETONULUI

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5°C și 30°C. În perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protecție, astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la o temperatură de + 10° C.....+ 15°C, timp de minimum 3 zile de la turnare.

În toate cazurile se va ține seama și de recomandările formulate în cap.11.4 "Tratarea și protecția betoanelor" din NE 012/2.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- Existența procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către Dirigenții de Șantier;
- Sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție în cazul betonului preparat pe șantier;
- Sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- Au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz);
- În cazul în care, de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspecție a stării armăturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant și reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat în Construcții) care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei; în orice caz, dacă se constată prezența frecventă a ruginii neaderente, armătura – după curățire – nu trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs; se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă;
- Suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghita de lapte de ciment (sau de impurități); suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane;
- Sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în opera a betonului;
- Sunt stabilite, după caz, și pregătite măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenției unor situații accidentale (static de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursă suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de crearea unui rost de lucru etc.);

- i) Nu se intreveade posibilitatea interventiei unor conditii climatice nefavorabile (ger, ploia bundente, furtuna, etc.);
- j) In cazul fundatiilor, sunt prevazute masuri de dirijarea apelor provenite din precipitatii, astfel incat
- k) Acestea sa nu se acumuleze in zonele ce urmeaza a se betona;
- l) Sunt asigurate conditiile necesare recoltarii probelor la locul de punere in opera si efectuarii determinarilor prevazute pentru betonul proaspat, la descarcarea din mijlocul de transport;
- m) Este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu indeplinesc conditiile tehnice stabilite si sunt refuzate.

### 7.2.2. INCEPEREA TURNARII BETONULUI

In baza verificarii indeplinirii conditiilor de la punctul de mai sus, se va consemna aprobarea inceperii betonarii de catre: responsabilul tehnic cu executia, reprezentantul beneficiarului si in cazul fazelor determinante proiectantul, reprezentantul ISC, in conformitate cu prevederile programului de control a calitatii lucrarilor-stabilite prin contract.

Aprobarea inceperii betonarii trebuie sa fie reconfirmata, pe baza unor noi verificari, in cazurile in care:

- Au intervenit evenimente de natura sa modifice situatia constatata la data aprobarii (intemperii, accidente, reluarea activitatii la lucrari si state si neconservate);
- Betonarea nu a inceput in intervalul de 7 zile de la data aprobarii.

Inainte de turnarea betonului, trebuie verificata functionarea corecta a utilajelor pentru transportul local si compactarea betonului.

Se interzice inceperea betonarii inainte de efectuarea verificarilor si masurilor indicate de la punctul de mai sus.

### 7.3. REGULI GENERALE DE BETONARE

Betonarea unei constructii va fi condusa nemijlocit de conducatorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de tumare si va supraveghea respectarea stricta a prevederilor proiectului si procedurii de executie,

Betonul va fi pus in lucrare la un interval cat mai scurt de la aducerea lui la locul de tumare. Nu se admite depasirea duratei maxime de transport si modificarea consistentei betonului. La turnarea betonului trebuie respectate urmatoarele reguli generale:

- a) Cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidariile – care vor veni in contact cu betonul proaspat – vor fi udate cu apa cu 2-3 ore inainte si imediat inainte de tumarea betonului, apa ramasa in denivelari va fi inlaturata;
- b) Din mijlocul de transport, descarcarea betonului se va face in: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct in lucrare;
- c) Daca betonul adus la locul de punere in lucrare nu se incadreaza in limitele de consistenta admise sau prezinta segregari, va fi refuzat fiind interzisa punerea lui in lucrare; se admite imbunatatirea consistentei numai prin folosirea unui superplastifiant;
- d) Inaltimea de cadere libera a betonului nu trebuie sa fie mai mare de 3,00 m-in cazul elementelor cu latime de maximum 1,00 -si 1,50 m, in celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafata (placi, fundatii, etc.);
- e) Betonarea elementelor cofrate pe inaltime mai mari de 3,00 m se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcatuit din tronsoane de forma tronconica), avand capatul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betoneaza;
- f) Betonul trebuie sa fie raspandit uniform in lungul elementului, urmarindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm inaltime si tumarea noului strat inainte de inceperea prizei betonului tumat anterior;
- g) Se vor lua masuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armaturilor fata de pozitia prevazuta, indeosebi pentru armaturile dispuse la partea superioara a placilor in consola; daca totusi se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate in timpul turnarii;
- h) Se va urmari cu atentie inglobarea completa in beton a armaturii, respectandu-se grosimea stratului de acoperire, in conformitate cu prevederile proiectului;

- i) Nu este permisă ciocanirea sau scuturarea armaturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
- j) În zonele cu armături dese se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu sipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită patrunderea vibratorului;
- k) Se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări;
- l) Circulația muncitorilor și utilajului de transport în timpul betonării se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armaturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
- m) Betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție;
- n) Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri – și respectiv 1,5 ore, în cazul cimenturilor fără adaos;
- o) În cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform subcap. 11.5 "Rosturi de lucru la turnarea betonului" din Codul de practică NE 012/2;
- p) Instalarea podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe zonele betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24-48 ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I de clasă mai mare de 32,5).

#### 7.4. COMPACTAREA BETONULUI

Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc. În general compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau sipci, în paralel, după caz cu ciocanirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- Introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armaturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;
- Întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare a unui rost;
- Se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

În timpul compactării betonului proaspăt se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armăturilor și/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atâta timp cât este lucrabil.

Vibrarea se utilizează ca metodă de compactare și nu ca metodă de deplasare a betonului pe distanțe lungi, sau de prelungirea duratei de așteptare pe șantier înainte de turnare;

Vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului occlus. Se vor evita vibrațiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafeței sau la apariția segregării;

Se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare;

În cazul în care structura conține cofraje pierdute, trebuie luată în considerare absorbția de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare și la stabilirea consistenței betonului;

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în subcap. 11.3.10 din "Codul de practică pentru producerea betonului", indicativ CP 012/2, iar pentru elementele prefabricate și în „Codul de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton prefabricat”, indicativ NE 013.

## **7.5. ROSTURI DE LUCRU SI DE COFRARE**

În măsura în care este posibil se vor evita rosturile de lucru organizându-se executia astfel încât betonarea să se facă fără întreruperi la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatație.

Pentru construcții cu caracter special, elemente de deschidere mare, construcții masive, radiere, etc. poziția rosturilor de lucru trebuie indicată în proiect precizându-se și modul de tratare (benzi de etansare, tablă expandată pentru rosturi de lucru (streckmetal), prelucrare, etc.)

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedura de execuție și se vor respecta prevederile codului de practică indicativ NE 012/2 - subcap. 11.5, Anexa F și codului de practică NE 013.

Rosturile trebuie să fie perpendiculare pe cofraje, prevăzându-se umplerea lor, exceptând rosturile orizontale.

Rosturile de construcție nu trebuie să permită mișcări ale suprafeței de rezemare. Acestea trebuie făcute doar unde sunt prevăzute în planșele de execuție sau indicate în diagrama de turnare, în afara de cazul când este altfel prevăzut în aceste specificații și aprobat de către Dirigințele de Santier.

Rosturile de lucru se vor spăla cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în funcție de rezultatele încercărilor de laborator).

Înainte de betonare suprafața rostului de lucru se curăță bine, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sarma pentru a înlătura pojghita de lapte de ciment și oricare impurități, după care se va uda.

Înainte de betonare, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apă, astfel încât betonul să fie saturat, dar suprafața zăvântată,

La structurile din beton impermeabile, rosturile trebuie, de asemenea, realizate impermeabile.

Cerintele enunțate mai sus, trebuie îndeplinite și în cazul rosturilor accidentale care au apărut ca urmare a condițiilor climatice, din cauza unor defectiuni, a nelivrării betonului la timp, etc.

Elementele de construcție pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, care este prezentată în documentația de execuție ținând cont de prevederile -NE 012/2 cap. 11.7.

## **8. TRATAREA BETONULUI DUPA TURNARE**

### **8.1. GENERALITATI**

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, în funcție de tipul structurii, elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza de îndată ce betonul a capatat o suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului,

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- Antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- Diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- Temperaturii scăzute sau înghețului;
- Eventualelor socuri sau vibrații care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton- armatură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- Pastrarea cofrajului în poziție;
- Acoperirea cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini și la îmbinări pentru a preveni uscarea;
- Amplasarea de învelitori umede pe suprafața și menținerea lor în stare umedă;
- Menținerea unei suprafețe umede de beton, prin udarea cu apă;
- Aplicarea unui produs de tratare corespunzător.

## 8.2. DURATA TRATĂRII

Stabilirea duratei de tratare (tabelele 14, 15 și 16 din NE 012/2) și de protecție trebuie stabilită având în vedere următorii factori:

- Condițiile de mediu din perioada de exploatare a construcției, respectiv clasele de expunere stabilite conform CP 012/1 și "Normativului privind alcatuirea și calculul structurilor de poduri și podete de sosea cu structuri monolit și prefabricate", indicativ PD 165 corelate cu SREN 206;
- Sensibilitatea betonului la tratare;
- Procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare;
- Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului;
- Temperatura betonului. Temperatura suprafeței betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafața betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative;
- Condițiile atmosferice în timpul și după tratare.

Se va ține cont de prevederile „Normativului pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2- Executarea lucrărilor din beton „indicativ NE 012/2.

## 9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul de calitate se poate face astfel:

- Control interior (executat de către producător și/sau executant);
- Control exterior (executat de către un organism independent);
- Control de conformitate (executat de organisme independente autorizate pentru efectuarea activității de certificare a calității produselor folosite).

### 9.1. PROCEDEE DE CONTROL A CALITĂȚII ÎN CONSTRUCȚII

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul producției și execuției, Acesta include:

- Controlul preparării betonului;
- Controlul punerii în opera a betonului;
- Verificarile rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit.

În normativul NE 012/2 cap.15, tabelul 20 este precizat modul în care se diferențiază controlul calității lucrărilor în funcție de:

- Categoria de importanță a lucrărilor;
- Tipul lucrărilor de construcții care trebuie realizate;
- Gradul de independență a personalului care efectuează verificările;
- Cerințele explicite ale beneficiarului sau proiectantului;

Constructorul trebuie să pregătească și să trimită spre aprobare Dirigintelui de Șantier, înainte de începerea lucrărilor de betonare din șantier „Planul de control calitate, verificări și încercări pentru lucrările de betonare” împreună cu procedura de execuție, Planul trebuie să se refere la toate determinările și încercările care se vor face pe beton și pe componentele acestuia, specificând punctele cheie, unde construcția nu poate evolua fără aprobarea Dirigintelui de Șantier.

Pe lângă sistemul de control menționat mai sus trebuie dată atenție controalelor vizuale care pot atrage atenția, din timp, despre comportări anormale ale betonului pe perioada preparării, transportului sau turnării.

Dacă compoziția betonului este excesiv de umedă, cauzând segregări sau alte condiții neacceptabile, betonul trebuie respins. Determinarea tasării trebuie făcută la locul de turnare, în prezența Dirigintelui de Șantier, pentru a determina consistența.

Betonul care a dezvoltat o întărire inițială înainte de compactare și finisare, trebuie respins. Dacă sunt întâlnite greseli la preparare, operațiunea de dozare trebuie oprită până când problema este rezolvată, Trebuie acordată permisiune pentru folosirea cimentului și agregatelor deja amestecate în betoniere mobile sau stații centrale de preparare, autobetoniere. Fiecare lot trebuie amestecat sau agitat, pentru cel

putin 3 minute, in plus, dupa ce s-a observat priza falsa, iar betonul trebuie sa fie de o consistenta satisfacatoare.

In cazul in care se constata neconformitati (la dimensiuni, pozitii, armaturi aparente, etc., defecte, segregari, rosturi vizibile, etc.) sau degradari (fisuri, portii dislocate, etc.) se va proceda la indesearea verificarilor prin sondaj, pana la verificarea intregii suprafete vizibile, consemnand in procesul verbal toate constatările facute,

Remedierea neconformitatilor, defectelor si/sau degradarilor nu se va efectua decat pe baza acordului proiectantului, care trebuie sa stabileasca solutii pentru fiecare categorie dintre acestea.

Determinările si metodologia de efectuare a acestora precum si criteriile de conformitate, sunt conform codului de practica pentru producerea betonului indicativ CP 012/2.

## **10. EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETATI SPECIALE SI BETOANE PUSE IN OPERA, PRIN PROCEDEE SPECIALE,**

La executarea lucrarilor supuse unor actiuni deosebite se folosesc:

- Betoane rezistente la penetrarea apei;
- Betoane cu rezistenta mare la inghet-dezghet si la agenti chimici de dezghetare;
- Betoane rezistente la atacul chimic;
- Betoane cu rezistenta mare la uzura.

De asemenea o serie intreaga de elemente ale podurilor se executa prin procedee speciale de punere in opera cum ar fi:

- Betoane auto compactante;
- Betoane ciclopiene;
- Turnarea betonului sub apa;
- Betoane aplicate prin torcretare;
- Betoane turnate prin pompare;
- Betoane turnate in cofraje glisante.

Pentru aceste betoane cu proprietati speciale si procedee speciale, se vor respecta prevederile capitolului 8 din codul de practica CP 012/1, si Anexa G din „Normativul pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat - Partea2 Executarea lucrarilor din beton,, indicativ NE 012/2.

### **10.1. BETOANE AUTOCOMPACTANTE**

Aceste betoane se pot folosi in cazul densitatii sporite a armaturii cand punerea in opera si compactarea betonului sunt dificil de realizat sau pentru accelerarea punerii in opera a betonului in cazul structurilor mari in care de asemenea vibrarea betonului este dificila. In cazul aplicarii acestor betoane, compactarea betonului se datoreaza gravitatiei.

Betoanele autocompactante se recomanda si pentru aplicatii arhitecturale din beton in cazul in care se doreste o finisare de inalta calitate si pentru realizarea unor elemente de forme complexe.

Datorita fluiditatii mari a acestor betoane este necesara o pregatire minutioasa a cofrajelor. Se va acorda o atentie deosebita fixarii si etanseizarii cofrajului la baza acestuia pentru a nu aparea scurgerii la articulatii, Datorita presiunii hidrostatice mari se va acorda o atentie deosebita si sprijinirilor exterioare si sistemului de spatiere, pentru a se asigura ca nu se va deforma cofrajul in timpul betonarii.

Procedurile pentru punerea in opera a acestui tip de beton trebuie stabilite prin referinte privind experienta constructorului si/sau prin incercari initiale privind obtinerea compactitatii dorite.

Cerinte complementare privind proprietatile betonului proaspat si criteriile de conformitate trebuie sa faca obiectul unui acord incheiat cu producatorul betonului autocompactant.

In cazul utilizarii unui beton autocompactant nu se vor folosi echipamente de vibrare iar o atentie deosebita trebuie acordata posibilelor surse externe de vibratii, de exemplu echipamentele din apropiere.

In timpul plasarii, betonul trebuie verificat periodic pentru a se asigura ca agregatul ramane aproape de suprafata si ca nu exista indicii de segregare. Betonul trebuie sa formeze un front regulat pe masura ce avanseaza si sa fie observat cum curge in jurul armaturii si cum o incapsuleaza fara a forma spatii libere.

Nu trebuie sa se formeze bule mari de aer care ar sugera ca exista aer in dus in beton in timpul procesului deplasare. Se va verifica cofrajul pentru semne de scurgere.

Dupa finalizarea primei sectiuni dintr-o turnare, atat producatorul cat si specificatorul vor verifica si vor evalua calitatea betonului intarit, Se vor cauta semne de lapte de ciment la suprafata, culoare neuniforma asuprafetei, zone specifice unde aerul a ramas captiv sau orice alte efecte nedorite care sunt vizibile.

Este esential ca personalul folosit la punerea in opera a betonului autocompactant sa fi fost instruit inainte de realizarea turnarii cu privire la recomandările privind punerea in opera a unui asemenea beton.

Transportul betonului se face cu autobetoniere. Mixerul autobetonierei se va mentine in rotatie lenta in timpul transportarii si al asteptarii in santier. Chiar inainte de descarcarea autobetonierei se va proceda la reamestecarea betonului la viteza maxima, pentru 3 minute.

Nu se vor adauga apa sau alt produs in beton la santier fara acordul responsabilului departamentului calitate al Producatorului. In cazul unei adaugari, mixerul autobetonierei se va tine pe viteza rapida pentru minim 5 minute.

Punerea in opera a betoanelor autocompactante se poate face cu diferite mijloace dupa cum urmeaza:

- Pomparea betonului cu furtune flexibile;
- Pomparea betonului utilizand tevi fixe;
- Macara sau skip la santier,

### **10.1.1. CONTROLUL LA SANTIER**

Se recomandă ca pentru fiecare transport, livrat de statia de betoane, sa fie testata raspandirea betonului, pana la momentul confirmarii uniformitatii livrării. Evaluarea vizuală se va realiza de catre o persoana competenta, aceasta fiind suficienta, cu exceptia cazului in care un lot este considerata fi marginal. Deoarece producatorul de beton este obligat sa efectueze testele de conformitate, teste aditionale la santier nu sunt de regula necesare iar acestea ar trebui limitate la aplicatii critice.

Specificatorul se va asigura ca toate testele efectuate in santier se realizeaza de catre personal instruit in acest sens iar testarea se va face intr-un mediu fara vibratii si protejat de intemperii. Echipamentul de testare va fi bine intretinut si calibrat corespunzator iar zona de testare va avea o bază asolida si plana pentru a putea realiza testarea.

- Inainte de prelevarea probei, betonul va fi remixat pentru minim 1 minut la viteza maxima;
- Prelevarea probelor se va realiza in conformitate cu SREN 12350-1. Prima sarja de beton poate sa nu fie reprezentativa pentru testare, caz in care se va proceda la prelevarea unei noi probe;
- La efectuarea probelor pentru testarea rezistentei la compresiune sau alte testari, epruveta va fi umpluta intr-un singur strat si fara a se compacta.

Metode de verificare si testare

- Testul raspandirii - conform SR EN 12350-8 Testarea raspandirii pentru beton autocompactant;
- Determinarea timpului de curgere cu palnia V-conform SREN 12350-9.

## **10.2. TURNAREA BETONULUI SUB APA**

Dirigintele de Santier trebuie sa receptioneze tot betonul turnat sub apa.

Betonul turnat sub apa trebuie sa fie de aceeasi clasa si compozitie ca si cel folosit in celelalte structuri exceptand continutul de ciment care trebuie sa creasca cu 10 procente.

Betonul trebuie turnat, astfel incat sa formeze o masa compacta. Nu trebuie deranjat dupa ce a fost turnat. Turnarea betonului sub apa se face numai in incinte cu apa statatoare sau apa care a fost adusa in aceasta stare luand masuri corespunzatoare,

Daca apa mai este mentinuta la locul de turnare, cofrajele trebuie sa fie inchise etans,

Nu este admisa caderea libera a betonului prin apa, nici macar pe distante scurte, in afara cazului in care se folosesc aditivi speciali sau adaosuri.

Betonul se poate turna prin tuburi pentru a nu solubiliza sau segrega. Capatul inferior al tubului trebuie sa fie imersat in beton pe minimum 40 cm in cazul caderii libere a betonului prin tuburi si pe cca. 100 cm in cazul pomparii acestuia.

Palnia de turnare a betonului trebuie sa constea dintr-un tub etans avand un diametru de nu mai putin de 250 mm. Aceasta trebuie construita in sectiuni avand inadiri flexibile si etanse.

Palniile nu trebuie sa fie din aluminiu sau aliaj de aluminiu care ar putea reactiona cu betonul.

Palniile trebuie sustinute pentru a permite miscarea libera a partii de descarcare deasupra suprafetei de lucru. Acestea trebuie sa permita coborarea rapida, cand este necesara intarzierea sau oprirea suvoiului de beton.

Capatul de descarcare trebuie sa fie inchis la inceputul lucrarii pentru a preveni patrunderea apei in tub si trebuie sa fie tot timpul izolat. Tuburile palniilor trebuie tinute pline tot timpul.

Cand o sarja este descarcata in palnie, curgerea betonului trebuie indusa de ridicarea usoara a capatului de descarcare si in plus, tinandu-l in betonul care se toarna,

Curgerea trebuie sa fie continua pana cand lucrarea este terminata,

Betonul trebuie turnat continuu de la inceput la sfarsit. Suprafata betonului trebuie tinuta aproape orizontala tot timpul pe cat este cu putinta,

Odata ce betonul a fost turnat, apa de stationare trebuie indepartata, betonul inspectat si toate resturile sau alte materiale nesatisfacatoare trebuie indepartate de la suprafata.

La stabilirea compozitiei betonului turnat sub apa se fac urmatoarele recomandari:

- Betoanele turnate sub apa sa aibe o consistenta corespunzatoare clasei S3 sau S4 in functie de modul de turnare prin cadere libera , prin tuburi sau pompare;
- Se recomanda utilizarea agregatelor rotunde, cu o suprafata neteda si o granulozitate continua.
- Dimensiunea maxima a agregatelor sa fie de 32 mm pentru a se evita dificultatile la turnare.
- In general se recomanda majorarea cu 10% a dozajului de ciment, pentru a imbunatati coeziunea betonului proaspat si a asigura o cantitate suficienta de ciment dupa o posibila solubilizare care apare aproape inevitabil. Utilizarea cimenturilor cu adaosuri este recomandata pentru betonul turnat sub apa in vederea cresterii rezistentei sale la atacul chimic si reducerii caldurii de hidratare.

### **10.3. BETONAREA PE TIMP FRIGUROS**

Urmatoarele cerinte trebuie sa guverneze turnarea betonului cand temperatura mediului este mai mica de 5°C.

Temperatura betonului nu trebuie sa fie mai mica de 10°C imediat dupa ce a fost turnat.

Constructorul trebuie sa asigure echipamente de incalzire si/sau sa inchida sau sa protejeze structura intr-o asa maniera, incat betonul si aerul inconjurator sa fie mentinut la o temperatura intre 10°C si 40°C pentru primele 72 de ore, dupa ce betonul a fost turnat, si la o temperatura cuprinsa intre 5°C si 40°C pentru urmatoarele 48 de ore. Temperatura aerului care inconjoara betonul trebuie redusa treptat la temperatura exterioara cu un ritm, nu mai rapid de 3°C/h.

Trebuie mentinuta umiditatea.

Folosirea de mijloace de incalzire cu foc deschis este interzisa. Trebuie prevazut un scut de protectie, pe echipamentul de incalzit, asa incat nici un metal expus sa nu fie in contact cu sursa de caldura,

Constructorul poate folosi izolatoare de cofraje pentru a mentine temperatura betonului la cea indicata in specificatii.

Temperatura betonului in timpul prepararii poate fi ajustata pentru a se asigura ca temperatura betonului nu va fi mai mare de 38°C datorita caldurii produse de hidratare.

Cofrajele izolate trebuie sa ramana pe loc timp de 5 zile.

Cofrajele pot fi desfacute usor, daca este necesar, pentru a controla temperatura betonului mai coborata decat valorile maxime specificate. Daca desfacerea cofrajelor este necesara, trebuie obtinuta, inainte, aprobarea Dirigintelui de Santier.

Cand cofrajele se indeparteaza dupa cele 5 zile specificate, scaderea temperaturii betonului nu trebuie sa fie mai rapida de 3°C/ora.

Constructorul trebuie sa prevada 4 tuburi de otel galvanizat de 25 mm diametru si 300 mm lungime, prin care se masoara temperatura, pentru fiecare aplicare a cofrajelor izolatoare. Aceste tuburi trebuie prevazute cu opritori de cauciuc satisfacatori. Tuburile trebuie plasate in beton asa cum este dispus de Diriginta de Santier si trebuie folosite pentru a lua temperatura betonului. Dupa ce timpul de protejare a expirat, tuburile trebuie indepartate si gaurile ramase trebuie tencuite.

Constructorul trebuie sa-si asume toate riscurile, in legatura cu tumarea betonului pe timp friguros si acordul dat de Dirigintele de Santier pentru tumarea betonului in aceasta perioada nu il absolve, in nici-un fel, pe Constructor de responsabilitatea pentru rezultate nesatisfacatoare. Orice beton care prezinta deteriorari din cauza inghetului trebuie respins.

Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU



**CAIET DE SARCINI NR.9**

**CONFECTII METALICE**

---

## CUPRINS



|   |    |
|---|----|
| PREVEDERI GENERALE .....  | 3  |
| 1. MATERIALE .....  | 3  |
| 1.1 OTELURI PENTRU ELEMENTE DE CONSTRUCTIE .....  | 3  |
| 1.2 ORGANE DE ASAMBLARE .....   | 3  |
| 1.3 ALTE PREVEDERI PRIVIND MATERIALELE .....  | 4  |
| 2. EXECUTIA SUPRASTRUCTURILOR METALICE .....  | 4  |
| 3. PROTECTIA ANTICOROZIVA A ELEMENTELOR METALICE .....                                    | 6  |
| 3.1. CLASE DE AGRESIVITATE .....  | 6  |
| 3.2. CATEGORIA DE PROTECTIE .....   | 6  |
| 3.3. CONDITII GENERALE PRIVIND CALITATEA MATERIALELOR PENTRU PROTECTIE ANTICOROZIVA ..... | 7  |
| 3.3.1. CURATAREA SI DEGRESAREA SUPRAFETELOR .....   | 8  |
| 3.3.2. SABLAREA SUPRAFETELOR .....  | 8  |
| 3.3.3. APLICAREA STRATURILOR PROTECTOARE .....  | 8  |
| 3.3.4. CONDITII DE APLICARE A ACOPERIRILOR PROTECTOARE .....                              | 9  |
| 3.4. REGULI DE VERIFICARE .....   | 9  |
| 3.4.1. VERIFICARI INAINTEA APLICARII ACOPERIRILOR PROTECTOARE .....                       | 9  |
| 3.4.2. VERIFICARI IN TIMPUL APLICARII ACOPERIRILOR PROTECTOARE .....                      | 10 |
| 3.4.3. VERIFICARI DUPA APLICAREA ACOPERIRILOR PROTECTOARE .....                           | 10 |
| 3.4.4. RECEPTIA LUCRARILOR DE PROTECTIE ANTICOROZIVA .....                                | 10 |
| 4. DISPOZITII FINALE .....  | 11 |

## CAIETUL DE SARCINI NR. 9 CONFECTII METALICE



### PREVEDERI GENERALE

Acest capitol contine prevederi tehnice generale pentru executia in uzina si pe santier a subansamblelor si ansamblelor metalice de poduri rutiere.

### 1. MATERIALE

#### 1.1 OTELURI PENTRU ELEMENTE DE CONSTRUCTIE

La executia elementelor pentru subansamblele metalice ale podurilor rutiere se pot folosi urmatoarele tipuri de oteluri:

- OL 37 si OL 52 conform STAS 12187;
- OLT 35 conform STAS 8183
- S235/S275/S355/S420/S460/S690 conform SREN 10025-1, SREN 10025-2, SREN 10025-3, SREN 10025-4, SREN 10025-5, SREN 10025-6+Al

La alegerea tipurilor de otel se va tine seama de precizarile din tabelele nr. 1 si 2 din SR 1911.

Folosirea altor tipuri de oteluri decat cele precizate in SR 1911/se poate face daca acestea corespund conditiilor prevazute in standardele de produs mentionate, cu privire la:

- Compozitia chimica;
- Caracteristici mecanice;
- Comportarea la sudare, stabilite pe baza de incercari;

In lipsa unei corespondente, folosirea materialelor poate fi admisa numai pe baza unui aviz emis de catre un institut de specialitate si cu acordul beneficiarului.

Se admite folosirea in alcatuirea aceleiasi structuri cat si in alcatuirea aceleiasi element, a otelurilor de marci si clase de calitate diferite dar cu respectarea conditiilor mentionate in caietul de sarcini cu prescriptii speciale.

La alegerea marcilor de oteluri in afara criteriilor de ordin tehnic si economic se va tine seama de clasa de calitate si de gradul de dezoxidare, in vederea garantarii elementelor contra unor ruperi fragile, temperaturile minime de exploatare a podurilor considerandu-se -20°C.

Tablele din otel OL 52-EP, cu grosimi de 10 - 50 mm, folosite la elementele principale de rezistenta vor fi controlate US conform prevederilor din STAS 12187 pct.2.7.

#### 1.2 ORGANE DE ASAMBLARE

Imbinarea in uzina si pe santier a elementelor in subansamble si ansamble se poate face prin sudura, cu nituri, cu suruburi obisnuite sau cu suruburi de inalta rezistenta pretensionate (SIRP).

Procedeele de imbinare se vor preciza prin proiect, la fiecare lucrare in parte respectandu-se prevederile din tabelul nr. 3 SR1911:

Folosirea pentru nituri, suruburi obisnuite si suruburi de inalta rezistenta a unor oteluri cu alte caracteristici decat cele prevazute in tabelul 3 din SR 1911 se poate face in conditiile prevazute la punctul 2.1.2. din acelasi STAS.

La acelasi tablier sau element de constructie, se admite folosirea niturilor, a suruburilor pasuite, a suruburilor de inalta rezistenta si a sudurii.

Pot fi folosite in calitate de suruburi pretensionate pentru imbinari structurale de inalta rezistenta cu strangere controlata, nu mai ansamblurile de suruburi din grupele 8.8 si 10.9.

Se impune ca materialul din care se realizeaza elementele imbinarii sa aiba o tenacitate in conformitate cu prevederile continute in paragraful 3.2.3 din SREN 1993-2.

Pentru transmiterea eforturilor din aceeași imbinare este admisa folosirea concomitenta numai a combinatiilor urmatoare:

- Nituri si suruburi pasuite
- Suruburi de inalta rezistenta pretensionate si a sudurii
- Suruburi de inalta rezistenta pretensionate si suruburi de inalta rezistenta pasuite pretensionate

Pe plansele cu detalii de executie, prin proiectare se vor specifica, in mod obligatoriu, otelurile din care se realizeaza elementele imbinare, grupa de calitate a organelor de asamblare si specificatiile tehnice de produs, corespunzatoare. De asemenea, in proiect se vor specifica toate conditiile tehnice necesare la uzinarea elementelor imbinarilor, cu exceptia dispozitivelor de fixare, precum si la realizarea imbinarilor pe santier, astfel incat sa se asigure conformitatea structurii.

In functie de modul de imbinare utilizat prezentul caiet se va completa cu prescriptiile specifice imbinarii respective.

### **1.3 ALTE PREVEDERI PRIVIND MATERIALELE**

Atat materialele de baza cat si cele de adaos, precum si mijloacele de imbinare (nituri, suruburi sau SIR) vor fi insotite de certificatele de calitate si vor fi marcate de catre furnizor.

In uzina se va verifica corespondenta dintre datele cuprinse in certificatele de calitate cu cele prevazute in standardele de produs.

De asemenea se vor verifica la fiecare 200 tone (pentru lucrari cu un consum de otel sub 500 tone) aprovizionarea, calitatea acestora prin incercari mecanice si analiza chimica conform STAS 9407 pct. 3.1.2.3, tabel 3 si SREN ISO 14284. Rezultatele determinarilor vor corespunde si standardelor SREN 10025-1, SREN 10025-2, SREN 10025-3, SREN 10025-4, SREN 10025-5, SREN 10025-6+A1 si STAS 12187.

Daca rezultatele probelor mecanice si chimice sunt necorespunzatoare, verificarea se face la fiecare laminat, din sarja din care s-au prelevat probele, indepartandu-se cele cu calitati necorespunzatoare.

Materialele de adaos (electrozii si sarma pentru sudare) utilizate, vor corespunde prevederilor SREN ISO 2560 si SREN ISO 14171. Acestea se vor preciza si in tehnologia de sudare.

Materialele de adaos stabilite de executant prin tehnologia de executie a sudurilor vor trebui sa asigure imbinari sudate cu calitati mecanice (limita de curgere, rezistenta la rupere la tractiune, alungirea la rupere, valoarea minima a energiei la incovoiere prin soc pe epruvete Charpy V) superioare sau Cel puțin egale cu cele ale materialului de baza,

Materialele de adaos trebuie sa fie insotite de certificate de calitate emise de producator. Unitatile care executa imbinari sudate poarta responsabilitatea introducerii in fabricatie a materialelor de adaos corespunzatoare unor tehnologii de sudare omologate.

## **2. EXECUTIA SUPRASTRUCTURILOR METALICE**

Documentatia de executie va fi conform standardelor: STAS 9407, STAS 3461 si SREN 1090-2+A1

Cu urmatoarele completari:

- planul de control radiografic;
- planul de control cu ultrasunete;
- planul de control cu lichide penetrante;
- planul de control distructiv (al placilor de proba).

Planul de control distructiv si nedistructiv se va intocmi de catre uzina si va fi avizat de proiectant inainte de inceperea lucrarilor.

Procesul tehnologic de executie in uzina se va stabili de catre uzina constructoare pe baza tehnologiilor de sudare omologate si va fi acceptat de beneficiar.

Criteriile de acceptabilitate pentru suduri vor fi conform STAS 9407 si SREN 1090-2+A1.

Elementele, subansamblele si ansamblele suprastructurii metalice sudate se vor executa numai cu sudori autorizati.

La executia suprastructurii metalice de poduri se pot distinge urmatoarele faze:

- uzinarea elementelor componente;
- premontajul in uzina;
- transportul elementelor componente lasantier;
- asamblarea si montajul suprastructurii.

La fiecare lucrare in parte, in functie de amplasament si de solutia tehnica adoptata pentru suprastructura metalica, solutia pentru transport, pe cale ferata sau pe sosea, se va stabili in urma unui studiu tehnico - economic care va tine seama de greutatea elementelor ce se transporta, dimensiunile lor si implicatiile pe care le pot avea asupra lucrarilor de arta existente, instalatiilor electrice, telefonice, etc. de pe traseu. Pentru transportul elementelor de la furnizor la santier se va intocmi o documentatie speciala asupra careia Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania (in cazul transporturilor cu trailere, pe drumuri) sau Societatea Nationala a Cailor Ferate (in cazul transportului pe calea ferata) si toti proprietarii instalatiilor eventual afectate isi vor da avizul.

La podurile cu suprastructura metalica ce fac obiectul prezentului capitol se pot adopta, in principiu urmatoarele procedee de asamblare si montaj:

- asamblare si montaj pe amplasamentul definitiv al lucrarii, utilizand esafodaje si palei provizorii;
- asamblarea tablierului pe rampele de acces si aducerea pe pozitie prin lansare. In acest caz se pot adopta si avanbecuri metalice (ciocuri) pentru lansare;
- asamblare si montaj in consola.

Procesul tehnologic de asamblare si montaj se va stabili la: fiecare lucrare in parte.

Uzinarea si premontajul in uzina se vor executa pe baza tehnologiilor intocmite de uzina si acceptate de beneficiar, verificandu-se incadrarea in tolerantele precizate in proiect pentru aceasta faza.

Masuratorile realizate la premontaj in uzina cu specificarea temperaturii la care s-a facut premontajul se vor transmite antreprenorului la livrarea elementelor uzinate.

In ceea ce priveste premontajul in uzina si montajul pe santier se atrage atentia ca realizarea contrasagetilor in limitele admise si precizate in proiect este obligatorie.

La executia in uzina si pe santier se vor respecta prevederile din standardele mentionate in anexa A respectiv STAS 9407, STAS 3461, STAS 9330 si in special urmatoarele:

- Piese ce urmeaza a se imbina prin sudura vor fi prelucrate conform SREN ISO 9692-1, SREN ISO 9692-2, SREN ISO 9692-2/AC si STAS 9407;
- Dupa prelucrare, laminatele se vor indrepta la valturi cu prese. Nu se admite ca prin indreptare sa se aplatizeze cordoanele de sudura,

Clasele de calitate ale cusaturilor sudate se stabilesc conform SR1911 si STAS 1844 recomandandu-se urmatoarele:

- Pentru imbinarile cap la cap transversale de la inima la talpi-clasa I;
- Restul imbinarilor – clasa de calitate II.

Imbinarile cap la cap la talpi si inimi se vor controla 100% dupa cum urmeaza: secontroleaza cuRX cum se precizeaza in proiect iar restul se controleaza US.

Imbinarile cap la cap de la santier se vor controla 50% prin RX si 50% prin US. Imbinarile dintre inima si talpi se pot controla prin US sau cu lichide penetrante.

Restul imbinarilor se controleaza 100% vizual si cu lupa sau prin alte procedee, conform cerintelor proiectantului.

Imbinarile sudate ce prezinta defecte neadmise conform STAS 9407 se pot remedia dupa tehnologia intocmita de uzina si respectandu-se prevederile din STAS 9407 pct.4.5 si SREN 1090-2.

Abaterile limita de la forma si dimensiunile elementelor sudate se vor incadra in prevederile STAS 9407 pct.4.6.1. tabel 22 si SREN 1090-2+Al.

Controlul calitatii elementelor sudate si a imbinarilor se va efectua conform STAS 9407 pct.4.11 si SR EN 1090-2+Al.

Executia imbinarilor nituite se va face in conformitate cu prevederile STAS 3461 pct. 4, abaterile incadrandu-se in prevederile de la pct.4.6 .si tabelul 3 si SREN1090-2+Al.

Numarul suruburilor si al domurilor prevazute la premontajul in uzina si la montajul pe santier va fi de 50% din numarul total al gaurilor,

In cazul imbinarilor cu SIR, la executie se vor respecta prevederile din STAS 9330 si SREN 1090-2+A1.

La receptiile pe faze de executie, la montajul si executia pe santier precum si la receptia finala se vor respecta prevederile din STAS 9407 pct.4.12. si pct. 5, SREN 1090-2+A1, prevederile din proiect si cele cuprinse in caietul de sarcini cu conditiile tehnice speciale intocmit pentru lucrarea respectiva.

Dupa receptia in uzina toate reperele suprastructurii se vor curata de tunder in uzina prin aplicare sau sablare, inainte de operatiile de debitare si vopsire. Protectia anticoroziva a subansamblelor si ansamblelor livrate de uzina se va face cu un grund pasivant a carei reteta se va preciza in proiect sau caietul de sarcini speciale, sau prin colaborare cu uzina.

### **3. PROTECTIA ANTICOROZIVA A ELEMENTELOR METALICE**

La structurile metalice o problema foarte importanta o reprezinta coroziunea otelului, Coroziunea este procesul de distrugere a metalului sub actiunea chimica sau electrostatica a mediului inconjurator.

Masurile care se iau pentru indepartarea efectelor coroziunii sunt de vopsire sau revopsire a metalului. Cerinta privind durabilitatea este prevazuta explicit in SR EN 1993 -"Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel" cu partile sale.

#### **3.1. CLASE DE AGRESIVITATE**

Structurile de otel sunt expuse diferitelor clase de corozivitate ale mediului. Aceste clase de corozivitate sunt definite in SREN ISO 12944 partea 2 de la C1 la C5-M.

- Clasa C1 - nesemnificativa
- Clasa C2-usoara; pentru atmosfere cu nivel de poluare scazut (de obicei mediu rural)
- Clasa C3-moderata; Atmosfere urbane si industriale cu poluare moderata datorita dioxidului de sulf si zone de coasta cu salinitate redusa
- Clasa C4-agresiva; Zone industriale si de coasta cu salinitate moderata
- Clasa C5-I -foarte agresiva; (mediu industrial) Zone industriale cu umiditate si agresivitate atmosferica ridicata
- Clasa C5-M foarte agresiva (mediu marin); Zone de coasta si platforme marine

#### **3.2. CATEGORIA DE PROTECTIE**

Avand in vedere durata de viata a podurilor (mai mare de 100 ani) precum si conditiile dificile de refacere a protectiei anticorozive "in situ", se stabileste ca pentru astfel de lucrari, categoria de protectie sa fie H, "durabilitate mare" conform, SREN ISO 12944-1, ceea ce corespunde unei durate de viata a acoperirii protectoare de min 15 ani.

Durata de viata a acoperirii protectoare reprezinta perioada de timp dupa care acoperirea protectoare se poate deteriora, astfel incat devine necesara refacerea ei completa, pe intreaga suprafata a elementului constructiei,

Principalii factori care determina durabilitatea sistemelor de protectie anticoroziva aplicate pe suprafetele de otel sunt urmatoarii:

- Tipul sistemului de protectie;
- Conceptia structurii;
- Starea suportului inainte de pregatire,
- Gradul de pregatire a suportului;
- Calitatea metodei de pregatire a suportului;
- Starea imbinarilor, marginilor si sudurilor inainte de pregatire;
- Metoda de aplicare;
- Condiitiile in care se efectueaza aplicarea;

- Condițiile de expunere după aplicare.

Elementele de construcții din oțel expuse la acțiunea corozivă a mediului și care, după montaj, numai sunt accesibile, se vor proteja împotriva coroziunii în așa fel încât, pe durata deserviciu a construcției să nu afecteze durabilitatea acesteia.

În cazul în care accesul pentru aplicarea sistemului de protecție anticorozivă pe suprafața suportului de oțel nu este posibil, se vor prevedea alte măsuri, ca de exemplu: executia elementelor de construcții dintr-un material rezistent la coroziune, supradimensionarea elementelor pentru compensarea pierderilor prin coroziune, asigurarea posibilității înlocuirii elementelor degradate datorită coroziunii.

### **3.3. CONDIȚII GENERALE PRIVIND CALITATEA MATERIALELOR PENTRU PROTECȚIE ANTICOROZIVĂ**

Materialele utilizate pentru protecția anticorozivă a structurii metalice, trebuie să îndeplinească următoarele condiții generale:

- Să asigure o bună protecție contra coroziunii a elementelor metalice;
- Să fie aderente și să aibă flexibilitatea corespunzătoare deformațiilor elementelor protejate;
- Să fie un sistem de protecție care să se întărească chimic și nu prin evaporarea fizică a solventului;
- Să prezinte o durată de viață min. 15 ani;
- Să aibă aspect decorativ;
- Să poată fi aplicate și în condiții extreme de temperatură și umiditate (temperaturi cuprinse între 0°C și +35°C și umiditate relativă de max. 98%);
- Să se usuce rapid pentru revopsire;
- Straturile de protecție nu trebuie să fie afectate devenirea unei ploii iminente la scurt timp de la aplicare;
- Să aibă stabilitate în timp, menținându-și culoarea, fără a fi afectată de acțiunea razelor ultraviolete;
- Să se aplice cu ușurință;
- Să fie agrementate conform legislației în vigoare;
- Sistemele să aibă teste de certificare.

În funcție de condițiile fiecărei lucrări se stabilește în proiect alcatuirea sistemului de protecție.

Grosimea totală a sistemului de protecție pentru suprafețele exterioare este de min. 180 μm.

Ea este alcatuită din 3 straturi:

- Grund 60-80 μm;
- Strat intermediar 80-100 μm;
- Strat final 40-80 μm.

Protecția anticorozivă se aplică după sablarea suprafețelor la gradul Sa2,5, conform standardelor SR EN ISO 12944-4 și SREN ISO 8501-1,2,4".

Suprafața sablata trebuie să fie curată, rugoasă de culoare cenușie deschisă uniformă. Rugozitatea suprafeței metalice trebuie să corespundă standardului SREN ISO 8503-1,2,3,4.

În vederea obținerii performanțelor maxime ale produselor utilizate, este necesară respectarea cu strictețe a tuturor instrucțiunilor de aplicare, a condițiilor, precauțiilor și eventualelor limitări.

La aplicarea straturilor de protecție anticorozivă se vor respecta atât prevederile prezentului caiet de sarcini cât și prescripțiile specifice ale produselor utilizate, care vor trebui procurate odată cu livrarea acestora.

Pentru realizarea protecției anticorozive se pot utiliza materiale și tehnologiile corespunzătoare acestora, produse de diverse firme cu condiția (conform Legii nr.10/1995 și HG622/2004) prezentării unui aviz tehnic de agrementare emis de o unitate de cercetare mandatată în acest scop de Ministerul Dezvoltării Regionale și Turismului – Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții.

#### **Pregătirea suprafețelor**

Pregătirea suprafeței în vederea acoperirii protectoare are o influență primordială în determinarea capacității de protecție a sistemului de acoperire.

Se impune respectarea stricta a normativelor in vigoare. Se vor respecta standardele SREN ISO 12944-4 si SREN ISO 8501-1, SREN ISO 8501-2, SREN ISO 8501- 4" gradul de pregatirea suprafetei".

### **3.3.1. CURATAREA SI DEGRESAREA SUPRAFETELOR**

Curatarea si degresarea suprafetelor se face respectand instructiunile strandardelor SREN ISO 8502-3, SREN ISO 8502-6, SREN ISO 8502-9, SREN ISO 8502-11, SREN ISO 8502-12.

Uleiurile, grasimile, murdaria si alte produse de contaminare trebuie indepartate inaintea vopsirii. Depozitele mari de uleiuri, grasimi, murdarie, etc. trebuie indepartate printr-o metoda verificata de curatare, avand grija ca depozitul sa fie indepartat si nu imprastiat pe suprafata. Grasimile si uleiurile se indeparteaza cel mai bine cu agent de spalare emulsionat, dupa care se face spalarea din abundenta cu apa sau vapori de apa.

Cand este necesara utilizarea solventilor (white spirite, percloretilena, toluen) pentru indepartarea grasimilor sau uleiurilor, atunci utilizarea detergentilor sau agentilor de spalare emulsionata trebuie sa urmeze aceasta operatie, dupa care se va efectua o spalare abundenta cu apa potabila si uscarea perfecta a suprafetelor.

Degresarea prin spalare manuala cu solventi nu este recomandata, deoarece conduce la imprastierea unei pelicule de grasime pe suprafata, pelicula ce poate afecta acoperirea.

Se va acorda o atentie speciala marginilor si colturilor.

Suprafetele degresate nu mai trebuie sa fie atinse cu mainile libere, intrucat transpiratia confine grasimi si saruri,

### **3.3.2. SABLAREA SUPRAFETELOR**

Sablarea suprafetelor se face conform SREN ISO 12944-4 si SREN ISO 8501-1, SRE NISO 8501-2, SREN ISO 8501-4, iar nivelul de performanta Sa 2,5.

Se va utiliza un abraziv adecvat pentru asigurarea gradului de curatare si profilului de rugozitate specificat, dupa cum urmeaza:

- Nisip quartoscugranulatie 0,5-2mm;
- Perledesticlacugranulatie 0,5-2mm;
- Alicedeotelsaufonta;
- Oxiddealuminiu.

Abrazivii vor fi lipsiti de contaminanti si vor fi recuperati numai daca asigura pregatirea specifica a suprafetei. Aerul utilizat va fi lipsit de ulei, apa si alti contaminanti,

Se vor utiliza mijloace eficiente (aspiratoare) pentru indepartarea completa a prafului, alicelor si rezidurilor inaintea vopsirii.

Suprafata sablata trebuie sa fie curata, rugoasa, de culoare cenusie deschisa uniforma.

Zona sablata se protejeaza pana la aplicarea grundului contra umezirii sau a contaminarii cu uleiuri, grasimi, praf in caz de contaminare, suprafata metalica trebuie resablata, stergerea cu solvent nefiind suficienta.

Aplicarea grundului se realizeaza in cel mult 4 ore de la sablare.

### **3.3.3. APLICAREA STRATURILOR PROTECTOARE**

Stratul de grund va fi aplicat imediat dupa sablare, la max. 4 ore dupa executarea sablarii, pe suprafete curate, uscate, lipsite de praf, grasimi sau alti contaminanti de suprafata,

Dupa aplicarea grundului, acolo unde se impune, se va face o chituire a suprafetelor pe care ar putea stagna apa. Aplicarea grundului se va face prin pulverizare air-less sau cu aer comprimat si pensulare.

Sudurile, colturile si muchiile ascutite se vor vopsi prin pensulare, iar suprafetele mari prin pulverizare air-less sau aer.

Pentru o buna acoperire a zonelor de colt sau muchiilor se recomanda tamponarea cu pensula sau repetarea operatiei de grunduire, in special la cordoanele de sudura in colt.

Aplicarea stratului primar (grund) se executa pe toata suprafata elementului metalic.

Aplicarea stratului principal de protecție se execută după uscarea grundului, prin aceleași procedee ca și în cazul aplicării stratului de grund.

La tronsoanele de tablier, aplicarea stratului principal de protecție se întrerupe pe o lățime de 10 cm în zonele cordoanelor de îmbinare prin sudură dintre tronsoane.

Această zonă va fi protejată anticoroziv în conformitate cu prevederile paragrafelor ulterioare.

Aplicarea stratului de finisare se realizează după uscarea definitivă a stratului anterior, prin aceleași procedee (pensulare, pulverizare). Aceasta se execută numai la suprafețele vopsite cu strat principal de protecție, iar aplicarea se va întrerupe în zonele sudurilor dintre tronsoane.

### **3.3.4. CONDITII DE APLICARE A ACOPERIRILOR PROTECTOARE**

Aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire, se va face în următoarele condiții de mediu ambiant:

- Concentrația cât mai redusă a gazelor agresive;
- Temperatura aerului și a piesei de protejat între 0°C și +35°C, dacă nu se specifică alte valori de către producătorul de materiale de protecție;
- Temperatura suportului trebuie să fie cu cel puțin 3°C peste punctul de rouă, pentru a preveni condensarea umidității care ar produce defecte ca: adeziune slabă, pori, basici, luciu redus;
- Umiditatea relativă a aerului trebuie să fie cuprinsă între 30 și 98%, dacă nu se specifică altfel de către producătorul de materiale.

Tehnologiile de preparare a materialelor de protecție și respectiv de aplicare a straturilor componente ale sistemului de acoperire prin vopsire, trebuie să corespundă cu prescripțiile stabilite de producătorul acestor materiale.

Înainte de aplicarea sistemelor de acoperire prin vopsire, toate rosturile, interspațiile, denivelările, etc trebuie astupate prin chituire pentru a se obține o suprafață netedă în aceste zone.

Straturile succesive ale sistemului de acoperire prin vopsire, se aplică numai pe suprafețe uscate, curate, lipsite de praf sau orice alte impurități, în acest sens se vor lua măsuri de acoperire cu corturi sau de eliminare a oricăror cauze ce ar conduce la nerespectarea acestei condiții.

Fiecare strat al acoperirii trebuie să fie continuu și uniform ca grosime, lipsit de încrețituri, basici, exfolieri, fisuri, scurgeri, neregularități, etc. Culoarea fiecărui strat trebuie să fie uniformă pe toată suprafața elementului, iar nuanța culorii să difere de la strat la strat, pentru a permite verificarea numărului de straturi aplicate.

Numărul de straturi ale sistemului de acoperire aplicate pe suprafețele pieselor din oțel, trebuie să realizeze grosimea totală minimă prevăzută de proiect, inclusiv la colțuri și muchii.

## **3.4. REGULI DE VERIFICARE**

### **3.4.1. VERIFICARI ÎNAINTEA APLICĂRII ACOPERIRILOR PROTECTOARE**

Verificarea calității produselor de protecție se face pe fiecare produs în parte.

Produsele pot fi introduse în lucrare dacă, în urma verificărilor efectuate, se constată:

- Existența documentelor tehnice legale pentru produsele respective;
- Existența și conținutul declarației de conformitate cu care au fost livrate produsele;
- Nedepășirea termenului de valabilitate a produselor.

Produsele pentru care există dubii asupra calității sau care au termene de valabilitate expirate se folosesc numai cu avizul unui operator economic de specialitate.

Verificarea calității pregătirii suprafeței construcțiilor din oțel se face pe fiecare fază de lucru și pe fiecare porțiune de suprafață executată, atât în ceea ce privește aspectul, cât și modul de execuție.

După terminarea lucrărilor de pregătire a suprafeței se vor efectua următoarele verificări:

- Verificarea existenței și întocmirii corecte a procesului verbal pentru lucrări ascunse;
- Verificarea calității pregătirii suprafeței înainte de aplicarea acoperirilor protectoare, care se va efectua pe cel puțin 5% din suprafața totală a lucrărilor efectuate;

Dacă se constată că aspectul suprafeței verificate nu este corespunzător gradului de pregătire prevăzut, se verifică întreaga suprafață pregătită.

Lucrarile constatate ca fiind necorespunzatoare se refac.

Constatarile privind verificarile efectuate se consemneaza in procese verbale de receptie pentru lucrari ascunse.

### **3.4.2. VERIFICARI IN TIMPUL APLICARII ACOPERIRILOR PROTECTOARE**

Verificarea conditiilor de mediu in care se executa lucrarile de protectie anticoroziva se efectueaza permanent, cu instrumente de masurare adecvate (termometru, higrometru s.a.).

Verificarea modului de preparare a produselor de protectie anticoroziva si de aplicare succesiva a straturilor de protectie se efectueaza permanent, urmarindu-se respectarea stricta a instructiunilor de aplicare ale produselor, furnizate de producatorii acestora.

Verificarea aspectului intregii suprafete, inainte de aplicarea fiecarui strat de protectie, se efectueaza permanent, vizual, urmarindu-se ca:

- Aplicarea straturilor succesive ale sistemului de protectie anticoroziva sa se faca numai pe suprafete curate, lipsite de umiditate, de praf sau alte impuritati;
- Fiecare strat de protectie sa fie continuu, uniform, lipsit de basici, incretituri, fisuri, exfolieri sau alte defecte (SREN ISO 4628-2, SREN ISO 4628-3, SREN ISO 4628-4, SREN ISO 4628-5, SREN ISO 4628-6, SREN ISO 4628-8,);
- Fiecare strat de protectie sa aiba o culoare uniforma pe toata suprafata protejata;
- Se va verifica grosimea stratului de protectie umed cu lera.

Daca un strat de protectie nu este continuu si uniform sau are o culoare neuniforma, va fi acoperit cu inca un strat din acelasi produs, care nu se ia in considerare la numarul total de straturi.

Daca un strat de protectie prezinta zone cu defecte de tipul basici, incretituri, fisuri, exfolieri sau alte defecte, se indeparteaza zonele cu defecte si se aplica din nou stratul, cu acelasi produs.

### **3.4.3. VERIFICARI DUPA APLICAREA ACOPERIRILOR PROTECTOARE**

Verificarea aspectului final al sistemului de protectie anticoroziva se face vizual, pe intreaga suprafata. Sistemul de protectie se considera corespunzator daca acoperirea este continua, uniforma, lipsita de basici, incretituri, fisuri, exfolieri sau alte defecte.

Verificarile privind grosimea, aderenta si numarul de straturi ale sistemului de protectie anticoroziva se vor efectua prin sondaj.

Verificarea grosimii totale minime a sistemului de protectie anticoroziva se efectueaza prin metodele prevazute in SREN ISO 2808, cu ajutorul elcometrului.

In cazul utilizarii metodei distructive de determinare a grosimii, zonele respective se refac, dupa verificare, aplicand integral sistemul de protectie prevazut.

Verificarea aderentei sistemului de protectie anticoroziva se efectueaza prin metoda grilei (SREN ISO 2409) si prin metoda smulgerii (SREN ISO 4624). Dupa verificare, zonele acoperirilor distruse se refac.

Verificarea aplicarii numarului de straturi ale sistemului de protectie anticoroziva se efectueaza prin indepartarea succesiva a straturilor componente ale sistemului de protectie si examinarea cu ochiul liber. Dupa verificare, zonele acoperirilor distruse se refac.

Daca aspectul, grosimea totala sau aderenta sistemului de protectie anticoroziva nu sunt corespunzatoare documentatiei, proiectantul va decide asupra masurilor ce se impun (refacerea unor zone, refacerea partiala/totala a sistemului de protectie sau alte masuri),

Rezultatele tuturor verificarilor efectuate se vor consemna in procesele verbale de receptie calitativa pe faze.

### **3.4.4. RECEPTIA LUCRARILOR DE PROTECTIE ANTICOROZIVA**

Receptia lucrarilor de protectie anticoroziva a constructiilor din otel se va executa in comun, de catre beneficiar, proiectant si executant, in conformitate cu prevederile reglementarilor tehnice in vigoare.

Se vor avea in vedere urmatoarele:

- Aspectul suprafetelor protectiilor anticorozive aplicat e (care trebuie sa fie continui, uniforme, aderente la suport, fara basici, incretituri, fisuri, exfolieri sau alte defecte), consemnate atat pe

etape, prin procese verbale de lucrari ascunse, cat si pentru toata protectia anticoroziva, prin procese verbale de receptie;

- Abaterile dimensionale prevazute in documentatia de executie elaborata de proiectant;
- Consemnarea acestor date in documentatia de executie elaborata de proiectant;
- • Consemnarea acestor date in documentele de receptie a lucrarilor.

#### 4. DISPOZITII FINALE

Documentatia tehnica asupra structurii metalice va fi verificata de uzina. In cazul in care se vor constata neconcordante, omisiuni sau dispozitii constructive a caror realizare este dificila, uzina va semnala aceasta beneficiarului si proiectantului in vederea masurilor ce se impun.

Nu sunt admise nici un fel de modificari de alcatuire constructiva fara avizul proiectantului si al beneficiarului. Uzina poate face propuneri de modificari privind alcatuirea constructiva, cand acestea conduc la usurarea executiei si imbunatatirea calitatii imbinarilor.

Inainte de inceperea montajului pe santier se va face o masuratoare exacta a distantelor dintre axele de rezemare de pe infrastructuri, in vederea corectarii eventualelor abateri de la proiect.

Dupa asamblare si montaj zonele de tablier avand protectia cu grund degradata, se vor revopsi de catre Constructor. Apoi se vor aplica doua straturi de vopsea a carei culoare si indicativ vor fi aprobate de beneficiar.

Supravegherea calitatii lucrarilor, a modului de aplicare si respectarea tehnologiilor de executie, a procedeelelor de sudare omologate, anormelor si standardelor in vigoare cat si a prevederilor din caietul de sarcini se va face de catre reprezentanti ai Beneficiarului.

Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU



**CAIET DE SARCINI NR. 10**

**HIDROIZOLATII**

---

## CUPRINS

|   |   |
|---|---|
| 1. GENERALITATI.....                                | 3 |
| 2. CARACTERISTICI TEHNICE .....                     | 3 |
| 3. PRESCRIPTII .....                                | 4 |
| 3.1. STRATUL SUPORT .....                           | 4 |
| 3.2. STRATUL DE AMORSAJ.....                        | 5 |
| 3.3. STRATUL HIDROIZOLATOR.....                     | 5 |
| 3.4. STRATUL DE PROTECTIE.....                      | 6 |
| 4. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR DE EXECUTIE ..... | 6 |



## CAIETUL DE SARCINI NR. 10 - HIDROZOLATII

### 1. GENERALITATI

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice generale ce trebuie indeplinite la realizarea hidroizolatiilor pentru lucrarile de poduri.

Hidroizolatiile au ca scop:

- Impiedicarea patrunderii apei la structura de rezistenta;
- Colectarea apelor ce se infiltreaza prin imbracaminte si dirijarea lor spre gurile de scurgere;

La lucrarile de arta, hidroizolatiile sunt alcatuite in general din:

- Stratul suport al hidroizolatiei care se executa in camp continuu si se racordeaza la marginea elementului care este hidroizolat la gurile de scurgere si la dispozitivele etanse de acoperire a rosturilor de dilatare;
- Stratul de amorsare a hidroizolatiei;
- Stratul de baza (hidroizolatie propriu-zisa);
- Stratul de protectie a hidroizolatiei;

Functionalitatile unor straturi pot fi comasate in diferite solutii ale firmelor specializate in hidroizolatii.

Hidroizolatiile propriu-zise pot fi alcatuite din:

- Amestec lichid cu intarire rapida sau lenta ;
- Membrana hidroizolatoare;
- Solutie de bitum;
- Mortar.

Tehnologia de aplicare poate fi:

- Prin pulverizare;
- Prin lipire la cald a membranelor cu solutii pe baza de bitum;
- Prin lipire/asternere la rece cu solutii pe baza de rasini sintetice;
- Prin aplicarea de membrane autoaderente;
- Prin lipire cu flacara a membranelor;
- Prin spoire;

O solutie moderna de hidroizolare a podurilor de pe drumurile de mare importanta - nationale si autostrazi prevede aplicarea unui strat de hidroizolatie lichida si a unei punti de aderenta care sa faca legatura intre stratul hidroizolant si stratul de protectie din asfalt. Acest sistem are o durata de viata estimata la minim 30 ani si o rezistenta la smulgere de pe stratul suport din beton de minim  $1,5\text{N/m}^2$ , respectiv o rezistenta la forfecare de minim  $0,5\text{N/m}^2$  la 23 grd. C.

In toate variantele tehnologice trebuie sa se asigure conditiile fizico - mecanice. Termenul de "sapa hidroizolatoare" utilizat in continuare, include toate straturile componente si anume: stratul suport, amorsa, stratul hidroizolator de baza si stratul de protectie.

### 2. CARACTERISTICI TEHNICE

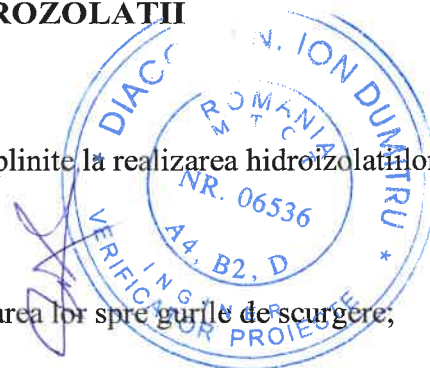
Sapa hidroizolatoare trebuie sa aiba termenul de garantie de minimum 10 ani de exploatare normala a podului, pasajului sau viaductului.

Pe durata acestei perioade, firma care garanteaza sapa hidroizolatoare, trebuie sa asigure din efort propriu repararea sau inlocuirea acesteia si remedierea degradarilor cauzate de infiltratiile de apa la structura de rezistenta, respectiv refacerea caii pe zona de interventie.

Materialele incluse in elementele sapei hidroizolatoare trebuie sa nu putrezeasca si sa fie passive chimic.

Sapa hidroizolatoare trebuie sa poata fi aplicata si la poduri in exploatare, la care lucrarile sa se execute pe o jumatate a caii, iar pe cealalta jumatate sa se desfasoare circulatia normala, asigurandu-se continuizarea sapei, cu pastrarea caracteristicilor tehnice.

Sapa hidroizolatoare trebuie sa reziste la circulatia de mica viteza a utilajelor de transport si asternerea straturilor imbracamintilor asfaltice pe pod.



Sapa hidroizolatoare trebuie sa asigure adezivitatea/aderenta imbracamintii din asfalt la stratul sau superior.

Stratul hidroizolator pe baza de bitum trebuie sa satisfaca urmatoarele caracteristici fizico-mecanice conform SR 137:

- Forta de rupere (SREN 12311-1):  $> 800 \text{ N/5 cm}$
- Alungirea la rupere (SREN 12311-1): min. 50%
- Rezistenta la perforare statica (SREN 12730): min. 30 kg
- Adezivitatea la tractiune (aderenta la suport): min.  $0,5 \text{ mm}^2$   $23^\circ\text{C}$
- Flexibilitate la rece (SREN 1110):  $-20^\circ\text{C}$
- Permeabilitate la apa 72h, la 100 mm coloana de apa: 0
- Temperatura minima la care membrana este stabila:  $120^\circ\text{C}$
- Temperatura asfaltului turnat in imbracaminte, la care membrana trebuie sa reziste, fara diminuarea caracteristicilor fizico-mecanice:  $180^\circ\text{C}$
- Rezistenta la sfasiere: longitudinala  $> 250 \text{ N}$
- Rezistenta la sfasiere: transversala  $> 250 \text{ N}$
- Domeniul de temperatura de exploatare curenta este:  $-20^\circ\text{C} \div 70^\circ\text{C}$
- Intervalul de temperatura a mediului in care se aplica sapa hidroizolatoare:  $+5^\circ + 30^\circ\text{C}$

Stratul hidroizolator pe baza de rasini sintetice trebuie sa satisfaca urmatoarele caracteristici fizico - mecanice cerute de organisme de certificare europene conform ETAG 033 (European Technical Approval Guideline=Ghid de Acordare Tehnic European) si BBAHAPAS (British Board of Agreement-Highway Authorities Product Approval Scheme) respectiv ZTV-BEL-B/3 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten = Norme tehnice si metodologice pentru contractarea lucrarilor ingineresti) si ZTV-ING Partea 7/3 (Zusammenstellungen der gepriiften/zertifizierten Stoffe, Stoffsysteme und Bauteile für Bauwerke der Bundesfernstraßen = Centralizator al produselor si sistemelor testate si certificate pentru constructiile rutiere):

- Rezistenta la smulgere: min.  $1,5 \text{ MPa}$
- Alungirea la rupere: min. 350%
- Rezistenta la forfecare: min  $0,5 \text{ MPa}$
- Adezivitatea la tractiune (aderenta la suport): min.  $1,5 \text{ N/mm}^2$   $23^\circ\text{C}$
- Temperatura asfaltului turnat in imbracaminte, fara diminuarea caracteristicilor fizico - mecanice: min  $140^\circ\text{C}$  – max.  $240^\circ\text{C}$
- Rezistenta la intindere (DIN 53504):  $> 10 \text{ N/mm}^2$
- Domeniul de temperatura de exploatare curenta este:  $-30^\circ\text{C} \div 100^\circ\text{C}$
- Intervalul de temperatura a mediului in care se aplica sapa hidroizolatoare:  $-5^\circ + 70^\circ\text{C}$

Stratul superior al sapei hidroizolatoare, va fi compatibil chimic cu componentele din alcatuirea asfaltului imbracamintii rutiere, pentru a evita agresiunea sapei.

Membranele hidroizolatoare vor fi insotite de documente conform legislatiei in vigoare.

### 3. PRESCRIPTII

#### 3.1. STRATUL SUPT

Hidroizolatia se poate aplica pe placa de suprabetonare sau pe betonul de panta si egalizare. Betonul de panta si egalizare se va realiza din beton de clasa minim C25/30. Grosimea stratului de beton va fi de min. 2 cm.

Stratul suport al hidroizolatiei trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte de calitate:

- Aspect compact, fara goluri, denivelari, segregari, fisuri, crapaturi, etc;
- Rezistenta minima a betonului trebuie sa fie corespunzatoare clasei C25/30;
- Sa respecte pantele conform proiectului;
- Sa fie executate toate lucrarile a caror executie ulterioara ar conduce la compromiterea hidroizolatiei executate;
- Sa fie rigid, intarit, sanatos, fara parti friabile, pete de ulei, grasimi, segregari, goluri sau alte defecte de tumare si sa aiba sunet metalic la ciocanire;

- Suprafata betonului nu trebuie sa prezinte proeminente mai mari de  $\pm 1,5 \div \pm 2$  mm (masurate cu dreptarul de 3ml ungime pe orice directie), Se admite o singura denivelare de  $\pm 5$  mm la o verificare;
- Sa nu prezinte pelicule superficiale de lapte de ciment;
- Sa nu prezinte muchii vii (se racordeaza la suprafete verticale cu o raza de 5 cm), sa asigure racordarea la gurile de scurgere si in zona rosturilor, conform detaliilor din proiect.

Inainte de aplicarea straturilor urmatoare, stratul suport se va pregati astfel:

- Se sableaza, slefuie cu disc diamantat, se desprafuieste prin suflare cu aer comprimat sau prin maturare/periere pana la obtinerea unei suprafete curate;
- Se verifica planeitatea, se inlatura rugozitatile si se corecteaza asperitatile; daca nu se realizeaza cerintele necesare aplicarii hidroizolatiei se vor face remedieri cu mortare speciale aderente;
- Se verifica rezistenta la smulgere a stratului suport care trebuie sa fie de minim  $1,5 \text{ N/mm}^2$ ;
- Se verifica umiditatea in conformitate cu Normativ AND 577, care nu trebuie sa fie mai mare de 6% Tramex sau 2,5% CM (carbide method);
- Pe suprafata pregatita ca mai sus, este interzisa circulatia personalului din santier sau cu utilaje de orice fel.

Se intocmeste un proces verbal de receptie calitativa intre Constructor si Diriginte de Santier document ce va fi atasat la procesul verbal de faza determinanta,

### 3.2. STRATUL DE AMORSAJ

Amorsa are rolul de a facilita aderenta membranei hidroizolatoare la beton.

Solutia cu care se executa amorsa, poate fi pe baza de bitum sau pe baza de rasini sintetice. Componentele solutiei nu trebuie sa contina produse care ataca chimic betonul.

Amorsa se aplica prin inundarea suprafetei si repartizarea manuala a solutiei sau prin pulverizarea cu mijloace mecanice. Aplicarea amorsei se face in strat continuu, uniform, fara aglomerari sau baltiri de material, astfel incat sa se asigure patrunderea in porii suportului si colmatarea acestora. Amorsa se aplica numai pe suprafetele capabile a fi acoperite cu folie hidroizolatoare. Se va urmari ca suprafata ce urmeaza a se izola sa fie amorsata in totalitate, fara a exista suprafete neamorsate.

Amorsa se aplica pe suprafata uscata a stratului suport, la temperatura mediului ambiant de peste  $+10^\circ\text{C}$ .

Dupa uscarea amorsei, trebuie sa rezulte o suprafata uniform colorata, aderenta la suport, continua, fara basici, exfolieri sau neregularitati. Eventualele zone cu deficiente, se refac prin decopertare zonala si reamorsare.

Pe suprafata amorsata nu se permite circulatia pietonala sau cu utilaje de orice fel.

### 3.3. STRATUL HIDROIZOLATOR

Stratul hidroizolator se aplica pe stratul suport amorsat, prin procedeul specific tipului de membrana utilizata. Aplicarea hidroizolatiei se face respectand fisa tehnologica a firmei producatoare.

Aplicarea foliei hidroizolatoare incepe de la una din laturile longitudinale ale podului, respectiv de la cota minima, cu asigurarea racordarii vertical-orizontale.

Petrecerile foliilor la innadiri vor respecta instructiunile furnizorului sau min. 10 cm.

Hidroizolatia se aplica in camp continuu, asigurandu-se aderenta pe toata suprafata pe care se aplica. Nu se admit goluri, umflaturi, basici de aer, neetanseitati la petreceri sau margini desprinse. Se vor trata special racordurile la gurile de scurgere, asigurandu-se etanseitatea si scurgerea apelor colectate.

La rosturile de dilatare, tratarea hidroizolatiei se va face conform proiectului, functie de tipul dispozitivului de acoperire a rostului de dilatare.

Lateral, marginile stratului hidroizolator se vor racorda cu sisteme de etansare compatibile cu sistemul folosit.

In cazul membranelor lipite prin supraincalzire, temperatura sursei de caldura trebuie sa fie mai mare de  $250^\circ\text{C}$  sau mai mare decat temperatura la care tipul respectiv de membrana isi modifica caracteristicile fizico-mecanice sau chimice.

Membranele hidroizolatoare se aplica la temperatura mediului ambiant, la cel putin +5°C, dupa minimum 28 zile de la data turnarii betonului de ciment sau mortarului (normativ AND 577). Sistemul hidroizolator nu se aplica pe timp de ploaie. In cazul folosirii amorsoarelor epoxidice membranele se pot aplica si la 7 zile de la turnarea betonului cu conditia respectarii procedurii de instalare data de producator si a respectarii timpilor de intarirea betonului din stratul suport inainte de a fi executate straturile asfaltice ale caii.

### 3.4. STRATUL DE PROTECTIE

Stratul de protectie va fi realizat din 3cm BA8 in conformitate cu AND 546 sau din beton armat cu plasa tip Buzau de minim 3cm grosime.

Verificarea si receptia lucrarilor de hidroizolatie, se face pe etape, dupa cum urmeaza:

- Pe parcursul executarii diferitelor straturi ale sapei hidroizolatoare, incheindu-se procese - verbale de receptie calitativa;
- La terminarea lucrarilor de hidroizolatie, prin incheierea unui proces- verbal de receptie a sapei hidroizolatoare;

Verificarea la terminarea lucrarilor de hidroizolatie se face asupra aspectului, iar in cazul unor constatari nefavorabile, din procesele verbale de receptie calitativa, se poate face si asupra etanseitatii, prin inundarea pe o inaltime de min.10 cm, pe suprafetele limitate, pe durata de 24 ore.

Defectele constatate pe parcursul executiei si la terminarea lucrarilor de hidroizolatie, se vor remedia de Constructor / furnizor si pot fi acceptate sau nu de catre Diriginta de Santier. In cazul cand Diriginta de Santier nu accepta remedierile executate de Constructor, se poate dispune refacerea intregii lucrari de hidroizolatie.

## 4. CONTROLUL CALITATII LUCRARILOR DE EXECUTIE

Se vor face conform ind AND577, prin masuratori "in situ".

In situ se verifica:

- Rezistenta la smulgere a stratului suport inainte de aplicarea sistemului;
- Aderenta stratului hidroizolator de stratul suport.

Masuratorile vor fi efectuate de catre laboratoare autorizate conform reglementarilor invigoare.

*Pentru verificarea calitatii stratului suport inainte de aplicarea sistemului rutier se va preleva o proba la minim 100 m<sup>2</sup> de cale pod pe sens. Pentru lucrarile de arta cu lungimi mai mari de 500 m, numarul prelevarilor se va reduce, cu acordul Dirigintei de santier, la o proba pe fiecare plot de turnare (placa de suprabetonare sau beton de panta).*

Pentru verificarea calitatii lipirii membranei de stratul suport se face cel putin o incercare la 8 ml cale de pod pe sens.

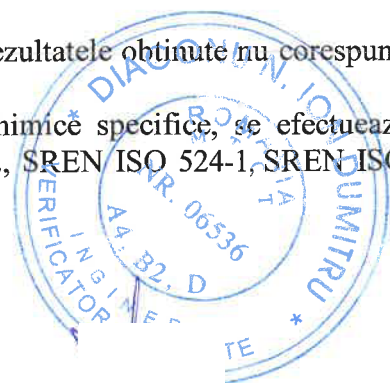
Rezultatele obtinute vor fi consemnate intr-un raport de incercari emis de laborator ce va insoti Procesul verbal de receptie calitativa.

Nu se va trece la faza urmatoare in situatia in care rezultatele obtinute nu corespund valorilor din caietul de sarcini.

Verificarea caracteristicilor fizico – mecanice si chimice specifice, se efectueaza in conformitate cu urmatoarele standarde: SREN ISO 62, SREN 12092, SREN ISO 524-1, SREN ISO 524-2, STAS 9199, SR137, SR ISO 2409.

Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU



**CAIET DE SARCINI NR.11**

**PROTECTIA ANTICOROZIVA A SUPREFETELOR DE BETON**

---

## CUPRINS

1. PROTECTIA ANTICOROZIVA A SUPRAFETELOR DE BETON .....3



**CAIETUL DE SARCINI NR. 11**  
**PROTECTIA ANTICOROZIVA A SUPRAFETELOR DE BETON**

**1. PROTECTIA ANTICOROZIVA A SUPRAFETELOR DE BETON**

Protectia anticoroziva a suprafetelor de beton se aplica cu scopul realizarii unei mai bune rezistente a elementelor din beton armat impotriva degradarii prin actiunea apei si a sarurilor din atmosfera, sporindu-le astfel durabilitatea in timp.

Protectia anticoroziva se aplica pe toate elementele de beton atat la infrastructura cat si la suprastructura. Pentru elementele din beton armat, care au fost remediate prin utilizarea betoanelor speciale de reparatii, protectia anticoroziva a suprafetelor este necesara atat pentru realizarea protectiei betonului cat si pentru uniformizarea culorii suprafetelor lor. In acest caz protectia elementelor reparate se face pe toate suprafetele de beton aparente (atat in zonele reparate cat si in zonele nereparate). Protectia anticoroziva poate avea si un rol decorativ atunci cand se folosesc produse colorate.

Protectia anticoroziva are in vedere 2 operatii si anume:

- Finisarea suprafetei care are scopul de a inchide porii si de a uniformiza suprafata;
- Aplicarea protectiei anticorozive care are si rol estetic;

Proprietatile minime impuse protectiei anticorozive a suprafetelor de beton sunt:

- Stabilitate la variatiile climatice;
- Sistemul aplicat sa fie elastic si sa aiba capacitatea de a inchide fisuri cu deschiderea de max. 0.2 mm;
- Sa impiedice patrunderea apei si a agentilor daunatori (de exemplu CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>) si sa franeze carbonatarea;
- Permeabilitate la difuzia vaporilor de apa;
- Aderenta buna la stratul suport;
- Modulul de elasticitate, coeficientul de dilatare termica si de permeabilitate la vapori de apa, comparabile cu cele ale betonului de calitate superioara (C35/45).

Dintre caracteristicile tehnice minime precizam:

- |  |          |
|--|----------|
| • Temperatura de aplicare                | min. 5°C |
| • Rezistenta la impact                   | >20N/mmp |
| • Rezistenta la fisurare                 | ≥1300μm  |
| • Aderenta                               | ≥2N/mmp  |
| • Alungirea la rupere                    | ≥100%    |
| • Rezistenta la difuzia vaporilor de apa | ≥0,5 m   |
| • Rezistenta la difuzia CO <sub>2</sub>  | >80 m    |

Materialele de protectie anticoroziva pot fi aplicate cu pensula, cu ruloul sau sub forma de spray.

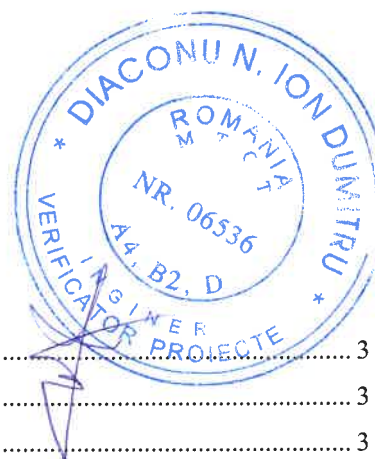
Intocmit,

Ing. Paraschiva CARNU

**CAIET DE SARCINI NR. 12**

**FINISAJE**

**CAIET DE SARCINI NR. 12**  
**FINISAJE**  
**CUPRINS**



|   |   |
|---|---|
| 1. GENERALITATI .....   | 3 |
| 2. PLACARE PERETI CU PLACI DE MARMURA .....                       | 3 |
| 2.1. GENERALITĂȚI .....   | 3 |
| 2.2. STANDARDELE ȘI NORMATIVELE DE REFERINȚĂ .....                | 3 |
| 2.3. MOSTRE ȘI TESTĂRI .....                                      | 3 |
| 2.4. MATERIALE UTILIZATE .....                                    | 3 |
| 2.5. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE, TRANSPORT .....             | 3 |
| 2.6. EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE PLACAJE DE MARMURA .....              | 3 |
| 2.6.3. RECEPȚIA LUCRĂRILOR ȘI VERIFICAREA CALITĂȚII .....         | 5 |
| 2.6.4. ABATERI ADMISIBILE LA RECEPȚIA CALITATIVĂ A PLĂCILOR ..... | 6 |
| 2.6.5. LISTA PRESCRIPTIILOR TEHNICE DE BAZA .....                 | 7 |
| 3. PARDOSELI DIN GRANIT .....                                     | 7 |
| 3.1. ALCATUIREA PARDOSELILOR .....                                | 7 |
| 3.2. REGULI GENERALE .....  | 7 |
| 4. TREPTE SI CONTRATREPTE .....                                   | 8 |
| 4.1. GENERALITATI .....   | 8 |
| 4.2. MOSTRE SI TESTARI .....                                      | 8 |
| 4.3. MATERIALE SI PRODUSE .....                                   | 8 |
| 4.4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE .....                        | 8 |
| 4.5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR ȘI VERIFICAREA CALITĂȚII .....           | 8 |

## CAIETUL DE SARCINI NR. 12 FINISAJE



### 1. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde specificatiile tehnice pentru finisajele paselor pietonale subterane (placari, pardoseli etc).

### 2. PLACARE PERETI CU PLACI DE MARMURA

#### 2.1. GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde specificațiile tehnice pentru execuția placajelor de marmura si granit executate pe pereți interiori sau exteriori din beton.

Placile de marmura montate pe peretii pasajelor vor fi de dimensiuni: 60 x 60 x 2cm.

#### 2.2. STANDARDELE ȘI NORMATIVELE DE REFERINȚĂ

STAS 233-86 – INSTRUCȚIUNI TEHNICE PENTRU Indicativ : C 686  
EXECUTAREA PLACAJELOR DIN FAIANȚA, MAJOLICA ȘI PLACI CERAMICE

C6-86 – Instrucțiuni tehnice pentru execuția placajelor de faianță sau CESAROM

C223-86 – Instrucțiuni tehnice pentru execuția placajelor de faianță sau plăci ceramice aplicate pe pereți prin lipire cu adeziv.

#### 2.3. MOSTRE ȘI TESTĂRI

Înainte de comandarea și livrarea pe șantier a materialelor necesare execuției placajelor de marmura se vor pune la dispoziția beneficiarului și proiectantului, spre aprobare, următoarele mostre:

- placaj marmura – cel puțin 10 mostre, cu desenul și culoarea indicate în proiect;

#### 2.4. MATERIALE UTILIZATE

Toate materialele care se pun în operă, în special plăcile de granit, adezivii, etc, pot fi import sau producție internă, cu caracteristici tehnice care să fie corespunzătoare standardelor și normelor admise în România.

- placi granit de producție internă sau import;
- tipuri de adezivi care să înlocuiască metoda tradițională de montaj placi granit, dar care să corespundă standardelor admise în România.

#### 2.5. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE, TRANSPORT

Materialele livrate vor fi însoțite de certificatul de calitate.

Executantul trebuie să-și organizeze în așa fel transportul, depozitarea și manipularea materialelor și produselor încât să elimine posibilitatea degradării acestora, astfel încât, în momentul punerii lor în operă, acestea să corespundă condițiilor de calitate impuse atât prin caietele de sarcini cât și prin normativele în vigoare.

#### 2.6. EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE PLACAJE DE MARMURA

##### 2.6.1. PLACARI UMEDE

Suprafata ce urmeaza a fi placata trebuie sa fie stabila, uscata si curata. Adezivul trebuie aplicat uniform pe suprafata intregii placi, astfel incat, atunci cand aceasta este presata, adezivul in exces sa curga de sub placa. Se va folosi un adeziv pentru granit care sa fie elastic si rezistent la inghet. Se aplica pe spatele placii un strat de 4-6 mm de adeziv dupa care se lipeste pe perete si se tine pana se intareste adezivul suficient de mult sa nu cada placa.

Dupa montare, adezivul in exces trebuie atent indepartat de pe placa cu ajutorul unei pensule. Locul unde au fost montate placile trebuie ferit de ploaie pana cand adezivul se va usca complet.

Placile trebuie protejate de ploaie cu minim 24 de ore inainte de montarea lor. Placile trebuie montate la temperaturi cuprinse intre 5°C si 25°C.

Este recomandat ca montajul placilor sa fie facut din pachete diferite, pentru a uniformiza eventualele diferente de culori din pachete.

Aplicarea placajelor pe elementele de beton se va face la cel puțin o lună după încărcarea cu greutatea permanentă, inclusiv din acoperirea clădirii.

Înainte de începerea executării placajelor, trebuie să fie terminate următoarele categorii de lucrări:

- rectificarea suprafețelor pereților de beton care se plachează;
- montarea conductelor sanitare, electrice, termice, inclusiv terminarea probelor și eventualele remedieri ale acestora;
- executarea lucrărilor care necesită spargeri pe fața opusă a peretelui care trebuie placat;
- îmbrăcămințile pardoselilor reci. Pregătirea suprafeței pereților
- înainte de începerea lucrărilor de placare, suprafețele pereților din beton se vor pregăti (executarea rectificărilor ) și Normativ privind proiectarea, execuția, monitorizarea și recepția pereților îngropați
- placajul se aplică pe suprafețe uscate, fără abateri de la planeitate (sub 3 mm / m pe verticală și sub 2 mm / m pe orizontală);
- suprafața pe care se aplică placajul nu trebuie să aibă neregularități, pete de grăsime, suprafețele de beton trebuie aduse în stare rugoasă.

Aplicarea plăcilor de granit:

- se trasează suprafețele pentru placare, cu atenție deosebită la stabilirea orizontalității și verticalității montajului;
- plăcile curățate în prealabil de praf
- montarea plăcilor se face pe orizontală începând de jos în sus;
- rosturile orizontale și verticale trebuie să fie în prelungire (rost pe rost) și în linie dreaptă, având lățimea nu mai mare de 0,5 mm;
- suprafețele orizontale (glafurile) se vor executa cu pantă de cca 2%. Operațiuni:
- montarea plăcilor se face pe peretii din beton rectificați, cu adezivi speciali de import, cu respectarea tehnologiei furnizorului de produse, rosturile fiind închise cu chituri speciale de import. Atât culoarea plăcilor cât și a chitului se va stabili de către proiectant;
- după 5-6 ore de la montarea plăcilor se vor curăța rosturile;
- umplerea rosturilor se va face ulterior cu chituri speciale;
- etanșările între suprafețele placate și recipiente de orice fel se va face cu chituri speciale;-

Placile de marmura trebuie protejate de ploaie cu minim 24 de ore inainte de montarea lor.

Placile trebuie montate la temperaturi cuprinse între 5°C si 25°C. În cazul execuției placajelor la exterior, la o temperatură mai mică de +5 grade C, se vor lua măsurile speciale prevăzute de "Normativul pentru executarea lucrărilor pe timp friguros" – indicativ C16-79.

## **2.6.2. PLACARI USCATE**

### **2.6.2.1. GENERALITATI**

Placile de marmura cu dimensiunile de 60x60x3cm se vor monta pe structura metalica proprie. Prinderea structurii se va realiza pe peretii din beton.

### **2.6.2.2. STANDARDELE ȘI NORMATIVELE DE REFERINȚĂ**

Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii si instalatii aferente –

Indicativ C56-85

STAS 9110—78 - Pietre naturale fasonate pentru construcții. Reguli de verificarea calității

### **2.6.2.3. TRANSPORT, DEPOZITARE SI MANIPULARE**

Placile trebuie manipulate cu atentie atunci cand se transporta sau se descarca. La livrare/receptie, placile trebuiesc examinate pentru depistarea eventualelor defecte.

Paletii se depoziteaza unul langa celalalt. Nu este recomandat depozitarea placilor in pozitie verticala.

Placile individuale trebuie ridicate de pe palet de doi oameni, ridicand toate cele patru colturi ale placii si nu trase una peste cealalta.

### **2.6.2.4. MONTARE**

Placile trebuie sa fie montate cu grija pentru a evita deteriorarea acestora.

### **2.6.3. RECEPȚIA LUCRĂRILOR ȘI VERIFICAREA CALITĂȚII**

Se va controla aspectul general al placajului: corespondența cu proiectul și mostrele aprobate, uniformitatea culorii, planeitatea, verticalitatea și orizontalitatea suprafețelor (sub dreptarul de 1,2 m lungime orientat pe toate direcțiile se admite o singură undă cu săgeată de maximum 1 mm), continuitatea și execuția îngrijită a rosturilor dintre plăci, rosturi de lățimi uniforme și rectilinii, atât pe verticală cât și pe orizontală, etc.

Se va controla gradul de aderență al plăcilor la stratul suport. Liniile de racord ale placajului cu alte tipuri de finisaje adiacente (plinte, placaje aluminiu) trebuie să fie rectilinii, fără onduleuri în plan vertical sau orizontal, iar rosturile bine etanșate cu chituri speciale.

Nu se admite ca nivelul placajului să fie ieșit cu mai mult de grosimea plăcii.

În jurul străpungerilor prin suprafața de placaj, găurile se maschează cu rozete metalice, capace, întrerupătoare, prize, etc, găurile netrebuind să fie vizibile.

Placajul de granit fiind un finisaj cu caracter pretențios, recepția se va face cu exigență sporită.

Placajele fiind lucrări destinate — de regulă — a rămâne vizibile, calitatea lor din punct de vedere al aspectului poate fi verificată oricând, chiar după terminarea întregului obiect și în consecință nu este necesar a se încheia procese verbale de lucrări ascunse, ci numai pentru fazele de lucrări; fac excepție placajele aplicate în interiorul unor recipiente în care accesul ulterior nu mai este posibil.

Orice lucrare de placaje va fi începută numai după verificarea și recepționarea suportului, operații care se efectuează și se înregistrează conform prevederilor capitolelor respective.

Înainte de începerea lucrărilor de placaje, este necesar a se verifica dacă au fost executate și recepționate toate lucrările destinate a le proteja (planșee etc sau a căror execuție ulterioară ar putea provoca deteriorarea lor (de exemplu conducte pentru instalații, etc), precum și dacă au fost montate piesele auxiliare (ghermele, pervazuri, suporti, colțare etc). Toate materialele, semifabricatele și prefabricatele, care intră în componența unui placaj, vor fi introduse în lucrare numai dacă în prealabil s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrărilor :

- că au fost livrate cu certificat de calitate, care să confirme că sunt corespunzătoare cu normele respective ;

- au fost depozitate și manipulate în condiții care să evite orice degradare a lor ;

- s-au efectuat la locul de punere în operă — dacă prescripțiile tehnice specifice sau proiectul o cer — încercările de calitate.

Mortarele provenite de la stații centralizate, chiar studiate în incinta șantierului, pot fi introduse în lucrare numai dacă transportul este însoțit de documente din care să rezulte cu precizie caracteristicile fizice, mecanice și de compoziție.

Principalele verificări de calitate comune tuturor tipurilor de placaje sunt :

- aspectul și starea generală ;
- elementele geometrice (grosime, planeitate, verticalitate);
- fixarea placajelor pe suport (aderența) ;

- racordările placajelor cu alte elemente ale construcției sau instalației;
- corespondența cu proiectul.

Verificarea pe faze de lucrări se va face, în cazul placajelor interioare, pentru fiecare încăpere în parte, iar în cazul celor exterioare, pentru fiecare tronson de fațadă în parte și se referă la următoarele obiective :

- exterioare, pentru fiecare pasaj în parte și se referă la următoarele obiective :
  - a) rezistența mortarelor sau pastelor de aplicare a plăcilor de placaj (determinată pe cuburi de 7,07 cm latura, turnate chiar de la prepararea mortarelor și pastelor respective);
  - b) numărul de straturi din structura placajelor și grosimile respective (determinate prin sondaje, în numărul stabilit de comisie, dar cei puțin câte unul la fiecare 100 m) ;
  - c) aderența la suport a mortarului de poză și între spațiile plăcilor și mortarului de poză (cu aceeași frecvență ca la pct. b);d) planeitatea suporturilor și liniaritatea muchiilor (bucată cu bucată) ;
  - e) dimensiunile, calitatea și pozițiile elementelor decorative care se plachează (solbancuri, brâie, cornișe etc), bucată cu bucată.

Indicații asupra efectuării verificărilor Placaje exterioare

Prin examinare vizuală se va verifica :

- a) corespondența elementelor profilate de placaj ale faianței cu forma din proiect ; la elementele continue, situate la același nivel (cornișe, brâie etc), liniile profilului trebuie să fie continue și drepte, neadmițându-se frânturi sau cuibări ;
- b) continuitatea rosturilor dintre plăcile placajelor, în sensul că nu trebuie să existe frânturi sau curbări vizibile ;
- c) chituirea rosturilor dintre plăcile placajelor cu mortar rezistent la intemperii și colorarea placajelor, afară de cazul când prin proiect se cere altfel ;
- d) frecarea și lustruirea corectă a suprafețelor plăcilor la placajele pentru care proiectul prevede o astfel de finisare ;
- e) mărimea și modul de umplere cu mortar a spațiilor dintre marginile suprafeței placajelor și solbancuri, tocuri de uși, ancadramente, cornișe etc. ; aceste spații nu trebuie să depășească 10 mm și să fie bine umplute cu mortar rezistent la intemperii și colorat, de asemenea, în culoarea placajelor respective, dacă prin proiect nu se cere altfel.

La placaje din plăci de piatră naturală, abaterile suprafețelor acestor placaje față de verticală și orizontală se vor verifica cu dreptarul, firul cu plumb, nivela cu bulă de aer și rigla gradată și nu trebuie să depășească abaterile admisibile date în tabelul de mai jos:

#### **2.6.4. ABATERI ADMISIBILE LA RECEPȚIA CALITATIVĂ A PLĂCILOR**

Plăci exterioare

a) Placaje din piatră naturală și piatră artificială nearsă (betoane cu parament brut) Denivelarea relativă a plăcilor la suprafețele șlefuite sau lustruite

La suprafețele buciardate sau gradinate cu cadru

- din marmură și din granit 1 mm, dar în cel mult 2 locuri

Devierea placajului de la planul vertical la suprafețele șlefuite sau lustruite

- din marmură și granit 2 mm pe 1 m, dar maximum 10 mm pe întreaga înălțime a placajului.

Devierea rosturilor de la verticală sau orizontală la suprafețele șlefuite sau lustruite

- din granit 0,05% din lungimea totală a rostului și maximum 1,5 mm

La suprafețele buciardate sau gradinate cu cadru

- din marmură și granit 0,1% din lungimea rostului și maximum 3 mm

Știrbituri la muchii la suprafețele șlefuite sau lustruite

- din granit maximum trei știrbituri pe 1 m<sup>2</sup> și o adâncime de max. 0,5 mm ; La suprafețele buciardate sau gradinate cu cadru

- din marmură și granit; maximum trei știrbituri pe 1 m<sup>2</sup> cu o adâncime de max. 2 mm

Abateri la dimensiunile rosturilor. La suprafețele șlefuite sau lustruite

- din granit ,5 mm

La suprafețele buciardate sau gradinate cu cadru

- din marmură și granit .... 2 mm

### **2.6.5. LISTA PRESCRIPTIILOR TEHNICE DE BAZA**

STAS 9110—78 Pietre naturale fasonate pentru construcții. Reguli de verificarea calității.

## **3. PARDOSELI DIN GRANIT**

Acest capitol cuprinde specificații tehnice pentru executarea pardoselilor

### **3.1. ALCATUIREA PARDOSELILOR**

Fiecare tip de pardoseală este alcătuit din:

- îmbrăcămintă – strat uzură – care este supusă direct tuturor sarcinilor și acțiunilor din exploatare
- stratul suport – pe care se așează pardoseala propriu-zisă

### **3.2. REGULI GENERALE**

- controlul materialelor întrebuințate, al dozajelor, al modului de execuție și al procesului tehnologic pentru executarea pardoselilor – ce trebuie să se facă pe toată durata executării lucrărilor;
- pardoselile vor fi plane, orizontale și fără denivelări, cu excepția celor prevăzute expres în proiect a avea o anumită configurație;
- executarea fiecărui strat component al pardoselii se va face numai după executarea stratului precedent și constatarea că acesta îndeplinește condițiile de calitate prevăzute;
- în cazul în care proiectul nu prevede altfel, linia de demarcație dintre două tipuri de pardoseli, care se execută în încăperi vecine, va coincide cu proiecția pe pardoseală a mijlocului grosimii foi uşii în poziție închisă, delimitarea realizându-se printr-un profil metalic special tip U din alamă sau aluminiu.

### **3.3. LUCRĂRI CARE TREBUIESC TERMINATE ÎNAINTE DE ÎNCEPEREA LUCRĂRILOR DE PARDOSELI**

- Lucrările de pardoseli se vor face numai după terminarea lucrărilor prevăzute sub pardoseli (Curățarea suprafeței de beton și spălarea lor cu apă de eventualele impurități sau resturi de beton). Atunci când este necesar se va face o nivelare a suprafeței suport existente cu ajutorul unui strat de egalizare (mortar) care trebuie să fie suficient de întărit în momentul trecerii la executarea lucrărilor de pardoseli. Dozajul și natura acestui strat de egalizare este prevăzut în cadrul proiectului pentru fiecare tip de pardoseală în parte.

Executarea stratului suport al pardoselilor:

- Atunci când stratul suport al pardoselilor este rigid (mortar de ciment) acesta trebuie să aibă suprafața perfect plană și netedă.
- Când stratul suport este elastic trebuie să fie bine compactat, astfel încât sub încărcările din exploatare să nu se taseze provocând degradarea îmbrăcăminții pardoselilor.

Executarea îmbrăcăminții pardoselilor:

- Executarea stratului de uzură (îmbrăcăminții) pentru fiecare tip de pardoseală în parte se va face conform prevederilor din subcapitolele ce urmează.

Condiții de calitate:

- Respectarea condițiilor tehnice de calitate pentru fiecare tip de pardoseală în parte se va face conform Normativului pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C56-75, capitolul 8 “Pardoseli”.

## **4. TREPTE SI CONTRATREPTE**

### **4.1. GENERALITATI**

Prezentul capitol cuprinde specificații tehnice pentru pardoseli din plăci de granit, precum și plintele aferente.

Furnizorii de astfel de produse va asigura calitatea impusă de standardele interne, dimensiuni cu abateri stabilite prin STAS și calibrate.

Pardoselile și treptele din plăci de granit se vor executa pe baza proiectului.

Dimensiuni:

Trepte de granit: placa continua de 4 cm grosime; latimea si lungimea placii este conform proiect, functie de tipul si dimensiunile scarii.

Contratreapta de granit: se admite si realizarea din doua placii de 2 cm grosime; latimea si lungimea placii este conform proiect, functie de tipul si dimensiunile scarii.

Podest intermediar de granit: placii de 60 x 60 x 4cm; latimea si lungimea placii este conform proiect , functie de tipul si dimensiunile scarii.

### **4.2. MOSTRE SI TESTARI**

Înainte de comandarea și livrarea acestor materiale, Executantul va pune la dispoziția Beneficiarului și proiectantului spre analizare și aprobare un paletar cu mostre pe culori. Se recomandă Beneficiarului alegerea unui furnizor cu experiență în domeniu.

### **4.3. MATERIALE SI PRODUSE**

Plăcile de granit pentru pardoseli vor avea dimensiunile de 60 x 60 x 2cm.

Plăcile de granit folosite la trepte si contratrepte vor fi dintr-o singură bucată de 4cm grosime - trepte, iar contratreapta se admite din 2 bucăți de 2 cm grosime.

Plăcile vor fi și se livrează:

- fără știrbituri, lipsuri, fisuri, etc;
- cu abatere de planeitate de max. 1 mm / metru;
- cu abatere de dimensiune sau vinclu de max. 1 mm / metru;
- șlefuite și lustruite.

La montare, plăcile se pot rectifica pe șantier prin polizare pe cant și reșlefuire pentru eliminarea abaterilor admise de furnizor acolo unde soluția din proiect o cere.

Stratul suport constă dintr-o șapă de mortar de ciment M100T cu grosime variabila, iar fixarea plăcilor se va face cu adeziv.

Nota: Toate materialele și accesoriile puse în operă, trebuie să aibă Agreement tehnic sau marcaj CE.

### **4.4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE**

Furnizorul va asigura ambalarea, transportul și livrarea plăcilor în condiții optime, pentru evitarea deteriorării.

Plăcile vor fi ambalate și stivuite pe platforme de lemn (paletizat) care să permită manipularea din camion cu mijloace de încărcat. Plăcile lustruite se așează două câte două, cu partea lustruită față în față, pentru a se evita zgârierea.

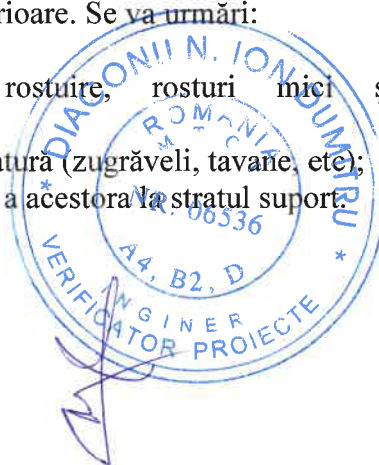
Depozitarea se face în spații acoperite, închise sub cheie, respectându-se modul de stivuire și ordinea lor.

### **4.5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR ȘI VERIFICAREA CALITĂȚII**

Pe tot parcursul execuției, atât investitorul cât și proiectantul și furnizorul de materiale vor acorda asistența tehnică necesară realizării unei calități superioare. Se va urmări:

- aspectul și starea generală;
- alinierea în cadrul ansamblului, planeitate, rostuire, rosturi mici și egale, continuitatea culorii și a lustruirii;
- corelarea lucrărilor din plăci (granit,) cu lucrări de altă natură (zugrăveli, tavane, etc);
- lovirea ușoară a plăcilor pentru verificarea aderenței totale a acestora la stratul suport.

Intocmit,  
Ing. Paraschiva CARNU



**INSTRUCTIUNI TEHNICE AFERENTE CAIETELOR DE SARCINI GENERALE  
COMUNE LUCRARILOR DEARTA**

**CAIET DE SARCINI ANEXA**

**LUCRARI DE ARTA  
STANDARDE SI NORMATIVE**

---

# CAIETUL DE SARCINI ANEXA LUCRARI DE ARTA STANDARDE SI NORMATIVE

## LISTA STANDELELOR ȘI NORMATIVELOR TEHNICE ÎN VIGOARE LUCRARI DE PODURI SI PASAJE ANEXA A

| Indicativ   | Titlul reglementărilor   |
|---|--|
| AND 605/2018  | Lucrări de drumuri.<br>Îmbrăcămînți bituminoase cilindrate executate la cald. Partea 1<br>Condiții tehnice pentru mixturi asfaltice.   |
| STAS 175/87<br>SR EN 13108-6:2016   | Lucrări de drumuri. Îmbrăcămînți bituminoase turnate, executate la cald.<br>Condiții tehnice generale de calitate.   |
| SR ISO 188:2011   | Cauciuc vulcanizat sau termoplastic. Încercări de îmbătrânire accelerată și rezistență la căldură.   |
| SR EN 196/1:2016  | Metode de încercare ale cimenturilor<br>Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.   |
| SR EN 196/2:2013<br>SR EN 196-2:2013 ver.eng.   | Metode de încercare ale cimenturilor.<br>Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.   |
| SR EN 196-3+A1:2009   | Metode de încercări ale cimenturilor.<br>Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității  |
| SR EN 196-6:2010  | Metode de încercare a cimenturilor. Determinarea fineței de măcinare.  |
| SR EN 196/7:2008  | Metode de încercare ale cimenturilor. Partea 7<br>Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.   |
| SR EN 196/8:2013  | Metode de încercare ale cimenturilor. Partea 8: Căldura de hidratare. Metoda prin dizolvare.   |
| SR EN 206:2014  | Beton. Partea 1; specificatie, performanta, productie si conformitate  |
| SR EN ISO15614/1:2004<br>+A1:2008+A2:2012   | Specificația și calificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice.<br>Verificarea procedurii de sudare. Partea 1: Sudarea cu arc și sudarea cu gaz a oțelurilor, a nichelului și a aliajelor de nichel. |
| SR EN 197-1:2011  | Ciment. Partea 1: Compozitie, specificatii și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.  |
| SR EN 197-2:2014  | Ciment. Partea 2: Evaluarea conformitatii.   |
| SR EN 10297-1:2003/C91:2005   | Țevi din oțel fără sudură laminate la cald   |
| SR 438/1:2012   | Produse de oțel pentru armarea betonului. Oțel beton laminat la cald. Mărci și condiții tehnice de calitate.   |
| SR 438/2:2012   | Produse de oțel pentru armarea betonului. Sârmă rotundă trefilată.   |
| SR 438-3:2012   | Produse de oțel pentru armarea betonului. Plase sudate.  |
| SR EN 10025/1:2005  | Produse laminate la cald din oțeluri de construcție.<br>Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare.  |
| SR EN 10025/2:2004  | Produse laminate la cald din oțeluri de construcție.<br>Partea 2: Condiții tehnice de livrarea pentru oțeluri de construcție nealiat.  |
| SR EN 10025/5:2005  | Produse laminate la cald din oțeluri pentru construcții .<br>Partea 5: Condiții tehnice de livrarea pentru oțeluri de construcții cu rezistență îmbunătățită la coroziune atmosferică.                             |
| SR EN ISO 527-1:2012  | Materiale plastice. Determinarea proprietăților de tracțiune. Partea 1: Principii generale   |
| SR EN ISO 527-2:2012  | Materiale plastice. Determinarea proprietăților de tracțiune. Partea 2: Condiții de încercare a materialelor plastice pentru injecție și extrudare.  |
| SR 662/2002<br>SR EN 12620+A1:2008+A1:2008<br>SR EN 13043:2003/AC:2004<br>SR EN 13242+A1:2008 | Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră.   |
| SR 667/2000<br>SR EN 12620+A1:2008<br>SR EN 13043:2003/AC:2004<br>SR EN 13242+A1:2008         | Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri.<br>Condiții tehnice de calitate.   |
| SR EN 1008/2003   | Apă pentru betoane și mortare.   |
| SR EN 10083-1:2007<br>SR EN 10083-1:2007  | Oțeluri pentru călire și revenire. Partea 1: Condiții tehnice generale de livrare  |
| SR EN 998-2:2011  | Specificație a mortarelor pentru zidării .<br>Partea 2: Mortare pentru zidării.  |

|  |  |
|--|--|
| SR EN ISO 3580:2011<br>SR EN ISO 3581:2012   | Materiale pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor inoxidabile și refractare. Clasificare.<br>Materiale consumabile pentru sudare. Electrozi înveliți pentru sudarea manuală cu arc electric a oțelurilor termorezistente. Clasificare. |
| SR EN ISO 21952:2012<br>SR EN ISO 14343:2010 ver.eng.<br>SR EN ISO 16834:2012 ver.eng.<br>SR EN 12536/2001<br>SR EN ISO 636:2016<br>SR EN ISO 14341:2010<br>SR EN ISO 14171:2011<br>SR EN ISO 544/2004<br>SR EN ISO 544:2011 | Sudarea metalelor. Sârmă plină de oțel materiale consumabile pentru sudare.  |
| SR EN 12390-6:2010   | Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor.  |
| SR EN 1340/2004/AC:2006  | Elemente de borduri din beton. Condiții și metode de încercări   |
| STAS 1545/89   | Poduri pentru străzi și șosele, pasarele. Acțiuni.   |
| STAS 1552/78   | Încercările metalelor. Încercarea la compresiune.  |
| SR EN 12620:2008+A1:2008   | Agregate pentru beton.   |
| SR EN 12350/2, 3/2009<br>SR EN 12350/4,5,6/2009  | Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente, a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză.  |
| SR EN 1504/1/2006<br>SR EN 206/1:2014  | Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Definiții, condiții, controlul calității și evaluarea conformității. Partea 1: Definiții.<br>Beton. Partea 1: Specificatie, performante producție și conformitate.   |
| SR 1911/2011   | Poduri metalice de cale ferată. Prescripții de proiectare.   |
| SR EN ISO 2409:2013  | Vopsele și lacuri. Încercarea la carioaj.  |
| STAS 2410/90   | Accesorii metalici pentru mobilier.<br>Broaște simple cu zăvor. Dimensiuni   |
| SR EN 1536+A1:2015   | Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloți foraj.   |
| SR EN ISO 898-1:2013   | Caracteristici mecanice ale elementelor de asamblare executate din oțel carbon și oțel aliat. Partea 1: Șuruburi și prezoane.  |
| STAS 2924/91   | Poduri de șosea. Gabarite.   |
| SR EN 197-1: 2011  | Cimenturi cu căldură de hidratare limitată și cu rezistență la agresivitatea apelor cu conținut de sulfat.   |
| STAS 3165/80   | Nituri de oțel. Nituri cu cap înecat. Dimensiuni.  |
| STAS 3220/89   | Poduri de cale ferată. Convoaie tip.   |
| STAS 3221/86   | Poduri de șosea. Convoaie tip și clase de încărcare.   |
| STAS 3349/2/83   | Betoane de ciment. Prescripții pentru stabilirea agresivității apei față de betoanele construcțiilor hidroenergetice.  |
| SR EN 10293:2015 C91/2016  | Oțeluri turnate pentru utilizări generale  |
| SR EN 1337-4:2004/AC:2007  | Poduri metalice de cale ferată și șosea. Aparare de reazem din oțel turnat. Condiții tehnice de execuție și montaj.  |
| SR EN 1337-6:2004  | Poduri din beton armat și beton precomprimat, de cale ferată și șosea. Aparare de reazem din oțel.   |
| SR EN ISO 4032:2013  | Piulițe hexagonale. Clasele de execuție A și B.  |
| SR EN ISO 4014:2011  | Șurub cu cap hexagonal. Clasele de execuție A și B.  |
| STAS 4392/84   | Căi ferate normale. Gabarite.  |
| STAS 4606/80   | Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. "Metode de încercare".   |
| STAS 4834/86   | Guri de scurgere din fontă pentru poduri.  |
| STAS 5088/75   | Lucrări de artă. Hidroizolații. Prescripții de proiectare și execuție.   |
| SR EN 12670/2002   | Piatră naturală. Terminologie  |
| SR EN ISO 887:2003/AC:2006   | Șaibe plate. Plan general de dimensiuni.   |
| SR EN ISO 7092/2002  | Șaibe plate. Serie de dimensiuni reduse. Clasa de execuție A.  |
| SR EN ISO 7089/2002  | Șaibe plate. Serie de dimensiuni normale. Clasa de execuție A.   |
| SR EN ISO 7093/2/2002  | Șaibe plate. Serie mare. Partea 2: Grad C  |
| SR EN 12350-7:2009   | Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune.  |

|  |   |
|--|---|
| STAS 5626/92                             | Poduri. Terminologie.   |
| SR EN ISO 62/2008                        | Materiale plastice. Determinarea absorbției de apă.   |
| STAS 6054/77                             | Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României.   |
| STAS 6482/1/73                           | Sârme de oțel și produse din sârmă pentru beton precomprimat Reguli pentru verificarea calității.   |
| STAS 6482/2/80                           | Sârme din oțel și produse din sârmă pentru beton precomprimat Sârmă netedă.   |
| STAS 6482/3/80                           | Sârme din oțel și produse din sârmă pentru beton precomprimat Sârmă amprentată.   |
| STAS 6482/4/80                           | Sârme din oțel și produse din sârmă pentru b. p.recomprimat Toroane.  |
| SR EN ISO 204:2009                       | Încercările metalelor. Încercarea la tracțiune a oțelului beton, a sârmei și produselor din sârmă pentru beton precomprimat   |
| SR EN 12092/2002                         | Adezivi: Determinarea vâscozității.   |
| SR EN 13369:2013                         | Reguli comune pentru produsele prefabricate de beton.   |
| STAS 7009/79                             | Construcții civile, industriale, agrozootehnice. Toleranțe și asamblări în construcții. Terminologie.   |
| SR 7055/96                               | Ciment Portland alb   |
| SR EN 12794+A1:2007/AC:2009              | Produse prefabricate de beton. Piloți de fundații   |
| SR ISO 7619-1, 2:2011                    | Cauciuc. Determinarea durității de întindere folosind dispozitive portabile.  |
| STAS 7721/90                             | Tipare metalice pentru elemente prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat Condiții tehnice de calitate.   |
| STAS 8183-80                             | Oțeluri pentru țevi fără sudură, de uz general. Mărci și condiții de calitate.  |
| SR 8877-1:2007<br>SR 8877-2:2007         | Emulsii bituminoase cationice.<br>Det. pseudo-viscozității Engler a emulsiilor bituminoase.   |
| STAS 9330/84                             | Poduri de cale ferată și șosea. Îmbinări cu șuruburi de înaltă rezistență. Prescripții de proiectare și execuție.   |
| SR EN ISO 9692/1/2014                    | Sudare și procedee conexe. Recomandări pentru pregătirea îmbinării. Partea 1: Sudare manuală cu arc electric, cu electrod învelit, sudare cu arc electric cu electrod fuzibil în mediul de gaz protector, sudare cu gaze, sudare WIG și sudare cu radiații a oțelurilor |
| SR EN ISO 9692-2:2000/AC:2003            | Sudare și procedee conexe. Pregătirea îmbinării. Partea 2. Sudare cu arc electric sub strat de flux a oțelurilor  |
| SR EN ISO 6892-1:2010                    | Materiale metalice. Încercarea la tracțiune.<br>Partea 1: Metoda de încercare (la temperatură ambiantă)   |
| SR EN ISO 148-1:2011                     | Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin șoc pe epruveta Charpy.<br>Partea 1: Metoda de încercare.   |
| STAS 10101/OB/87                         | Acțiuni în construcții. Clasificarea și gruparea acțiunilor pentru podurile de cale ferată și de șosea.   |
| STAS 10111/1/77                          | Poduri de cale ferată și șosea. Infrastructuri de zidărie din beton și beton armat. Prescripții de proiectare.  |
| SR EN ISO 8501/1-2007                    | Protecția contra coroziunii a construcțiilor suprateerane din oțel. Pregătirea suprafețelor de oțel.  |
| SR EN 1337-3:2005                        | Aparate de reazem pentru structuri  |
| STAS 10702/1/83                          | Protecția contra coroziunii a construcțiilor din oțel suprateerane. Acoperiri protectoare. Condiții tehnice generale  |
| SR 11100/1-93                            | Zonare seismică. Macrozonarea teritoriului României.  |
| STAS 11348/87                            | Lucrări de drumuri. Îmbrăcămînți bituminoase pentru calea pe pod. Condiții tehnice generale de calitate.  |
| SR EN ISO 15614/8/2016                   | Specificația și clasificarea procedurilor de sudare pentru materiale metalice.  |
| STAS 12187/88                            | Table groase de oțel pentru elementele principale ale podurilor și viaductelor.   |
| SR 13510:2006/A1:2012                    | Beton Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate.<br>Document național de aplicare a SR EN 206-1  |
| SR 13170/93                              | Materiale metalice. Încercarea la încovoiere prin șoc. Epruvete speciale și metode de evaluare.   |
| (STAS 2015/1/83)<br>SR EN ISO 14284/2003 | Fonte și oțeluri. Prelevarea și pregătirea probelor pentru determinarea compoziției chimice.  |
| SR 13510:2006/A1:2012                    | Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1, cu erata SR 13510:2006/C91:2008   |
| SR EN 446:2008                           | Paste pentru cabluri pretensionate. Procedură de injecție a pastelor  |
| SR EN 447:2008                           | Paste pentru cabluri pretensionate. Cerințe pentru paste curente  |

|   |   |
|---|---|
| SR EN 1339:2004/AC:2006                   | Dale de beton. Condiții și metode de încercări, cu erata SR EN 1339:2004/AC:2006  |
| SR 3518:2009                              | Încercări pe betoane. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț prin măsurarea variației rezistenței la compresiune și/sau modulului de elasticitate dinamic relativ |
| SR EN ISO 9001:2015                       | Sisteme de management al calității. Cerințe   |
| SR EN 12350-1:2009                        | Încercare pe beton proaspăt. Partea 1: Eșantionare  |
| SR EN 12350-2:2009                        | Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercarea de tasare   |
| SR EN 12350-3:2009                        | Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercare Vebe   |
| SR EN 12350-4:2009                        | Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare   |
| SR EN 12350-5:2009                        | Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercare cu masa de răspândire  |
| SR EN 12350-7:2009                        | Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune  |
| SR EN 12390-1:2013                        | Încercare pe beton întărit. Partea 1: Formă, dimensiuni și alte condiții pentru epruvete și tipare  |
| SR EN 12390-2:2009                        | Încercare pe beton întărit. Partea 2: Pregătirea și păstrarea epruvetelor pentru încercări de rezistență  |
| SR EN 12390-3:2009                        | Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresiune a epruvetelor   |
| SR EN 12390-5:2009                        | Încercare pe beton întărit. Partea 5: Rezistența la întindere prin încovoiere a epruvetelor   |
| SR EN 12390-6:2002; SR EN 12390-6/AC:2006 | Încercare pe beton întărit. Partea 6: Rezistența la întindere prin despicare a epruvetelor  |
| SR EN 12390-6:2010                        |   |
| SR EN 12390-8:2009                        | Încercare pe beton întărit. Partea 8: Adâncimea de pătrundere a apei sub presiune   |
| SR EN 12504-1:2009                        | Încercări pe beton în structuri. Partea 1: Carote. Prelevare, examinare și încercări la compresiune   |
| SR EN 12504-2:2013                        | Încercări pe beton în structuri. Partea 2: Încercări nedistructive. Determinarea indicelui de recul   |
| SR EN 12504-3:2006                        | Încercări pe beton în structuri. Partea 3: Determinarea forței de smulgere  |
| SR EN 12504-4:2004                        | Încercări pe beton în structuri. Partea 4: Determinarea vitezei de propagare a ultrasunetelor   |
| SR EN 13670:2010                          | Execuția structurilor de beton. Partea 1: Condiții comune   |
| SR EN 13791:2007/C91:2007                 | Evaluarea in-situ a rezistenței la compresiune a betonului din structuri și din elemente prefabricate, cu erata SR EN 13791/C91:2007                                  |
| SR EN 14487-1:2006                        | Beton pulverizat. Partea 1: Definiții, specificații și conformitate   |
| SR EN 14487-2:2007                        | Beton care se aplică prin pulverizare. Partea 2: Execuție   |
| <b>LISTA DE EUROCODURI</b>                |   |
| SR EN 1990:2004                           | Eurocod: Bazele proiectării structurilor  |
| SR EN 1990:2004/A1:2010/AC2010            | Eurocod: Bazele proiectării structurilor  |
| SR EN 1991-1-1:2004                       | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale, greutatea specifică, greutatea propriei, încărcări utile pentru clădiri                         |
| SR EN 1991-1-1:2004/AC:2009               | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale, greutatea specifică, greutatea propriei, încărcări utile pentru clădiri – Erată                 |
| SR EN 1991-1-2:2004                       | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-2: Acțiuni generale. Acțiuni asupra structurilor expuse la foc   |
| SR EN 1991-1-2:2004/AC:2013               | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-2: Acțiuni generale. Acțiuni asupra structurilor expuse la foc – Erată   |
| SR EN 1991-1-3:2005                       | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă  |
| SR EN 1991-1-3:2005/AC:2009               | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă – Erată  |
| SR EN 1991-1-4:2006/A1:2010/A1:2010       | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale. Acțiuni ale vântului  |
| SR EN 1991-1-4:2006/A1:2010/AC:2010       | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale. Acțiuni ale vântului - Erată  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| SR EN 1991-1-5:2004                 | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-5: Acțiuni generale. Acțiuni termice  |
| SR EN 1991-1-5:2004/AC:2009         | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-5: Acțiuni generale. Acțiuni termice – Erată  |
| SR EN 1991-1-6:2005                 | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale - Acțiuni pe durata execuției   |
| SR EN 1991-1-6:2005/AC:2013         | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale - Acțiuni pe durata execuției – Erată   |
| SR EN 1991-1-7:2007/AC:2010/AC:2010 | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-7: Acțiuni generale – Acțiuni accidentale   |
| SR EN 1991-2:2004/AC:2010           | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 2: Acțiuni din trafic la poduri   |
| SR EN 1991-3:2007/AC:2013           | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 3: Acțiuni induse de poduri rulante si masini   |
| SR EN 1991-4:2006/AC:2013           | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 4: Silozuri si rezervoare   |
| SR EN 1992-1-1:2004                 | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri   |
| SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012         | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri- Erată  |
| SR EN 1992-1-2:2006                 | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Reguli generale - calculul comportarii la foc  |
| SR EN 1992-1-2:2006/AC:2008         | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Reguli generale - calculul comportarii la foc - Erată  |
| SR EN 1992-2:2006                   | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton - proiectare si prevederi constructive   |
| SR EN 1992-2:2006/AC:2008           | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton - proiectare si prevederi constructive - Erată                                       |
| SR EN 1992-3:2006                   | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 3: Silozuri si rezervoare   |
| SR EN 1993-1-1:2006                 | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri  |
| SR EN 1993-1-1:2006/AC:2009         | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru clădiri - Erată  |
| SR EN 1993-1-2:2006                 | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc   |
| SR EN 1993-1-2:2006/AC:2009         | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc - Erată   |
| SR EN 1993-1-3:2007                 | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale -- Reguli suplimentare pentru elemente structurale si table formate la rece         |
| SR EN 1993-1-3:2007/AC:2013         | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale -- Reguli suplimentare pentru elemente structurale si table formate la rece - Erată |
| SR EN 1993-1-4:2007                 | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-4: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale din oțeluri inoxidabile            |
| SR EN 1993-1-5:2007                 | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-5: Elemente structurale din plăci plane solificate în planul lor                                       |
| SR EN 1993-1-5:2007/AC:2009         | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-5: Elemente structurale din plăci plane solificate în planul lor - Erată                               |
| SR EN 1993-1-6:2007                 | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-6: Rezistența si stabilitatea plăcilor curbe subtiri   |
| SR EN 1993-1-6:2007/AC:2009         | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-6: Rezistența si stabilitatea plăcilor curbe subtiri - Erată   |
| SR EN 1993-1-7:2007/AC:2009         | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-7: Structuri din placi plane solificate la încărcări în afara planului                                 |
| SR EN 1993-1-8:2006                 | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor   |
| SR EN 1993-1-8:2006/AC:2010         | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinarilor - Erată   |
| SR EN 1993-1-9:2006                 | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-9: Oboseala  |
| SR EN 1993-1-9:2006/AC:2009         | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-9: Oboseala – Erată  |
| SR EN 1993-1-10:2006                | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului   |
| SR EN 1993-1-10:2006/AC:2009        | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului - Erată   |
| SR EN 1993-1-11:2007                | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-11: Proiectarea structurilor cu elemente întinse   |
| SR EN 1993-1-11:2007/AC:2009        | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-11: Proiectarea structurilor cu elemente întinse - Erată   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| SR EN 1993-1-12:2007         | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-12: Reguli suplimentare pentru aplicarea prevederilor standardului EN 1993 la mărci de oțel până la S 700         |
| SR EN 1993-1-12:2007/AC:2009 | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-12: Reguli suplimentare pentru aplicarea prevederilor standardului EN 1993 la mărci de oțel până la S 700 - Erată |
| SR EN 1993-2:2007            | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 2: Poduri de oțel   |
| SR EN 1993-2:2007/AC:2010    | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 2: Poduri de oțel – Erată   |
| SR EN 1993-3-1:2007          | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 3-1: Turnuri, piloni și cosuri. Turnuri și piloni   |
| EN 1993-3-1:2007/AC:2010     | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 3-1: Turnuri, piloni și cosuri. Turnuri și piloni - Erată   |
| SR EN 1993-3-2:2007          | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 3-2: Turnuri, piloni și cosuri. Cosuri  |
| SR EN 1993-4-1:2007          | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-1: Silozuri   |
| SR EN 1993-4-2:2007/AC:2009  | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-2: Rezervoare   |
| SR EN 1993-4-2:2007/AC:2010  | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-2: Rezervoare – Erată   |
| SR EN 1993-4-3:2007          | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-3: Conducte   |
| SR EN 1993-4-3:2007/AC:2010  | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-3: Conducte – Erată   |
| SR EN 1993-5:2007            | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 5: Piloți și palplanse  |
| SR EN 1993-5:2007/AC:2009    | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 5: Piloți și palplanse – Erată  |
| SR EN 1993-6:2007            | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 6: Căi de rulare  |
| SR EN 1993-6:2007/AC:2010    | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 6: Căi de rulare – Erată  |
| SR EN 1994-1-1:2004          | Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri   |
| SR EN 1994-1-1:2004/AC:2009  | Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri - Erată   |
| SR EN 1994-1-2:2006          | Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 1-2: Reguli generale - Calculul structurilor la foc  |
| SR EN 1994-1-2:2006/AC:2008  | Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 1-2: Reguli generale - Calculul structurilor la foc - Erată                                      |
| SR EN 1994-2:2006            | Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 2: Reguli generale și reguli pentru poduri   |
| SR EN 1994-2:2006/AC:2008    | Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 2: Reguli generale și reguli pentru poduri - Erată   |
| SR EN 1995-1-1:2004          | Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalități. Reguli comune și reguli pentru clădiri   |
| SR EN 1995-1-1:2004/A1:2008  | Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalități. Reguli comune și reguli pentru clădiri - Amendament  |
| SR EN 1995-1-1:2004/AC:2006  | Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-1: Generalități – Reguli comune și reguli pentru clădiri - Erată  |
| SR EN 1995-1-2:2004          | Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-2: Generalități. Calculul structurilor la foc   |
| SR EN 1995-1-2:2004/AC:2009  | Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 1-2: Generalități – Calculul structurilor la foc - Erată  |
| SR EN 1995-2:2005            | Eurocod 5: Proiectarea structurilor de lemn. Partea 2: Poduri   |
| SR EN 1996-1-1+A1:2013       | Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată  |
| SR EN 1996-1-2:2005/AC:2012  | Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc   |
| SR EN 1996-2:2006            | Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 2: Proiectare, alegere materiale și execuție zidărie   |
| SR EN 1996-2:2006/AC:2010    | Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 2: Proiectare, alegere materiale și execuție zidărie - Erată   |
| SR EN 1996-3:2006/AC:2010    | Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Partea 3: Metode de calcul simplificate pentru construcții de zidărie nearmată  |
| SR EN 1997-1:2004            | Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale  |
| SR EN 1997-1:2004/AC:2009    | Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 1: Reguli generale – Erată  |
| SR EN 1997-2:2007/AC:2010    | Eurocod 7: Proiectarea geotehnică. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului   |
| SR EN 1998-1:2004/A1:2014    | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri                                 |
| SR EN 1998-1:2004/AC:2010    | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri - Erată                         |

|   |  |
|---|--|
| SR EN 1998-2:2006   | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri  |
| SR EN 1998-2:2006/A1:2009<br>SR EN 1998-2:2006/A2:2012<br>SR EN 1998-2:2006/AC:2010 | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri - Erată  |
| SR EN 1998-3:2005/AC2013  | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor  |
| SR EN 1998-4:2007   | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 4: Silozuri, rezervoare și conducte  |
| SR EN 1998-5:2004   | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice                                  |
| SR EN 1998-6:2005   | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 6: Turnuri, piloni și cosuri   |
| <b>ANEXE NAȚIONALE LA EUROCODURI</b><br><b>(standarde publicate)</b>                |  |
| <i>Bazele proiectării</i>   |  |
| SR EN 1990:2004/NA:2006   | Eurocod: Bazele proiectării structurilor. Anexa națională  |
| SR EN 1990:2004/<br>A1:2006/NA:2009   | Eurocod: Bazele proiectării structurilor de cale ferată. Anexa națională   |
| <i>Acțiuni asupra structurilor</i>  |  |
| SR EN 1991-1-1:2004/NA:2006   | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-1: Acțiuni generale. Greutăți specifice, greutatea proprii, încărcări utile pentru clădiri. Anexa națională         |
| SR EN 1991-1-2:2004/NA:2006   | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-2: Acțiuni generale. Acțiuni asupra structurilor expuse la foc. Anexa națională                                     |
| SR EN 1991-1-3:2005/NA:2006   | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-3: Acțiuni generale. Încărcări date de zăpadă. Anexa națională  |
| SR EN 1991-1-4:2006/A1:2010/NB:2007   | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-4: Acțiuni generale – Acțiuni ale vântului. Anexa națională   |
| SR EN 1991-1-5:2004/NA:2008   | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-5: Acțiuni generale. Acțiuni termice. Anexa națională   |
| SR EN 1991-1-6:2005/NB:2008   | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 1-6: Acțiuni generale - Acțiuni pe durata execuției. Anexa națională  |
| SR EN 1991-2:2004/NB:2006   | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 2: Acțiuni din trafic la poduri. Anexa națională  |
| SR EN 1991-3:2007/NA:2009   | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 3: Acțiuni induse de poduri rulante și mașini. Anexa națională  |
| SR EN 1991-4:2006/NB:2008   | Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor. Partea 4: Silozuri și rezervoare. Anexa națională  |
| <i>Structuri de beton</i>   |  |
| SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008   | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională  |
| SR EN 1992-1-2:2006/NA:2009   | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul comportării la foc. Anexa națională  |
| SR EN 1992-2:2006/NA:2009   | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 2: Poduri de beton. Proiectare și prevederi constructive. Anexa națională                                       |
| SR EN 1992-3:2006/NA:2008   | Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 3: Silozuri și rezervoare. Anexa națională  |
| <i>Structuri de oțel</i>  |  |
| SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008   | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională   |
| SR EN 1993-1-2:2006/NB:2008   | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc. Anexa națională  |
| SR EN 1993-1-3:2007/NB:2008   | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-3: Reguli generale - Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece. Anexa națională |
| SR EN 1993-1-4:2007/NB:2008   | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-4: Reguli generale. Reguli suplimentare pentru elemente structurale din oțeluri inoxidabile. Anexa națională   |
| SR EN 1993-1-5:2007/NA:2008   | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-5: Elemente structurale din plăci plane sollicitate în planul lor. Anexa națională                             |
| SR EN 1993-1-8:2006/NB:2008   | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-8: Proiectarea îmbinărilor. Anexa națională  |
| SR EN 1993-1-9:2006/NA:2008   | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-9: Oboseală. Anexa   |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
|                               | națională  |
| SR EN 1993-1-10:2006/NA:2008  | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-10: Alegerea claselor de calitate a oțelului. Anexa națională                                      |
| SR EN 1993-1-11:2007/NB:2009  | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-11: Proiectarea structurilor cu elemente întinse. Anexa națională                                  |
| SR EN 1993-2:2007/NB:2009     | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 2: Poduri de oțel. Anexa națională   |
| SR EN 1993-3-1:2007/NB:2009   | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 3-1: Turnuri, piloni și cosuri. Turnuri și piloni. Anexa națională                                   |
| SR EN 1993-3-2:2007/NA:2009   | Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 3-2: Turnuri, piloni și cosuri. Cosuri. Anexa națională  |
| <i>Structuri compoziție</i>   |  |
| SR EN 1994-1-1:2004/NB:2008   | Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri. Anexa națională                       |
| SR EN 1994-1-2:2006/NB:2008   | Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 1-2: Reguli generale - Calculul structurilor la foc. Anexa națională              |
| SR EN 1994-2:2006/NB:2009     | Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton. Partea 2: Reguli generale și reguli pentru poduri. Anexa națională                       |
| <i>Fundații</i>               |  |
| SR EN 1997-1:2004/NB:2007     | Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 1: Reguli generale. Anexa națională  |
| SR EN 1997-2:2007/NB:2009     | Eurocod 7: Proiectarea geotehnica. Partea 2: Investigarea și încercarea terenului. Anexa națională   |
| <i>Rezistență la cutremur</i> |  |
| SR EN 1998-1:2004/NA:2008     | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri. Anexa națională |
| SR EN 1998-2:2006/NA:2010     | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 2: Poduri. Anexa națională   |
| SR EN 1998-3:2005/NA:2010     | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 3: Evaluarea și consolidarea construcțiilor                                    |
| SR EN 1998-4:2007/NB:2008     | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 4: Silozuri, rezervoare și conducte. Anexa națională                           |
| SR EN 1998-5:2004/NA:2007     | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 5: Fundații, structuri de susținere și aspecte geotehnice. Anexa națională     |
| SR EN 1998-6:2005/NB:2008     | Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 6: Turnuri, piloni și cosuri. Anexa națională                                  |

Lista standardelor și normativelor nu este limitativă.

Intocmit,

Ing. Paraschiva Carnu



**BENEFICIAR: MUNICIPIUL PLOIESTI**



**„ REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE  
PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL  
BUCURESTI 2 (PROIECTARE SI EXECUTIE) ”**

**P.T.E.(P.T.+D.E.)**

**VOLUMUL 3 Partea a II-a – PIESE DESENATE  
STRUCTURA DE REZISTENTA SI ARHITECTURA**



**ANTREPRENOR GENERAL: S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.  
PROIECTANT: S.C. DINENG DEV S.R.L.  
PROIECT NR.: 798/2019**

**DECEMBRIE 2019**

## **FOAIE DE CAPAT**

**Lucrare:** „REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE  
SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2  
(PROIECTARE SI EXECUTIE) ”

**Faza :** P.T.E. (P.T.+D.E.)

**Beneficiar:** MUNICIPIUL PLOIESTI, JUDETUL PRAHOVA

**Antreprenor general:** S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.

**Proiectant general:** S.C DINENG DEV S.R.L.

**Data:** DECEMBRIE 2019

## **LISTA SI SEMNATURILE PROIECTANTILOR**

**Sef proiect:**  
**ing. Andrei DINESCU**



**Structura de rezistenta**  
**ing. Paraschiva CARNU**

**Arhitectura**  
**arh. George AVRAM**

## **BORDEROU**

- Foaie de capat
- Lista si semnaturile proiectantilor
- Borderou

### **VOLUMUL 1 Partea I - PIESE SCRISE**

- I. Memoriu tehnic
- II. Proiectul de executie
- III. Planurile de executie

### **VOLUMUL 3 Partea a II-a - PIESE DESENATE**

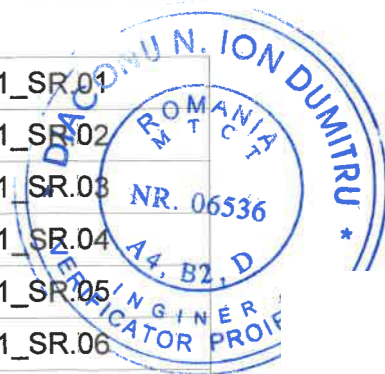
Intocmit,  
Ing. Paraschiva CARNU



**"REABILITARE SI MODERNIZARE PASAJE PIETONALE SUBTERANE B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2**

**BORDEROU PIESE DESENATE**

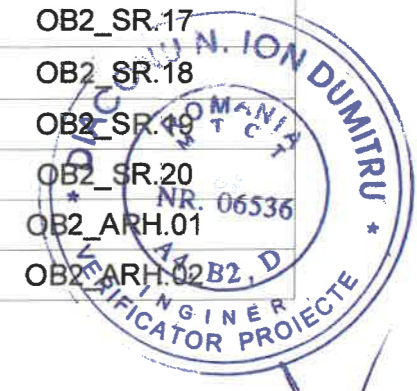
| Nr .crt.   | Denumire plansa   | Cod plansa |
|--|---|------------|
| <b>Obiect 1: PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 1</b> |   |            |
| 1  | Relevu  | OB1_SR.01  |
| 2  | Dispozitie generala   | OB1_SR.02  |
| 3  | Plan cofraj   | OB1_SR.03  |
| 4  | Plan armare suprabetonare radier Etapa I                            | OB1_SR.04  |
| 5  | Plan armare suprabetonare radier Etapa a II-a                       | OB1_SR.05  |
| 6  | Plan armare camasuire pereti Etapa I                                | OB1_SR.06  |
| 7  | Plan armare camasuire pereti Etapa a II-a                           | OB1_SR.07  |
| 8  | Plan armare placa Etapa I   | OB1_SR.08  |
| 9  | Plan armare placa Etapa a II-a                                      | OB1_SR.09  |
| 10   | Plan armare scari de acces pasaj                                    | OB1_SR.10  |
| 11   | Plan armare put lift  | OB1_SR.11  |
| 12   | Structura metalica copertine. Detalii de uzinare                    | OB1_SR.12  |
| 13   | Plan cofraj caseta tehnologica pasaj pietonal 1                     | OB1_SR.13  |
| 14   | Plan armare radier caseta tehnologica pasaj pietonal 1 Etapa I      | OB1_SR.14  |
| 15   | Plan armare radier caseta tehnologica pasaj pietonal 1 Etapa a II-a | OB1_SR.15  |
| 16   | Plan armare pereti caseta tehnologica pasaj pietonal 1 Etapa I      | OB1_SR.16  |
| 17   | Plan armare pereti caseta tehnologica pasaj pietonal 1 Etapa a II-a | OB1_SR.17  |
| 18   | Plan armare placa caseta tehnologica pasaj pietonal 1 Etapa I       | OB1_SR.18  |
| 19   | Plan armare placa caseta tehnologica pasaj pietonal 1 Etapa a II-a  | OB1_SR.19  |
| 20   | Plan cofraj si armare placa prefabricata gol tehnologic             | OB1_SR.20  |
| 21   | Detaliu scara   | OB1_ARH.01 |
| 22   | Detaliu mana curenta  | OB1_ARH.02 |
| <b>Obiect 2: PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL BUCURESTI 2</b> |   |            |
| 23   | Relevu  | OB2_SR.01  |
| 24   | Dispozitie generala   | OB2_SR.02  |
| 25   | Plan cofraj   | OB2_SR.03  |
| 26   | Plan armare suprabetonare radier Etapa I                            | OB2_SR.04  |
| 27   | Plan armare suprabetonare radier Etapa a II-a                       | OB2_SR.05  |
| 28   | Plan armare camasuire pereti Etapa I                                | OB2_SR.06  |
| 29   | Plan armare camasuire pereti Etapa a II-a                           | OB2_SR.07  |
| 30   | Plan armare placa Etapa I   | OB2_SR.08  |



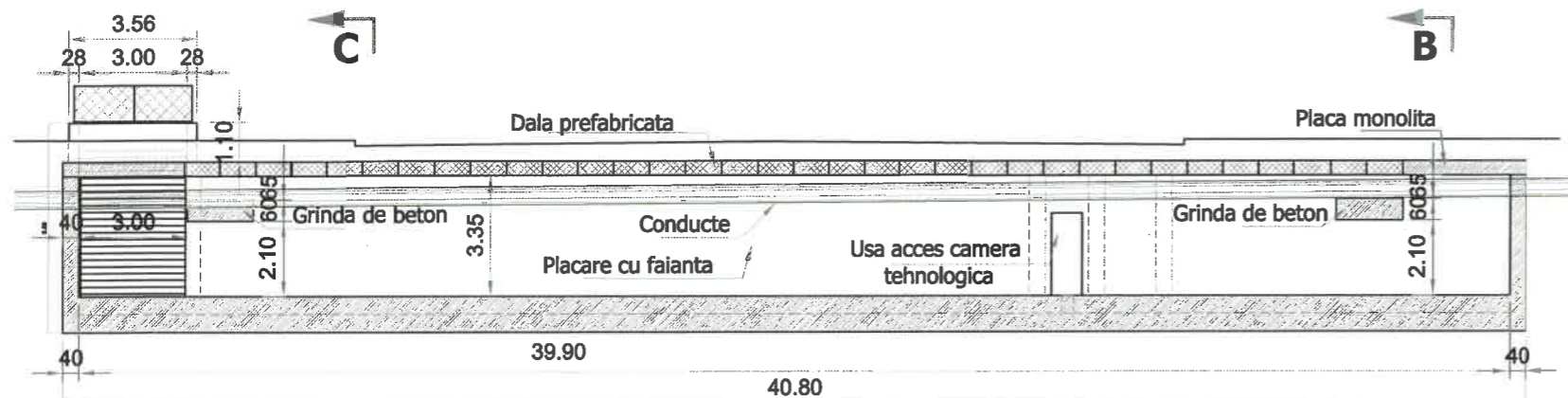
|    |   |            |
|----|---|------------|
| 31 | Plan armare placa Etapa a II-a                                      | OB2_SR.09  |
| 32 | Plan armare scari de acces pasaj                                    | OB2_SR.10  |
| 33 | Plan armare put lift  | OB2_SR.11  |
| 34 | Structura metalica copertine. Detalii de uzinare                    | OB2_SR.12  |
| 35 | Plan cofraj caseta tehnologica pasaj pietonal 2                     | OB2_SR.13  |
| 36 | Plan armare radier caseta tehnologica pasaj pietonal 2 Etapa I      | OB2_SR.14  |
| 37 | Plan armare radier caseta tehnologica pasaj pietonal 2 Etapa a II-a | OB2_SR.15  |
| 38 | Plan armare pereti caseta tehnologica pasaj pietonal 2 Etapa I      | OB2_SR.16  |
| 39 | Plan armare pereti caseta tehnologica pasaj pietonal 2 Etapa a II-a | OB2_SR.17  |
| 40 | Plan armare placa caseta tehnologica pasaj pietonal 2 Etapa I       | OB2_SR.18  |
| 41 | Plan armare placa caseta tehnologica pasaj pietonal 2 Etapa a II-a  | OB2_SR.19  |
| 42 | Plan cofraj si armare placa prefabricata gol tehnologic             | OB2_SR.20  |
| 43 | Detaliu scara   | OB2_ARH.01 |
| 44 | Detaliu mana curenta  | OB2_ARH.02 |

Intocmit  
Ing. Carnu Paraschiva

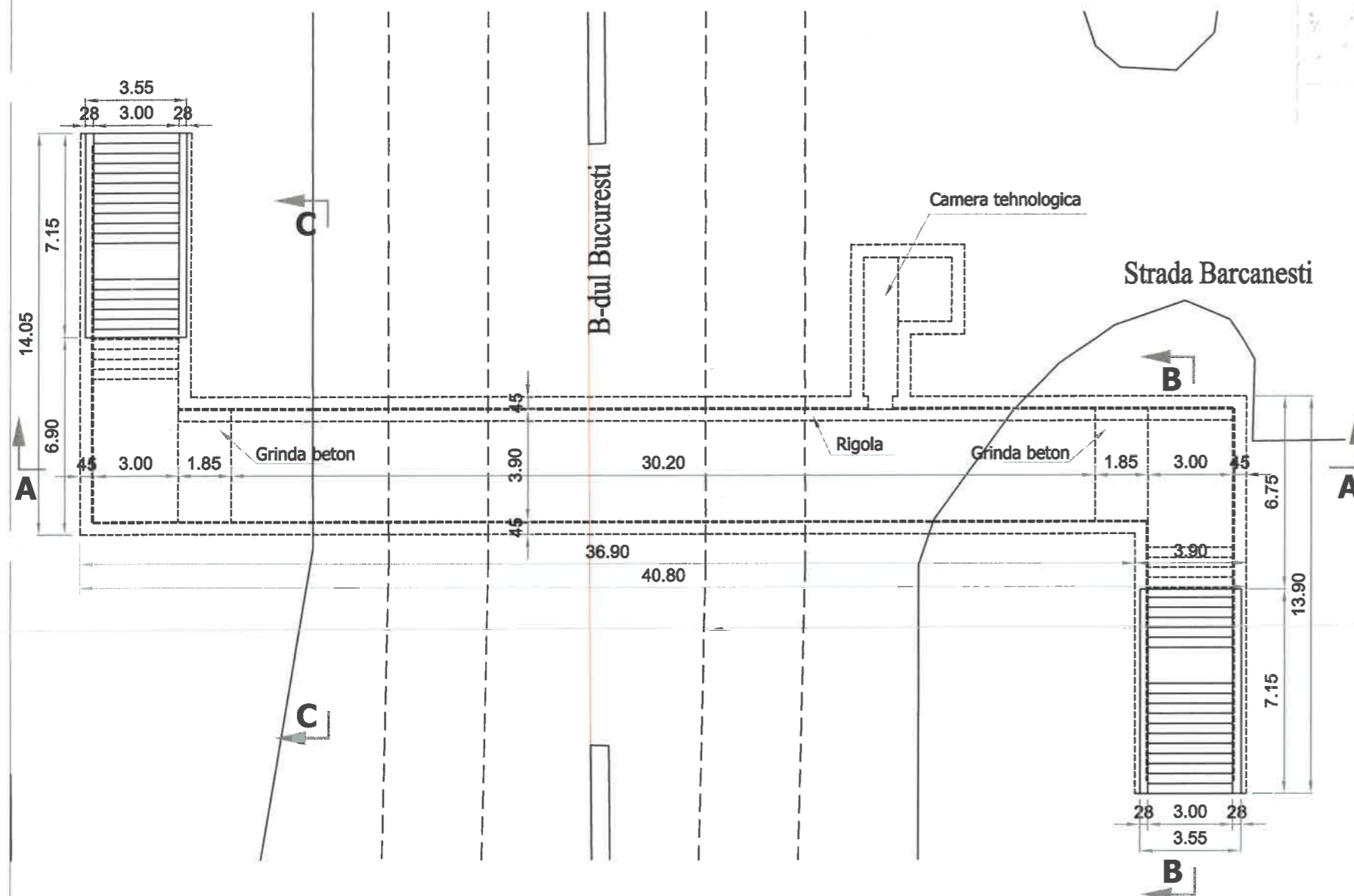
↑



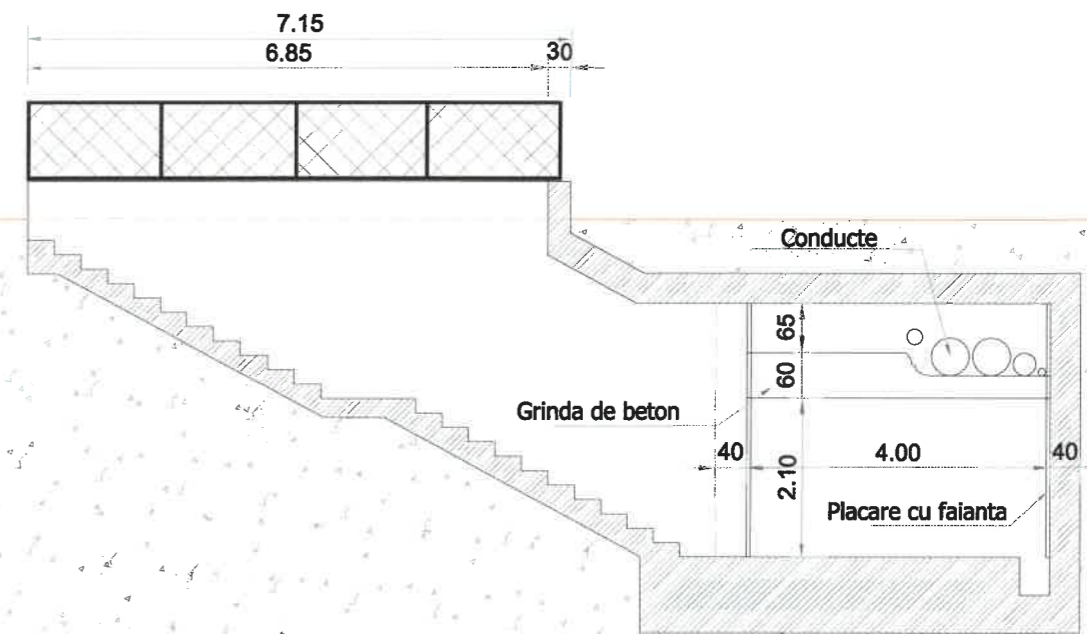
SECTIUNE LONGITUDINALA A-A Sc. 1:200



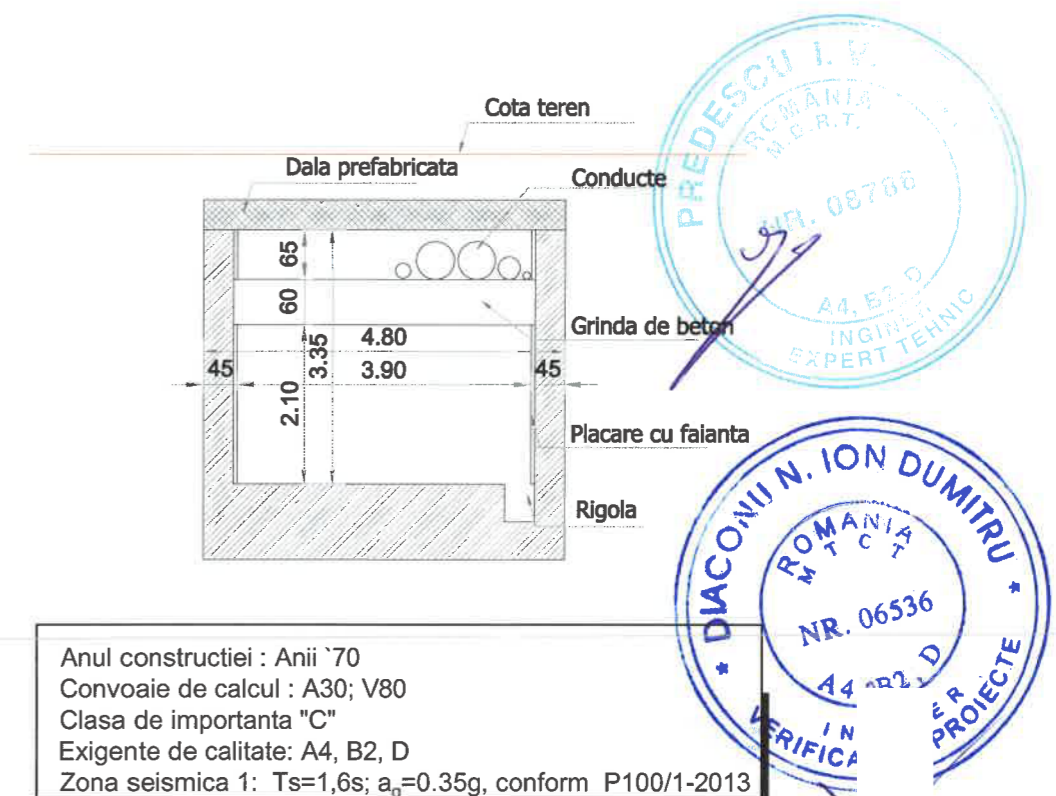
VEDERE PLANA Sc. 1:200



SECTIUNE TRANSVERSALA B-B Sc. 1:100

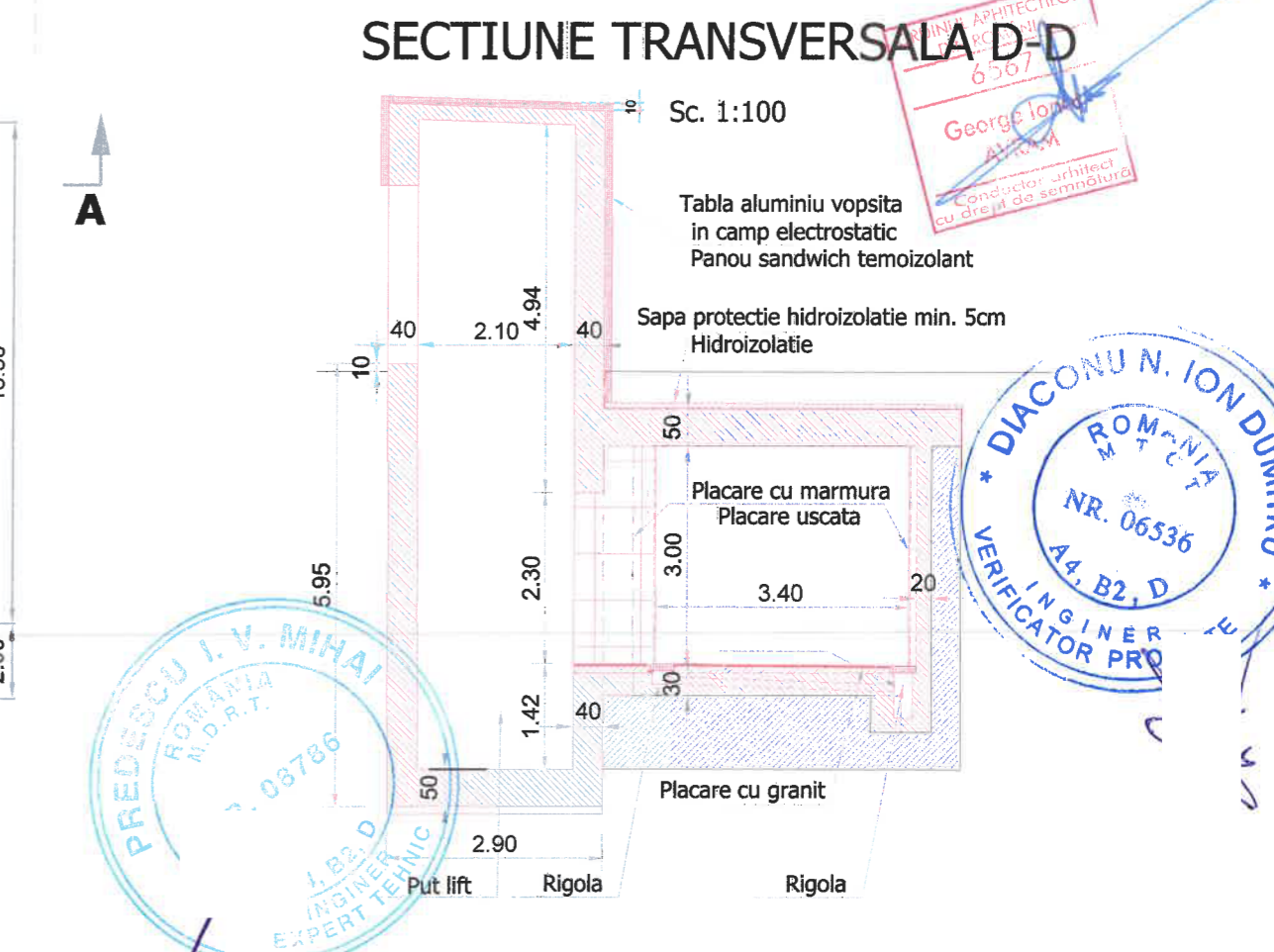
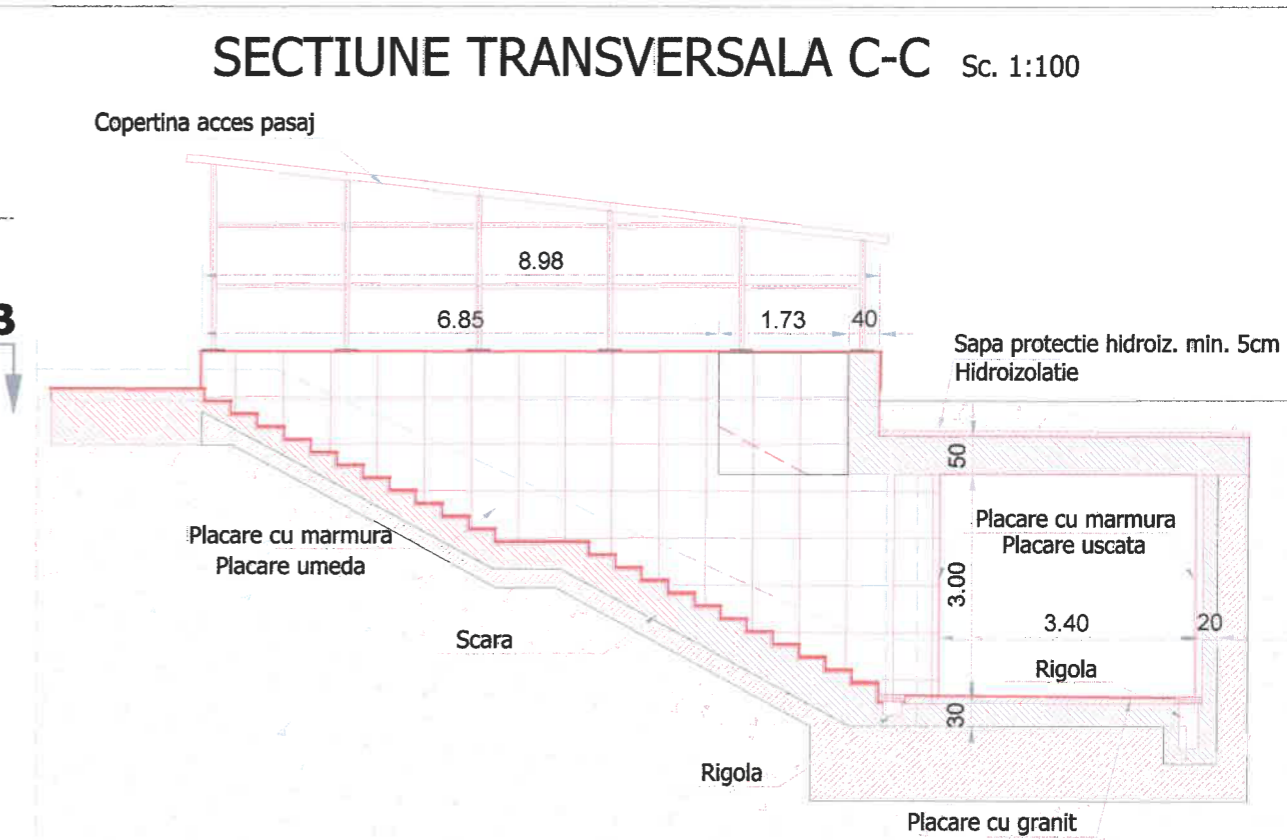
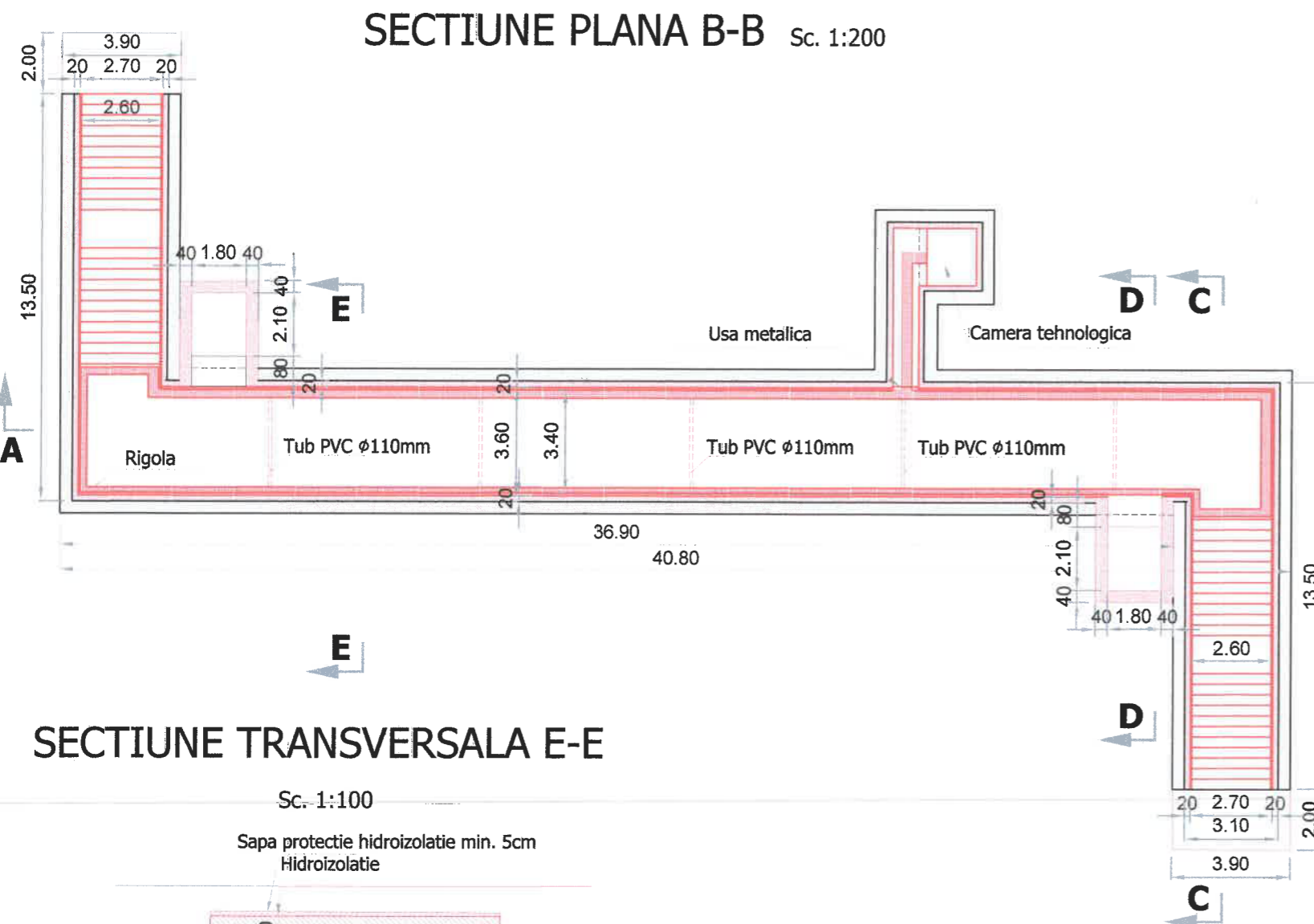
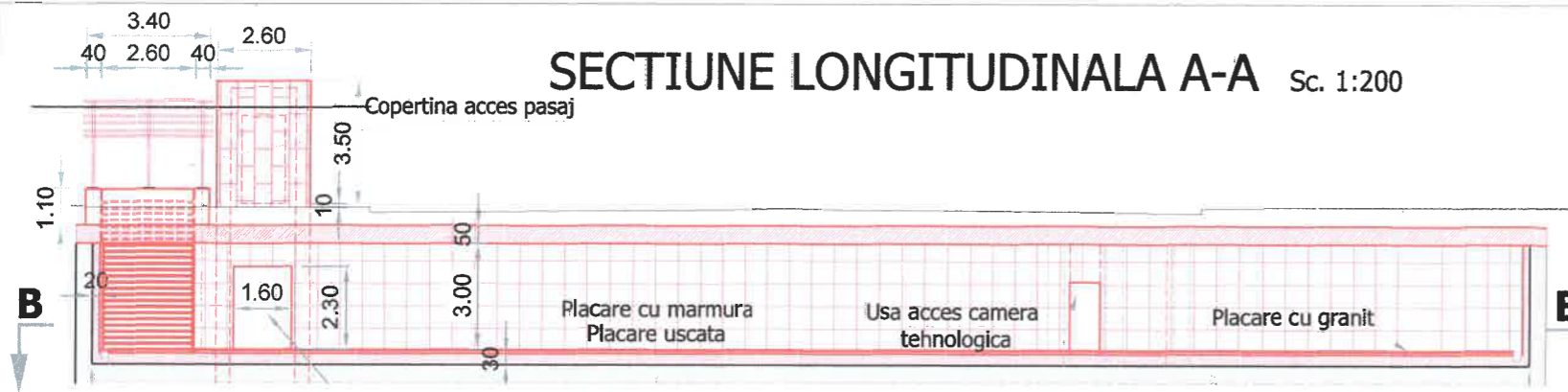


SECTIUNE TRANSVERSALA C-C Sc. 1:100



Anul constructiei : Anii '70  
Convoaie de calcul : A30; V80  
Clasa de importanta "C"  
Exigente de calitate: A4, B2, D  
Zona seismica 1: Ts=1,6s; a<sub>g</sub>=0.35g, conform P100/1-2013

|  |                       |  |                   |  |                                |
|--|-----------------------|--|-------------------|--|--------------------------------|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismania nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |                       | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2010 |                   | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 | Proiect nr.<br><b>798/2019</b> |
| Specificatie   | Nume                  | Semnatura  | Scara:            | Titlu proiect:   | Faza                           |
| Sef proiect  | ing. Dinescu Andrei   |  | 1:100/ 1:200      | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2                         | P.T.+D.E.                      |
| Proiectat  | ing. Carnu Paraschiva |  | Data:             | Titlu plansa:  | Plansa nr.                     |
| Verificat  | ing. Dinescu Andrei   |  | Decembrie<br>2019 | OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 1<br>RELEVU  | OB 1_SR. 01                    |



## SECTIUNE TRANSVERSALA E-E

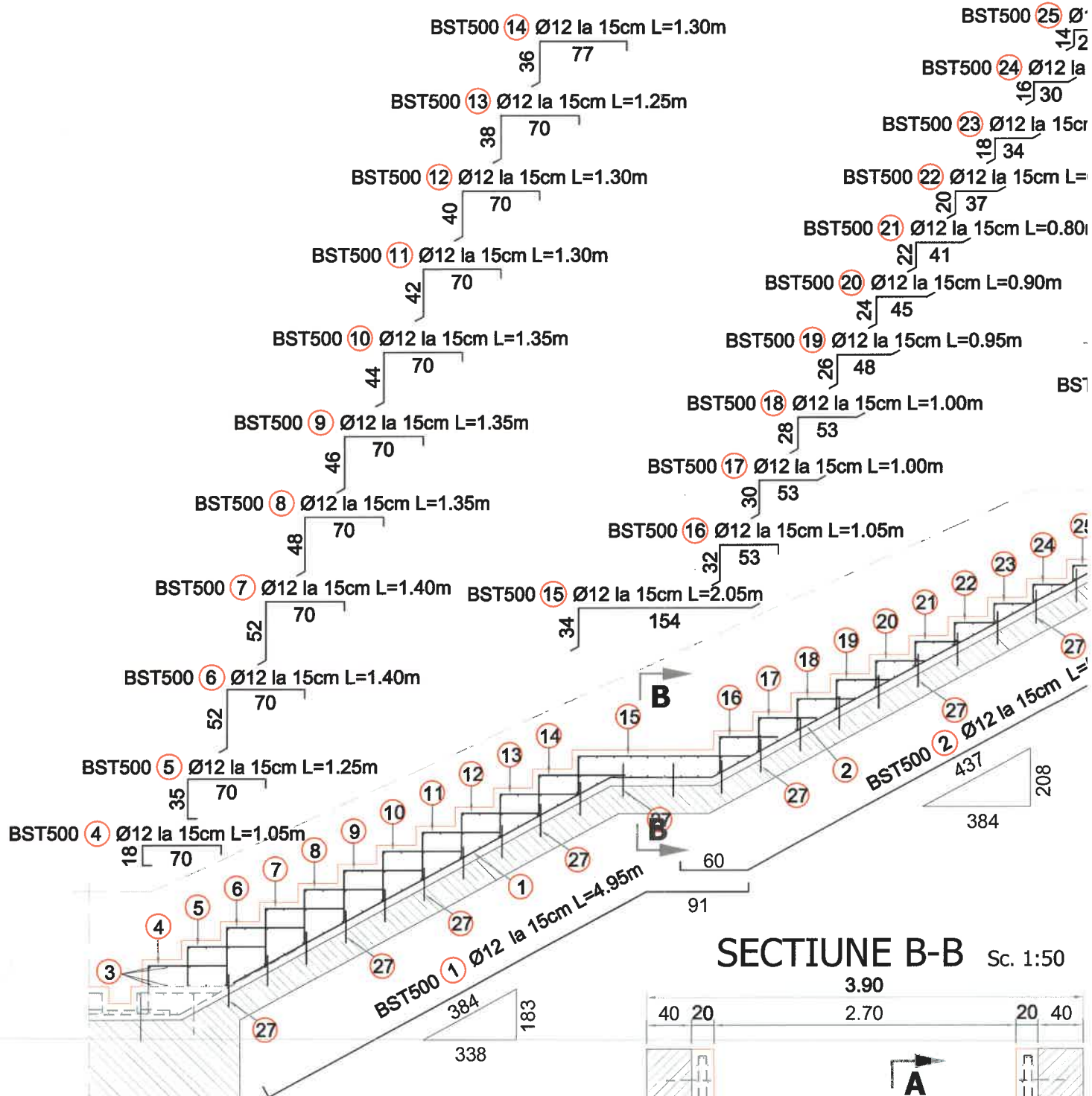


Anul constructiei : Anii '70  
Convoaie de calcul : LM1; LM2;oameni  
Clasa de importanta "C"  
Exigente de calitate: A4, B2, D  
Zona seismica 1:  $T_s=1,6s$ ;  $a_g=0,35g$ , conform P100/1-2013

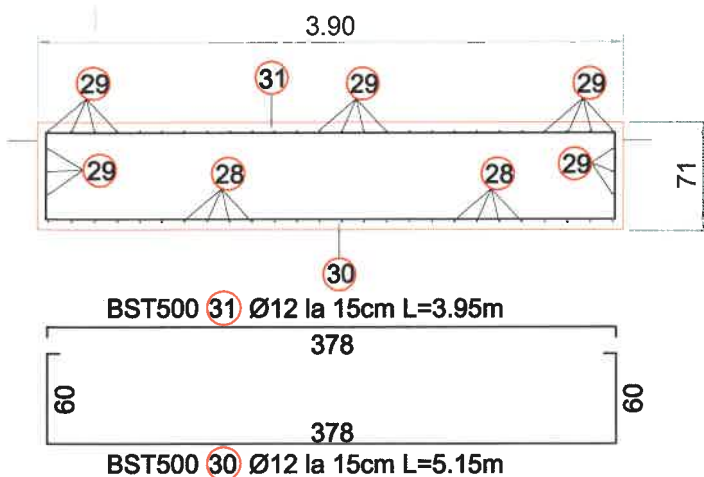
|   |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismana nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |  | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2016 |  | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |  | Proiect nr.<br><b>798/2019</b>   |  |
| Specificatie  |  | Nume   |  | Scara:   |  | Titlu proiect:   |  |
| Sef proiect   |  | ing. Dinescu Andrei  |  | 1:100/ 1:200   |  | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2 |  |
| Proiectat   |  | arh. Avram George  |  | Data:  |  | Titlu plansa:  |  |
| Verificat   |  | ing. Dinescu Andrei  |  | Decembrie<br>2019  |  | OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 1<br>DISPOZITIE GENERALA                       |  |
|   |  |  |  |  |  | Faza<br>P.T.+D.E.  |  |
|   |  |  |  |  |  | Plansa nr.<br>OB 1_SR. 02  |  |

# SECTIUNE LONGITUDINALA A-A Sc. 1:50

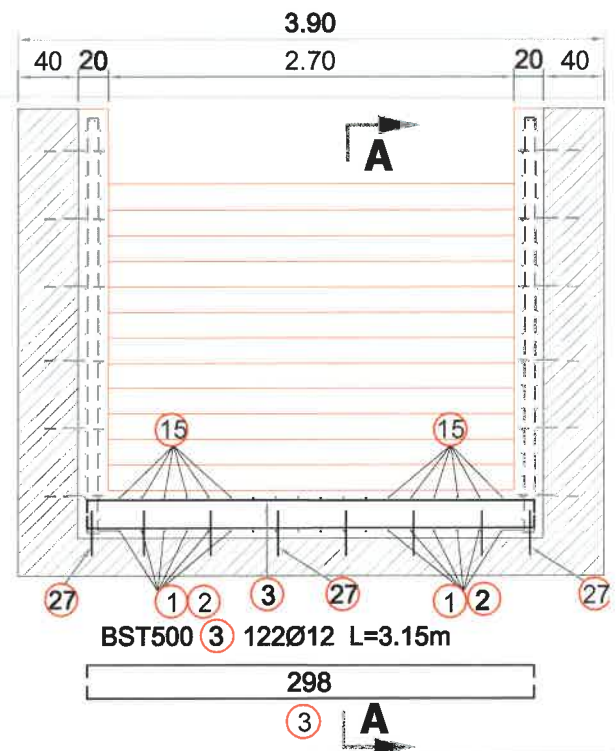
BST500 2



## SECTIUNE C-C Sc. 1:50



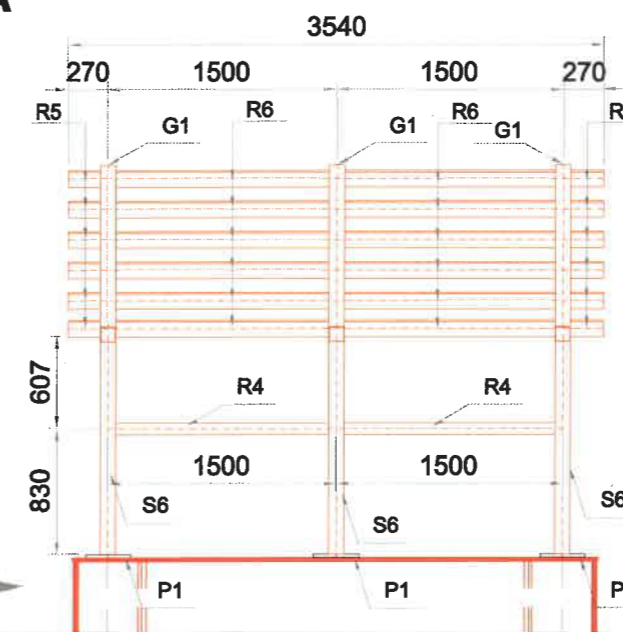
## SECTIUNE B-B Sc. 1:50



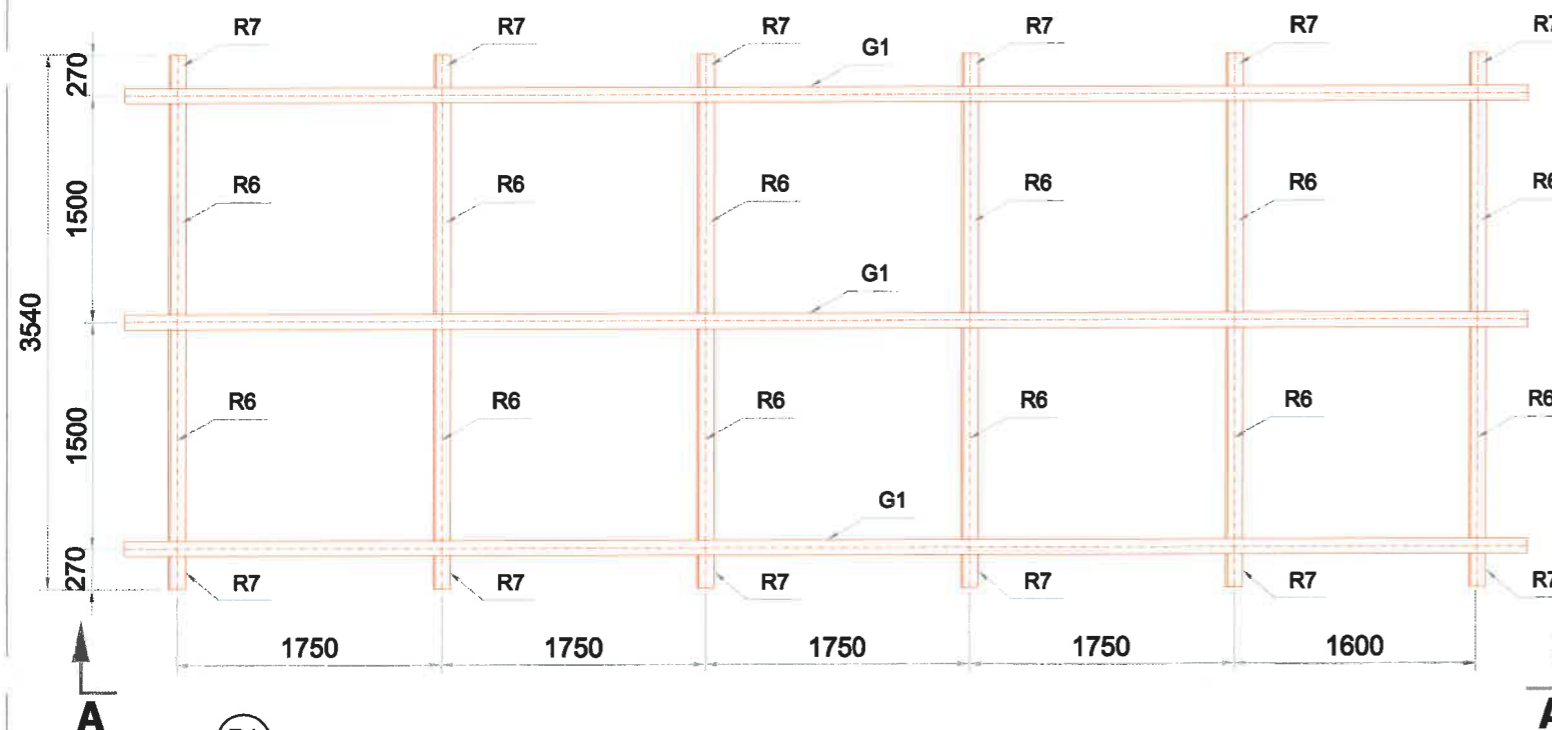
VEDERE A-A Sc. 1:50



VEDERE B-B Sc. 1:50



VEDERE PLANA Sc. 1:50



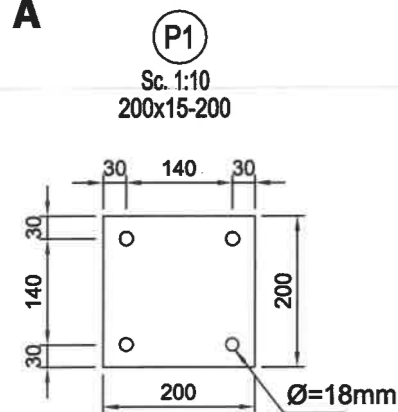
MASURATOARE MATERIAL METALIC

| NR.CRT. | Element    | Bucati | Sectioni (mm)           | G/m.l.(buc) | L (m) | G totala Element | Tip otel |
|---------|------------|--------|-------------------------|-------------|-------|------------------|----------|
| 1       | Stalp S1   | 2      | Teava patrata 100x100x6 | 17,00       | 2,440 | 82,96            | S355     |
| 2       | Stalp S2   | 2      | Teava patrata 100x100x6 | 17,00       | 2,239 | 76,13            | S355     |
| 3       | Stalp S3   | 2      | Teava patrata 100x100x6 | 17,00       | 2,037 | 69,26            | S355     |
| 4       | Stalp S4   | 2      | Teava patrata 100x100x6 | 17,00       | 1,835 | 62,39            | S355     |
| 5       | Stalp S5   | 2      | Teava patrata 100x100x6 | 17,00       | 1,635 | 55,59            | S355     |
| 6       | Stalp S6   | 3      | Teava patrata 100x100x6 | 17,00       | 1,450 | 73,95            | S355     |
| 7       | Grinda G1  | 3      | Teava patrata 100x100x6 | 17,00       | 9,350 | 476,85           | S355     |
| 8       | Rigla R1   | 14     | Teava patrata 80x80x5   | 11,30       | 1,650 | 261,03           | S355     |
| 9       | Rigla R2   | 2      | Teava patrata 80x80x5   | 11,30       | 1,650 | 37,29            | S355     |
| 10      | Rigla R3   | 2      | Teava patrata 80x80x5   | 11,30       | 1,500 | 33,90            | S355     |
| 11      | Rigla R4   | 2      | Teava patrata 80x80x5   | 11,30       | 1,400 | 31,64            | S355     |
| 12      | Rigla R5   | 12     | Teava patrata 80x80x5   | 11,30       | 0,270 | 36,61            | S355     |
| 13      | Rigla R6   | 12     | Teava patrata 80x80x5   | 11,30       | 1,400 | 189,84           | S355     |
| 14      | Placa P1   | 13     | 200x200x15mm            | 4,71        |       | 61,23            | S355     |
| 15      | Ancore M16 | 52     | Φ 16                    | 1,58        | 0,240 | 19,69            | S355     |

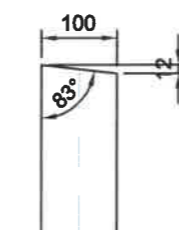
NOTA:

- 1) Prinderea dintre elemente se face prin sudura pe tot conturul . Grosimea cordonului de sudura este 5mm.
- 2) Structura metalica se va proteja anticoroziv.

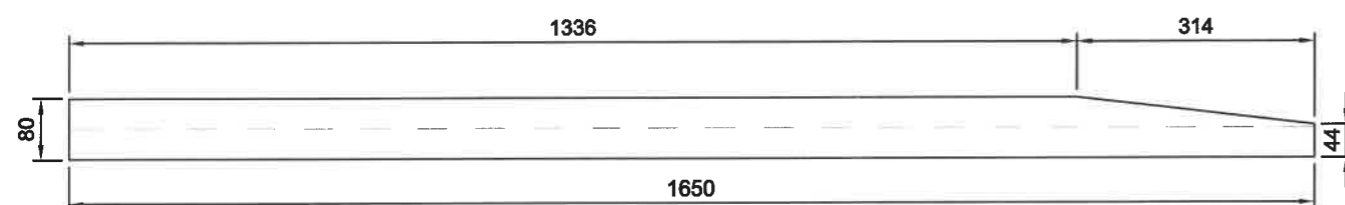
DETALIU UZINARE CAPAT SUPERIOR STALPI

Ancore M16  
Ø16 - L=0.240m

Sc. 1:10



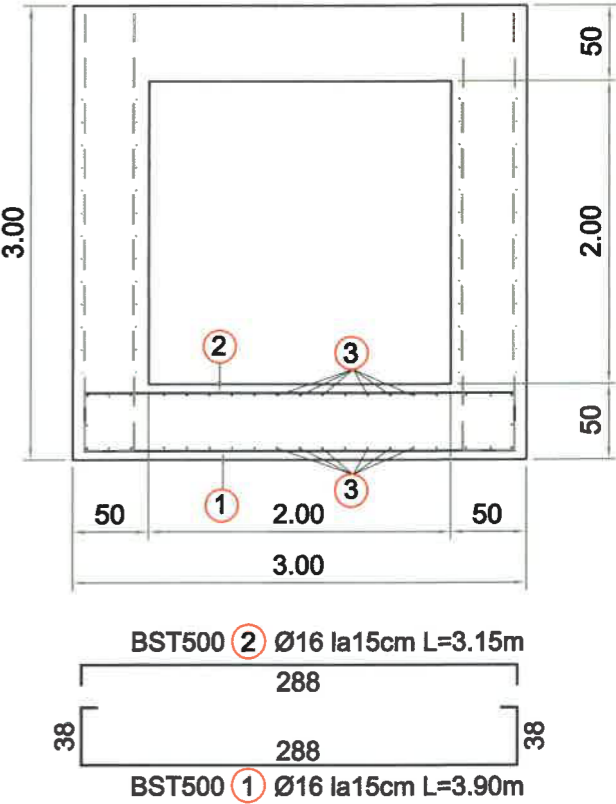
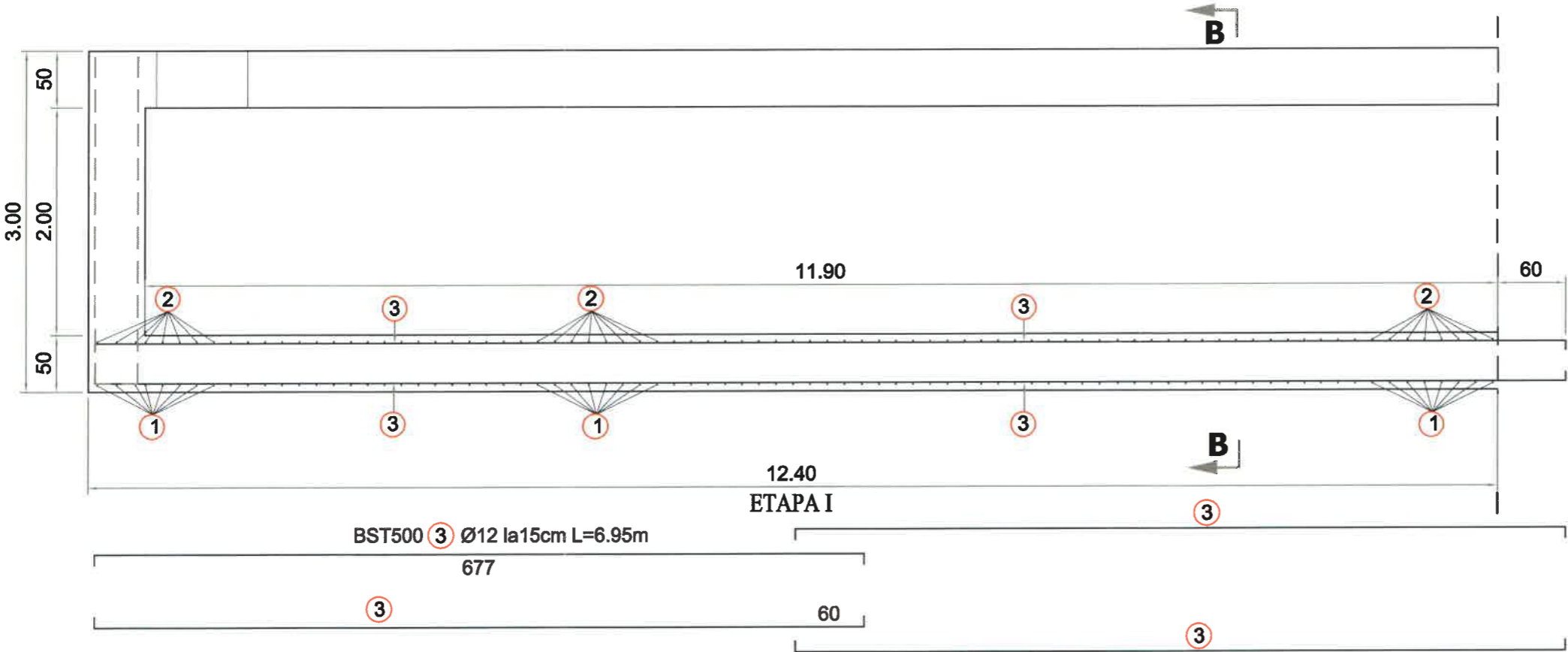
DETALIU UZINARE PIESA R2 Sc. 1:10



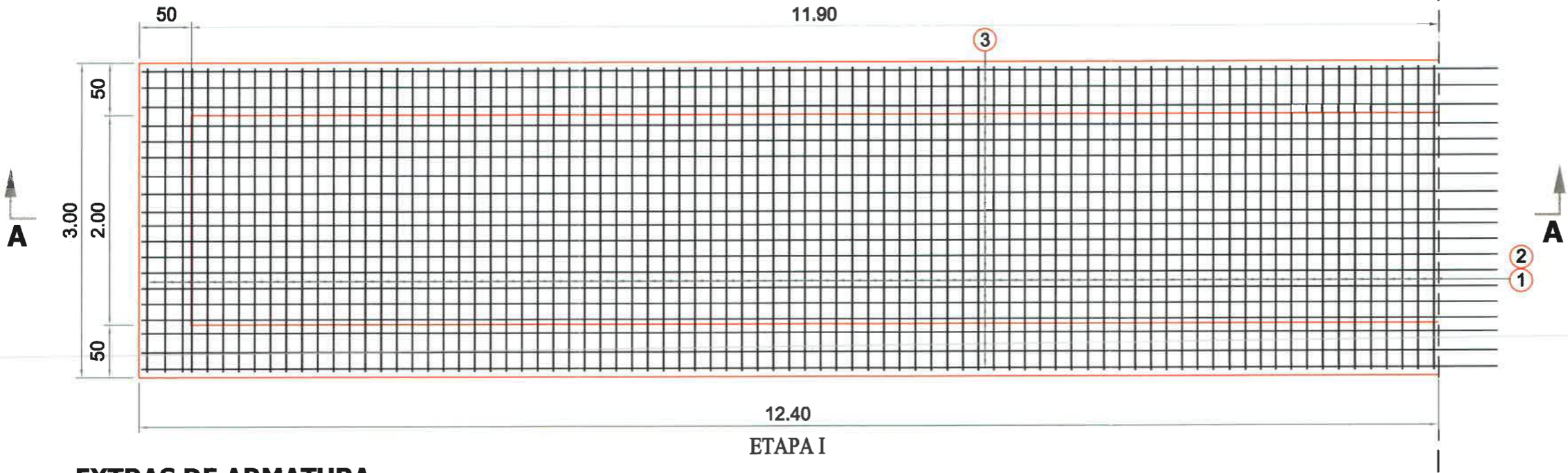
|   |  |  |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|--|--|---|--|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismana nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |  | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2010 |  | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |  | Proiect nr.<br><b>798/2019</b>  |  |
| Specificatie  |  | Nume   |  | Scara:   |  | Titlu proiect:  |  |
| Sef proiect   |  | ing. Dinescu Andrei  |  | 1:50   |  | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2          |  |
| Proiectat   |  | ing. Carnu Paraschiva  |  | Data:  |  | Titlu plansa:   |  |
| Verificat   |  | ing. Dinescu Andrei  |  | scembrie<br>2019   |  | OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 1<br>STRUCTURA METALICA COPERTINE<br>DETALII DE UZINARE |  |
|   |  |  |  |  |  | Plansa nr.<br>OB 1_SR. 12   |  |

SECTIUNE LONGITUDINALA A-A Sc. 1:50

SECTIUNE TRANSVERSALA B-B Sc. 1:50



VEDERE PLANA Sc. 1:50



EXTRAS DE ARMATURA

| Marca                         | $\phi$<br>(mm) | n<br>(buc.) | L<br>(m) | nxL-Bst 500 |           |
|-------------------------------|----------------|-------------|----------|-------------|-----------|
|                               |                |             |          | $\phi 12$   | $\phi 16$ |
| 1                             | 16             | 83          | 3,90     |             | 323,70    |
| 2                             | 16             | 83          | 3,15     |             | 261,45    |
| 3                             | 12             | 80          | 6,95     | 556,00      |           |
| TOTAL LUNGIMI PE DIAMETRU (m) |                |             |          | 556,00      | 585,15    |
| GREUTATE PE METRU (kg/m)      |                |             |          | 0,888       | 1,578     |
| GREUTATE PE DIAMETRU (kg)     |                |             |          | 493,62      | 923,56    |
| GREUTATE TOTALA (kg)          |                |             |          | 1418,00     |           |

CERINTE DE CALITATE

**Beton C35/45**  
**Otel BST 500**

c= 5cm - acoperirea minima cu beton  
a armaturii de rezistenta

|  |                       |  |           |  |   |                         |
|--|-----------------------|--|-----------|--|---|-------------------------|
| Antreprenor general:<br><b>S.C. VIALIS ENGINEERING S.A.</b><br>Str. Tismania nr. 4, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 30929760, J29/1787/2012 |                       | Proiectant general:<br><b>S.C. DINENG DEV S.R.L.</b><br>Str. Nicopole nr. 44C, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: RO 27752170, J29/1493/2010 |           | Beneficiar:<br><b>MUNICIPIUL PLOIESTI</b><br>B-dul Republicii nr. 2, CP 100066, Ploiesti, Judetul Prahova,<br>CUI: 2844855 |   | Proiect nr.<br>798/2019 |
| Specificatie   | Nume                  |  | Semnatura | Scara:   | Titlu proiect:  | Faza                    |
| Sef proiect  | ing. Dinescu Andrei   |  |           | 1:50   | REABILITARE SI MODERNIZARE<br>PASAJE PIETONALE SUBTERANE<br>B-DUL BUCURESTI 1 SI B-DUL BUCURESTI 2        | P.T. + D.E.             |
| Proiectat  | ing. Carnu Paraschiva |  |           | Data:  | Titlu plansa:   | Plansa nr.              |
| Verificat  | ing. Dinescu Andrei   |  |           | Decembrie<br>2019  | OBIECT 1 PASAJ PIETONAL SUBTERAN B-DUL<br>BUCURESTI 1<br>PLAN ARMARE RADIER CASETA<br>TEHNOLOGICA ETAPA I | OB 1_SR. 14             |

