

PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE

CONSTRUIRE PODURI IN COMUNA RIPICENI, JUDETUL BOTOSANI



Beneficiar: U.A.T. RIPICENI, JUDETUL BOTOSANI

Proiectant: S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.

PIESE SCRISE SI DESENATE

CONSTRUIRE PODURI IN COMUNA RIPICENI,
JUDETUL BOTOSANI

PROIECTANT:

S.C. VIA PRO IT CONSULTING.

BOTOȘANI, str. Primăverii Nr. 28

Mobil: 0753 897407 / 0331711423

e-mail: viaproit@yahoo.com



Colectiv de elaborare:

Administrator ing. VOINICIUC IONUT

Șef proiect ing. VOINICIUC IONUT



— coordonare generală

Proiectant ing. ALIN ROMANIUC

— soluții tehnice, evaluari,
proiectare asistată de calculator

Proiectant ing. ALIN ROMANIUC

— planse, redactari, proiectare
asistată de calculator

A. PIESE SCRISE

BORDEROU

A. PIESE SCRISE

I. Memoriu tehnic general

1. Informații generale privind obiectivul de investiții
 - 1.1. Denumirea obiectivului de investiții
 - 1.2. Amplasamentul
 - 1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții
 - 1.4. Ordonatorul principal de credite
 - 1.5. Investitorul
 - 1.6. Beneficiarul investiției
 - 1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție
2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții
 - 2.1. Particularități ale amplasamentului cuprinzând:
 - a) Descrierea amplasamentului;
 - b) Topografia;
 - c) Clima și fenomenele naturale specifice zonei;
 - d) Geologia, seismicitatea;
 - e) Devierile și protejările de utilități afectate;
 - f) Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii;
 - g) Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea;
 - h) Căile de acces provizorii;
 - i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil.
 - 2.2. Soluția tehnică cuprinzând:
 - a) Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;
 - b) Varianta constructivă de realizare a investiției;
 - c) Trasarea lucrărilor;
 - d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier;
 - e) Organizarea de șantier.

II. Memorii tehnice pe specialități

1. Memorii corespondente domeniilor/subdomeniilor de construcții

III. Breviare de calcul

IV. Caiete de sarcini

V. Liste de cantitati lucrari

1. Centralizatorul cheltuielilor pe obiectiv (Formularul F1);
2. Centralizatorul cheltuielilor pe categorii de lucrari, pe obiecte (Formularul F2);
3. Llistele cu cantitatile de lucrari, pe categorii de lucrari (Formularul F3);
4. Listele cu cantitati de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari (Formularul F4);
5. Fisele tehnice ale utilajelor și echipamentelor tehnologice, inclusiv dotari (Formularul F5);
6. Listele cu cantitati de lucrari pentru constructii provizorii OS (Organizare de santier).

VI. Graficul general de realizare a investitiei publice (Formularul F6).

VII. Program/raport de urmarire si control lucrarilor pe santier

Întocmit,
S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.,
ing. VOINICIUC IONUT



Prezenta documentație a fost elaborată în conformitate cu H.G. 907 din 29.11.2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții de finanțare din fonduri publice.

I. MEMORIUL TEHNIC GENERAL

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1 Denumirea obiectivului de investiție:

„CONSTRUIRE PODURI ÎN COMUNA RIPICENI, JUDEȚUL BOTOSANI”

1.2 Amplasamentul:

Comuna Ripiceni este situată în extremitatea estică a județului Botoșani, având la est ca limită lacului de acumulare de pe râul Prut, care constituie frontiera de stat dintre România și Republica Moldova. Istoria comunei Ripiceni-parte din istoria națională, are aceleași trăsături fundamentale, continuitate și unitate multimilenară. Localitatea Ripiceni este atestată documentar la 28 iulie 1569, într-un document care vorbește de localitatea "Repiteni", pe Prut. Localitatea este situată la 72 km de Municipiul Botoșani (reședința de județ).

Activitățile prestate de locuitorii acestei comune sunt în principal cultivarea plantelor, creșterea animalelor (fiind și sursă de aprovizionare proprie), iar activitățile economice sunt în general legate de agricultură și comerț.

1.3 Actul administrativ prin care a fost aprobată, în condițiile legii, documentația de avizare a lucrărilor de intervenții:

Documentația pentru obiectivul de investiție „CONSTRUIRE PODURI ÎN COMUNA RIPICENI, JUDEȚUL BOTOSANI”, a fost aprobată conform indicatorilor tehnico-economici prin Hotărârea de Consiliu Local nr. 22 din 31 iulie 2018.

1.4 Ordonatorul principal de credite:

COMUNA RIPICENI, JUDEȚUL BOTOSANI

1.5 Investitorul

Comuna Ripiceni, județul Botoșani, prin fonduri de la bugetul local și alocații de la bugetul de stat.

1.6 Beneficiarul investiției

- Comuna Ripiceni, județul Botoșani
- Reprezentantul legal al Comunei Ripiceni – Primar Talef Gabriel Florin;

1.7 Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

S.C. VIA PRO IT CONSOULTING, BOTOȘANI, str. Primăverii Nr. 28, Mobil: 0753 897407 / 0331711423, e-mail: viaproit@yahoo.com

2. Prezentarea scenariului / opțiunii aprobate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții

2.1. Particularități ale amplasamentului cuprinzând:

a) Descrierea amplasamentului:

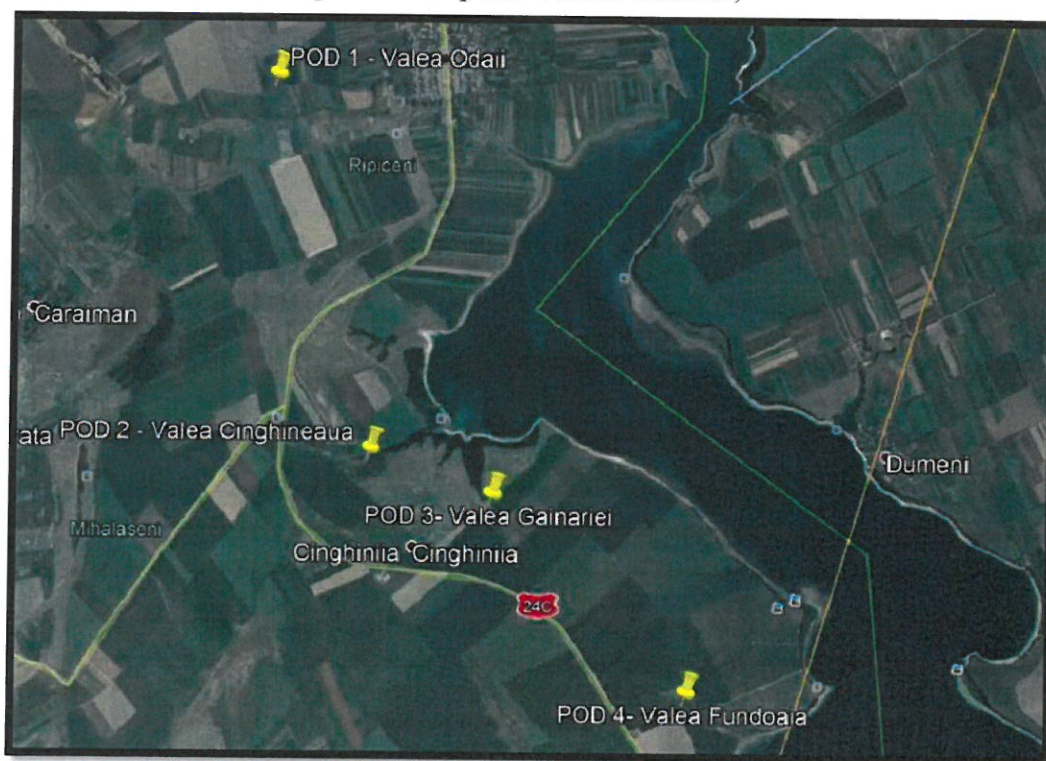
Amplasamentul este situat în Comuna Ripiceni, județul Botoșani și reprezintă patru poduri ce fac trecerea peste Valea Fundoaia, Vale Găinăriei, Valea Cinghinău și Valea Odăii:

Obiectiv 1 - Pod nr. 1 pe DE 9 peste Valea Odăii;

Obiectiv 2 - Pod Nr. 2 pe DE 159 peste Valea Cinghineaua;

Obiectiv 3 - Pod Nr. 3 pe DE 210 peste Valea Găinăriei;

Obiectiv 4 - Pod Nr.4 pe DE 289 peste Valea Fundoaia;



Amplasamentul studiat se află în extravilanul localității Ripiceni. Dreptul de proprietate asupra terenului îl are Statul Român. Regimul juridic asupra terenului, curs de apă - Valea Fundoaia, Vale Găinăriei, Valea Cinghinăua și Valea Odăii, căi de comunicație rutieră.

Obiectivul 1 - Pod nr. 1 pe DE 9 peste Valea Odăii propus este paralel cu Drumul Național DN 24 C la aproximativ 1800 m de acesta cu orientare Nord spre Vest. Obiectivul 2 - Pod Nr. 2 pe DE 159 peste Valea Cinghinăua propus este paralel cu Drumul Național DN 24 C la aproximativ 800m de acesta cu orientare Vest spre Est. Obiectivul 3 - Pod Nr. 3 pe DE 210 peste Valea Găinăriei propus este paralel cu Drumul Național DN 24 C la aproximativ 950 m de acesta cu orientare Nord-Vest spre Sud – Est. Obiectiv 4 - Pod Nr.4 pe DE 289 peste Valea Fundoaia propus este paralel cu Drumul Național DN 24 C la aproximativ 600 m de acesta cu orientare Nord-Vest spre Sud – Est.

b) Topografia:

Studiul topografic pentru investiția investiție „CONSTRUIRE PODURI IN COMUNA RIPICENI, JUDETUL BOTOSANI”, cuprinde planuri topografice cu amplasamentele reperelor, liste cu repere în sistem de referință național ce au stat la baza întocmirii proiectului tehnic.

Ridicarea topografică a fost executată în sistem de coordonate *Stereo 70*, iar cotele au fost determinate în sistemul național de referință Marea Neagră 1975.

Materializarea pe teren s-a făcut printr-un număr de stații care să permită ridicarea profilelor transversale, astfel încât punctele radiate să ocupe toată zona de studiu, asigurându-se o densitate optimă pentru proiectare.

Determinarea punctelor a fost efectuată prin masuratori GPS în mod RTK-Cinematic în timp real (prin utilizarea în timp real de corecții diferențiale provenind de la serviciul specializat ROMPOS). Calculul și prelucrarea datelor s-a făcut prin programul TransDAT 4.04.

c) Clima și fenomenele naturale specifice zonei:

Comuna Ripiceni se găsește în depresiunea Botoșani – Darabani, la contact cu dealurile vestice, situație care îi imprimă astfel un climat continental excesiv (continentalism specific).

Tipul de climat menționat este caracterizat prin producerea unor geruri mari iarna și a unor călduri tropicale vara, frecvente viscole violente și secete prelungite în unii ani.

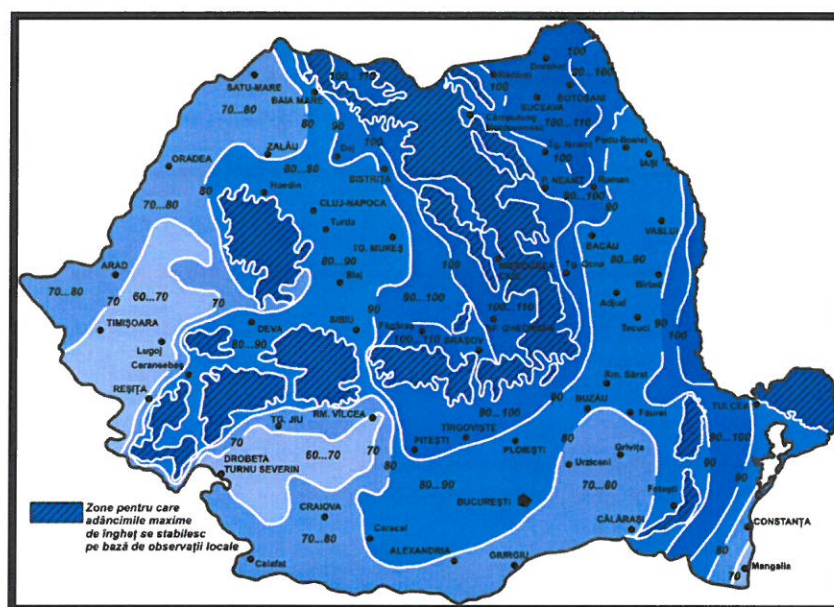
Temperatura medie multianuală a aerului este de 8,6 ° C, cu temperatura lunară minimă de – 4,1 ° C (ianuarie) și temperatura lunară maximă de + 20,1 ° C (iulie).

Precipitațiile medii anuale sunt de cca 570 mm cu medii anuale maxime de 950 mm și medii anuale minime de 340 mm.

Precipitațiile care cad în zonă sunt direct proporționale cu temperatura aerului, originea maselor de aer, dinamica acestora, fiind influențate și de orografia și localizarea geografică a

judetului Botoșani. Astfel că, aceste cauze impun ca 2/3 din cantitatea de precipitații să cadă în intervalul aprilie – august, după care scad în intervalul decembrie-aprilie.

În conformitate cu STAS 6054 - „*Adâncimi maxime de îngheț. Zonarea teritoriului României*”, adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de 100,0 cm – 110,0 cm de la suprafața terenului.



Zonarea după adâncimea maximă de îngheț.

d) Geologia, seismicitatea:

Pentru realizarea obiectivului de investiții a fost întocmit studiul geotehnic, în vederea investigației din punct de vedere geotehnic a terenului de fundare.

Încadrarea obiectivului în “Zone de risc. În conformitate cu Legea nr. 575/2001 privind Planul de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a, zone de risc natural, amplasamentul se încadrează în următoarele zone de risc:

- Zona 7₁ de intensitate seismică pe scara MSK, cu o perioadă de revenire de cca. 50 ani;
- Zonă cu cantități de precipitații peste 100-150 mm în 24 de ore, cu arii afectate de inundații datorate revărsării unui curs de apă.
- Zonă cu potențial ridicat de producere a alunecărilor de teren și majoritatea alunecărilor care apar sunt alunecări primare.

Potrivit prescripțiilor tehnice în vigoare, teritoriul din zona studiată este expus, comparativ

cu alte zone ale țării, unui risc mediu sau chiar redus, astfel:

-standardul 11100/1-91 precizează într-o zonă cu gradul seismic 71;

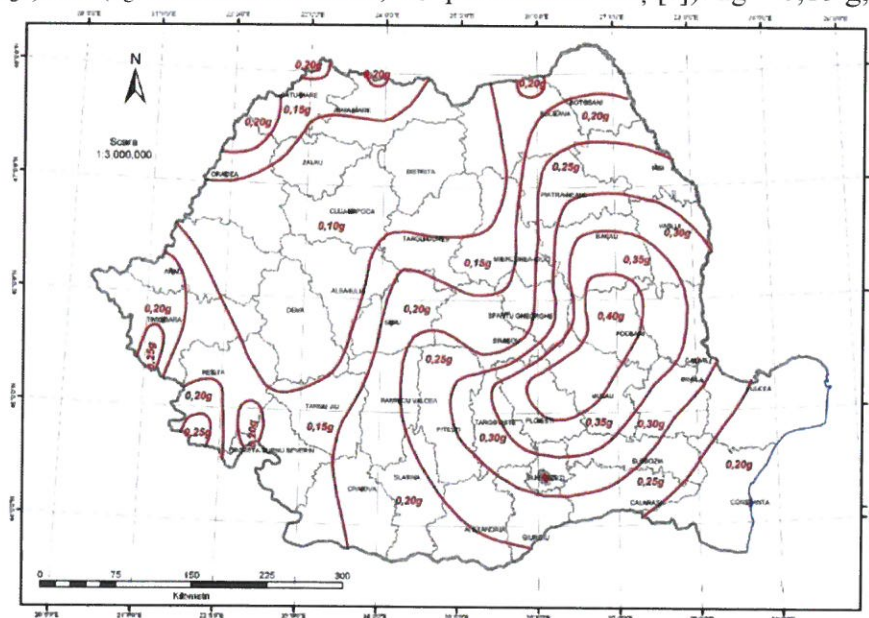
-normativul pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor P 100 – 1/2013, introduce și -alți parametri de calcul, respectiv K_s și T_c ; comparativ cu alte zone ale țării și valorile acestor coeficienți ($K_s = 0,20$ și $T_c = 0,7$) sunt relativ reduse.

De asemenea, succesiunea straturilor geologice în zonele intens construite ale județului, normale din punctul de vedere al conceperii sistemelor de fundare și adâncimii fundațiilor, nu conduc la riscuri suplimentare la seism, de tipul tasărilor mari, specifice terenurilor macroporice, lichefierii de terenuri, etc. Luând în calcul repartiția populației localității pe zone (cartiere) și structura de rezistență a clădirilor, este posibil, ca în cazul producerii unui cutremur de 7 – 8 grade pe scara Richter în zona Vrancea, teritoriul localității să fie afectat foarte puțin.

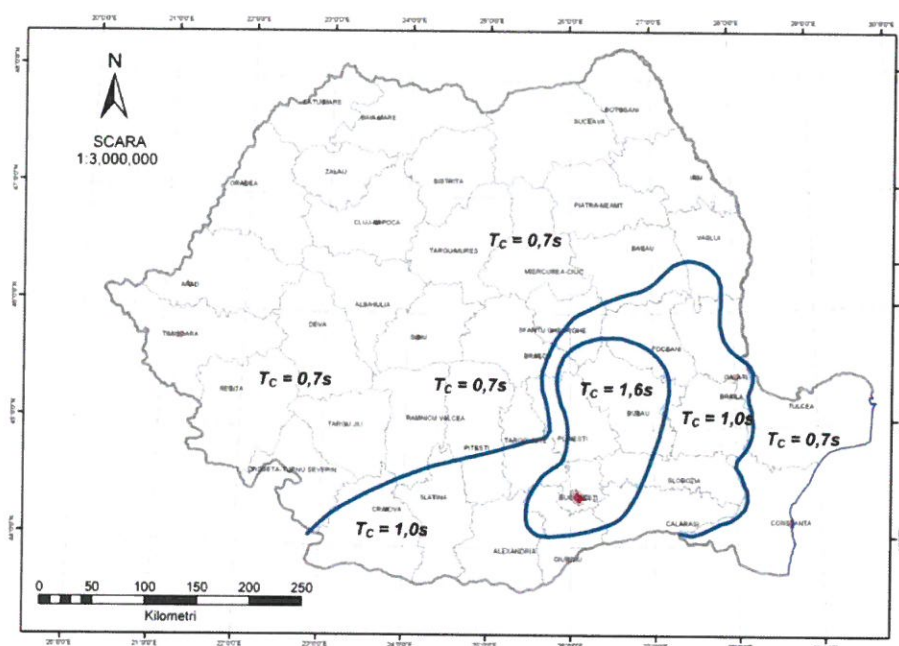
Prin urmare, seismele normale declanșate în zona Vrancea, vor afecta într-o măsură redusă teritoriul comunei. Comuna Ripiceni este situată în apropierea de fractura care trece pe langa localitățile Ibanesti-Borzesti-Todireni.

Din aceasta structura rezulta o zona cu stabilitate mare pe plan local, dar labila prin influenta miscarilor seismice, provocate de epicentru mai indepartate.

Normativul P100-1/2013 “Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe social-culturale, agrozootehnice și industriale” indică următoarele valori pentru coeficienții a_g și T_c (a_g —coeficient seismic; T_c —perioadă de colț [s]): $a_g = 0,15\text{ g}$, $T_c = 0,70\text{ s}$.



Zonarea valorii de vârf a accelerației terenului pentru cutremure având $IMR = 225$ ani.



Perioada de control (colț) a spectrului de răspuns T_c .

Comuna Ripiceni se încadrează în unitatea „Câmpia Moldovei”. Prezintă un aspect larg valurit, cu interfluvii colinare, deluroase sau sub forma de platouri joase, toate acestea lasând impresia ca provin dintr-o suprafață unică taiată în rauri.

Formațiunile geologice sarmațiene întâlnite în zonă sunt reprezentate prin marne cu intercalații de nisip. Peste aceste formațiuni se găsesc depuneri cuaternare loessoide, formează fundamentul întregii zone și este puternic degradat la suprafață de acțiunea apelor subterane care descompun argila marnoasă la suprafață, schimbându-și caracterul inițial.

Câmpia Moldovei ocupă cea mai mare parte a teritoriului județului Botoșani, este o zonă joasă cu altitudinea medie de 200-220m, iar denumirea de câmpie este legată atât de înălțimea redusă cât și de specificul predominant agricol. Din punct de vedere litologic, câmpia se caracterizează prin prezența argilelor cu intercalații de nisipuri sarmațiene.

Caracteristic este relieful cu pante slabe, cu văi foarte largi, cu interfluvii netede ca niște platouri și cu energie de relief redusă (60-70m), ceea ce imprimă de altfel acest aspect de câmpie. Altitudinea scăzută în raport cu unitățile de relief limitrofe care o domină cu 100-300m, fac din Câmpia Moldovei o unitate depresionară denumită adesea Depresiunea Jijia-Bahlui; dar densitatea fragmentării (0,7-1,1km) se apropie de valorile specifice unei câmpii propriu-zise, în schimb, energia medie de relief menționată anterior (100-150m) depășește valorile de câmpie. De asemenea, rețeaua hidrografică cu orientare preponderentă consecventă (NNV-SSE), dă naștere unei fragmentări tipic colinare, motiv pentru care Câmpia Moldovei mai este cunoscută și sub numele de Câmpia colinară a Jijiei, având o suprafață de 8000km, adică $\frac{3}{4}$ din teritoriul județului Botoșani.

În vederea stabilirii categoriei geotehnice, s-a procedat conform tabel B3 din anexa 1.1.a Indicativului NP 074/2014 luându-se în considerare factorii de risc geotehnic.

Factori de avut în vedere	Aprecieri	Punctaj
Condițiile de teren	Terenuri medii	3
Apa subterana	Cu epuizmente	2
Clasificarea construcției după categoria de importanță.	Normală	3
Vecinatati	Risc moderat	3
Riscul seismic	$a(g) = 0,15$	2
Riscul geotehnic	Moderat	13pct.

Pentru cunoașterea și precizarea caracteristicilor geotehnice ale pământurilor din amplasamentul studiat, s-au efectuat lucrări de cercetere geotehnică constând din executarea de foraje geotehnice, cu foreza geotehnică.

Din lucrările de prospectare s-a evidențiat următoarea stratificație:

- umplutura de pamant ;
- argila prafoasa, vanata, vartoasa;
- praf argilos negru vartos;
- argila vanata, consistent vartoasa ;
- argila prafoasa, galbena, consistent vartoasa;

În forajele executate apa subterana a fost interceptată la adâncimi cuprinse între 0, 50 și 1,00 m. Nivelul apei subterane este puternic influențat de regimul precipitațiilor și de nivelul apei din paraurele existente.

e) Devierile și protejările de utilități afectate:

Pentru realizarea investiției nu sunt necesare, mutarea rețelelor electrice, gaze, beneficiarul având obligația de a elibera terenul de sarcini înainte de executarea lucrărilor.

f) Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii:

Sursele de apă, energie electrică și telefon pentru organizarea de șantier vor fi rezolvate prin proiectul de organizare în etapa a II - a ce va fi întocmit de antreprenorul general.

g) Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea:

Antreprenorul își va organiza șantierul astfel încât să asigure strictul necesar derulării lucrărilor în condiții optime și de siguranță.

Constructorul va asigura paza șantierului pe toată perioada de execuție.

h) Căile de acces provizorii:

Organizarea de santier se va amplasa cat mai aproape de lucrare si asigura accesul direct si facil atat al muncitorilor, utilajelor si mijloacelor de transport proprii, cat si a mijloacelor de interventie rapida in caz de urgenta.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil:

Potrivit art. 1 din O.G. nr. 68/1994, patrimoniul cultural național cuprinde bunurile mobile și imobile cu valoare deosebită, de interes public, mărturii de neînlocuit ale potențialului creator uman în relația sa cu mediul natural și cu mediul istoricește constituit pe teritoriul țării noastre, ale istoriei și civilizației naționale și universale.

Podurile nu se afla în preajma monumentelor de patrimoniu.

2.2 Soluția tehnică cuprinde:

a) Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiție:

Pentru a realiza traversarea peste Valea Odaii, Valea Cinghineaua, Valea Gainariei si Valea Fundoaia, a fost adoptată ca soluție tehnică pentru construirea a patru poduri cu structură din placi de oțel ondulat (ovoide) cu deschiderea de 5,62 m și înălțimea de 3,51 m, înglobate în terasament cu așezare pe o pernă de balast compactat, protejate cu pereu din piatră și amenajări ale albiei amonte și aval.

• POD PESTE VALEA ODAII

- Tipul lucrării de artă: **Pod din tabla metalica ondulata**
- Obstacolul transversat: **Valea Odaii**
- Categoria, numarul drumului pe care este amplasat: **DE 09**
- Tipul podului, dupa schema statica de rezistenta, a modului de executie: **Pod din tabla metalica ondulata ovoidea, simplu rezemat**
- Materialul din care este alcatuit: **Tabla metalica ondulata + Beton armat**
- Lungimea totala a podului, numarul de deschideri si lungimea lor: **14.00 m**
- Latimea podului (partea carosabila + timpane): **8.50 m = 2 x 4.00 m benzi de circulatie + 2 x 0.25 m lise parapet (Latime stabilita conform STAS 2924/91 – Poduri de sosea. Gabarite)**
- Tip infrastructuri: **Radier din balast**
- Tip fundatii: **Directe**
- Racordari cu terasamentele: **Sferturi de con din piatra bruta pe beton de ciment**
- Aparari de maluri: **Gabioane si albie taluzata**

Podul a fost proiectat in concordanta cu:

- Categoria de importanta „C”- conform H.G.R. 766/1997

- Clasa de importanta hidraulica: IV - conform STAS 4273/83 si STAS 4068/2-87
- Clasificarea drumului – Drum de exexploatare agrigola
- Clasa de încărcare a podului – Clasa E de încărcare (Convoaie de calcul A30+AOT, V80)
- Seismicitate: zona seismica $a_g = 0,15$ conform normativ P 100-1/2013.

• **POD PESTE VALEA CINGHINEAUA**

- Tipul lucrarii de arta: **Pod din tabla metalica ondulata**
- Obstacolul transversat: **Valea Cinghineaua**
- Categoria, numarul drumului pe care este amplasat: **DE 159**
- Tipul podului, dupa schema statica de rezistenta, a modului de executie: **Pod din tabla metalica ondulata ovoida, simplu rezemat**
- Materialul din care este alcatuit: **Tabla metalica ondulata + Beton armat**
- Lungimea totala a podului, numarul de deschideri si lungimea lor: **14.00 m**
- Latimea podului (partea carosabila + timpane): **8.50 m = 2 x 4.00 m benzi de circulatie + 2 x 0.25 m lise parapet (Latime stabilita conform STAS 2924/91 – Poduri de sosea. Gabarite)**
- Tip infrastructuri: **Radier din balast**
- Tip fundatii: **Directe**
- Racordari cu terasamentele: **Sferturi de con din piatra bruta pe beton de ciment**
- Aparari de maluri: **Gabioane si albie taluzata**

Podul a fost proiectat in concordanta cu:

- Categoria de importanta „C”- conform H.G.R. 766/1997
- Clasa de importanta hidraulica: IV - conform STAS 4273/83 si STAS 4068/2-87
- Clasificarea drumului – Drum de exexploatare agrigola
- Clasa de încărcare a podului – Clasa E de încărcare (Convoaie de calcul A30+AOT, V80)
- Seismicitate: zona seismica $a_g = 0,15$ conform normativ P 100-1/2013.

• **POD PESTE VALEA GAINARIEI**

- Tipul lucrarii de arta: **Pod din tabla metalica ondulata**
- Obstacolul transversat: **Valea Gainariei**
- Categoria, numarul drumului pe care este amplasat: **DE 210**
- Tipul podului, dupa schema statica de rezistenta, a modului de executie: **Pod din tabla metalica ondulata ovoida, simplu rezemat**
- Materialul din care este alcatuit: **Tabla metalica ondulata + Beton armat**
- Lungimea totala a podului, numarul de deschideri si lungimea lor: **14.00 m**
- Latimea podului (partea carosabila + timpane): **8.50 m = 2 x 4.00 m benzi de circulatie + 2 x 0.25 m lise parapet (Latime stabilita conform STAS 2924/91 – Poduri de sosea. Gabarite)**
- Tip infrastructuri: **Radier din balast**

- Tip fundatii: **Directe**
- Racordari cu terasamentele: **Sferturi de con din piatra bruta pe beton de ciment**
- Aparari de maluri: **Gabioane si albie taluzata**

Podul a fost proiectat in concordanta cu:

- Categoria de importanta „C”- conform H.G.R. 766/1997
- Clasa de importanta hidraulica: IV - conform STAS 4273/83 si STAS 4068/2-87
- Clasificarea drumului – Drum de exploatare agrigola
- Clasa de încărcare a podului – Clasa E de încărcare (Convoaie de calcul A30+AOT, V80)
- Seismicitate: zona seismica ag = 0,15 conform normativ P 100-1/2013.

• **POD PESTE VALEA FUNDOAIA**

- Tipul lucrarii de arta: **Pod din tabla metalica ondulata**
- Obstacolul transversat: **Valea Fundoaia**
- Categoria, numarul drumului pe care este amplasat: **DE 289**
- Tipul podului, dupa schema statica de rezistenta, a modului de executie: **Pod din tabla metalica ondulata ovoida, simplu rezemat**
- Materialul din care este alcatuit: **Tabla metalica ondulata + Beton armat**
- Lungimea totala a podului, numarul de deschideri si lungimea lor: **14.00 m**
- Latimea podului (partea carosabila + timpane): **8.50 m = 2 x 4.00 m benzi de circulatie + 2 x 0.25 m lise parapet (Latime stabilita conform STAS 2924/91 – Poduri de sosea. Gabarite)**
- Tip infrastructuri: **Radier din balast**
- Tip fundatii: **Directe**
- Racordari cu terasamentele: **Sferturi de con din piatra bruta pe beton de ciment**
- Aparari de maluri: **Gabioane si albie taluzata**

Podul a fost proiectat in concordanta cu:

- Categoria de importanta „C”- conform H.G.R. 766/1997
- Clasa de importanta hidraulica: IV - conform STAS 4273/83 si STAS 4068/2-87
- Clasificarea drumului – Drum de exploatare agrigola
- Clasa de încărcare a podului – Clasa E de încărcare (Convoaie de calcul A30+AOT, V80)
- Seismicitate: zona seismica ag = 0,15 conform normativ P 100-1/2013.

b) Varianta constructivă de realizare a investiției:

Cele patru poduri se vor realiza în același sistem structural, diferențele apar la amenajările de albie, care se vor realiza la fiecare în parte în funcție de condițiile din amplasament.

Principalele lucrări propuse:

Structura de rezistență a suprastructurii podului nou este construită cu structura din tablă metalică ondulată ovoidă, montată pe un radier din balast.

Se realizează un gabarit de 8,0 m pentru zona carosabilă, constituit din 2 x 4.00 m benzi de circulație. Peste structura metalică se execută straturile căii pe pod, cu pante transversale și longitudinale necesare asigurării scurgerii apelor pe la capetele podului.

Sistemul rutier pe rampe se va realiza astfel:

- Strat de geotextil netesut 140 g/mp;
- strat de fundație inferior din balast în grosime de 25 cm după compactare, conform STAS 6400-84 și SR EN 13242:2013.
- strat de fundație superior din piatră spartă în grosime de 20 cm după compactare, conform STAS 6400-84 și SR EN 13242:2013.
- strat de legătură BAD 22,4 în grosime 6 cm, conform SR EN 1308-5:2008 și AND 605:2016.
- strat de uzură BA 16 în grosime 4 cm, conform SR EN 1308-5:2008 și AND 605:2016.

Pe perioada de execuție a podurilor noi, circulația rutieră și pietonală se va desfășura pe o rută. Datorită amplasamentului, rutele ocolitoare vor fi amplasate în aval de poduri.

Pentru desfășurarea în bune condiții a circulației rutiere, se va executa marcaj longitudinal continuu la marginile părții carosabile și pe ax, atât pe pod cât și pe rampele de acces, se vor monta parapete directionale semigrele tip H1 pe rampele de acces. Pe timpanele podurilor, se vor amplasa timpane directionale pietonale.

c) Trasarea lucrărilor:

Trasarea lucrărilor se va face cu convocarea tuturor factorilor implicați în realizarea investiției: beneficiar, proiectant, constructor.

În baza coordonatelor (bornelor de reper) predate de topometristul care a întocmit ridicarea topografică ce a stat la baza proiectului, trasarea se va face prin materializarea punctelor caracteristice pentru fiecare element constructiv al obiectivului.

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier:

Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier, se va realiza conform furnizorilor/producătorilor de materiale și a caietelor de sarcini.

Caietele de sarcini cuprinse în documentație prevăd toate etapele în care este necesară protejarea lucrărilor de execuție și a materialelor din șantier.

În organizarea de șantier vor fi construite incinte și platforme de depozitare acoperite, destinate special pentru protejarea materialelor.

Se indică în mod expres aplicarea unor măsuri speciale de protejare în următoarele cazuri:

1. Protejarea colacilor de armatura si a armaturilor fasonate impotriva ruginirii, prin depozitare in incinte acoperite;
2. Protejarea impotriva ruginirii, prin depozitare in incinte acoperite, a panourilor de parapet pietonal si de siguranta pe pod si pe rampele de acces;
3. Protejarea corespunzatoare a betonului turnat pe timp friguros sau la temperaturi foarte ridicate;

e) Organizarea de şantier:

Organizarea de santier cuprinde compartimentul tehnic si administrativ al santierului, platforme de depozitare si de lucru, depozit de carburanti si ateliere mecanice de intretinere a utilajelor.

Organizarea de santier se supune strict regulilor de protectie a muncii si de protectie impotriva incendiilor.

Organizarea de şantier se va amplasa într-o zonă de comun acord cu beneficiarul. Semnalizarea şantierului se va realiza conform normelor în vigoare ținând cont de condițiile în care se realizează lucrările de reparații si consolidări.

Execuția lucrărilor se va face cu respectarea exigențelor de calitate prevăzute în caietele de sarcini și în standardele și normativele în vigoare în România.

Periodic se va verifica continuitatea, starea tehnica si de securitate a imprejmuirilor santierului astfel incat sa fie preintampinat orice acces neautorizat în incinta.

Întreg personalul care desfășoară activități pe şantier, precum și vizitatorii au următoarele obligații:

1. În incinta şantierului să poarte permanent echipamentul individual de protecție;
2. Pentru deplasare se vor utiliza numai căile de circulație stabilite;
3. Se interzice deplasarea sau staționarea chiar și temporar a oricărei persoane în raza de acțiune a unui echipament tehnic - mijloc de transport, macara, buldozer, excavator, lângă materiale depozitate si stivuite, în zone de lucru –fara sarcina de munca, etc.
4. Limita maximă de viteză pentru circulatia in incinta santierului, a autovehiculelor si utilajelor este de 10 km/h. În spatii înguste, unde manevrabilitatea este limitata, viteza de circulatie este de 5 km/h, iar în prezența lucrătorilor sau când vizibilitatea este redusa circulația se va face numai cu pilotaj.
5. Orice manevră de întoarcere a unui autovehicul sau utilaj se va executa numai sub supraveghere, cu amplasarea în lateral a persoanei care executa pilotarea, cu excepția cazului în care conducătorul auto are vizibilitate totală și certitudinea faptului că prin executarea manevrei nu se poate accidenta o persoană sau produce o pagubă materială.

În incinta şantierului se vor organiza pichete si puncte de interventie PSI dotate cu mijloace de stins incendii. Pichetul principal va fi amplasat într-un loc accesibil și vizibil, langa organizarea de santier. Se vor prevedea pichete PSI sau cel putin puncte de interventie specifice dotate cu stingatoare corespunzatoare, in zona spatiilor de depozitare a materialelor, in special a celor inflamabile si/sau explozibile. Aceste materiale vor fi

identificate și ținute sub control, iar stingătoarele vor fi adecvate, suficiente din punct de vedere numeric, funcționale și în termen de valabilitate.

Depozitarea materialelor se face în spații și incinte special organizate și amenajate în acest scop, împrejmuite și asigurate împotriva accesului neautorizat. Fiecare antreprenor/subantreprenor are obligația de a amenaja, dota și întreține corespunzător zonele proprii de depozitare în locația pusă la dispoziție de beneficiar, de a organiza descarcarea/incarcarea și manipularea materialelor, de a asigura gestiunea tuturor bunurilor aprovizionate pentru realizarea lucrării.

Pentru efectuarea operațiilor de manipulare, transport și depozitare, conducătorul locului de muncă care conduce operațiile, stabilește măsurile de securitate necesare și supraveghează permanent desfășurarea acestora respectând prevederile Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006.

Deșeurile rezultate din activitatea proprie a fiecărui antreprenor și subantreprenor al acestuia se vor colecta din frontul de lucru, se vor transporta și depozita temporar la punctul de colectare propriu din incinta șantierului.

Evacuarea deșeurilor din incinta șantierului se va face numai cu mijloace de transport adecvate și numai la gropi de gunoi autorizate. Răspunderea pentru încălcarea acestei prevederi revine în exclusivitate persoanei fizice sau juridice, beneficiarul neavând nici o răspundere în acest caz. Personalul deservent trebuie să aibă calificarea și pregătirea adecvată, să fie informat asupra caracteristicilor tehnice și parametrilor funcționali ai echipamentelor, să fie instruit corespunzător din punct de vedere profesional asupra tehnologiilor și modului de exploatare al echipamentelor și al securității și sănătății în muncă. Pentru meseriile pentru care cerințele legale, de calitate sau securitate, impun atestări sau autorizări specifice sau speciale ale personalului, acestea să fie obținute și valabile.

Întocmit,
S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.,
ing. VOINICIUC IONUT



II. MEMORIUL TEHNIC PE SPECIALITATI

1. Memoriu tehnic infrastructura rutiera

Stabilirea categoriei de importanță a construcției s-a făcut în baza Legii 10/1995, "Legea privind calitatea în construcții" cu respectarea "Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor – Metodologie de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor" aprobat cu Ord. MLPAT nr. 31/N/1995 și a H.G. 766/1997 cu referire la Regulamentul din Anexa 3 privind "Stabilirea categoriilor de importanță a construcțiilor".

Categoria de importanță a obiectivului.

FACTORII DETERMINANȚI ȘI CRITERIILE ASOCIATE PENTRU STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIILOR

Nr. crt.	Factorii determinanți	Criterii asociate
1.	Importanță vitală	<i>i. oameni implicați direct în cazul unor disfuncții ale construcției</i> <i>ii. oameni implicați indirect în cazul unor disfuncții ale construcției</i> <i>iii. caracterul evolutiv al efectelor periculoase în cazul unor disfuncții ale construcției</i>
2.	Importanța socio-economică și culturală	<i>i. mărimea comunității care apelează la funcțiunile construcției și/sau valoare a bunurilor adăpostite de construcție.</i> <i>ii. ponderea pe care funcțiunile construcției o au în comunitatea respectivă.</i> <i>iii. natura și importanța funcțiilor respective.</i>
3.	Implicarea ecologică	<i>i. măsura în care realizarea și exploatarea construcției intervine în perturbarea mediului natural și a mediului construit.</i> <i>ii. gradul de influență nefavorabilă asupra mediului natural și construit.</i> <i>iii. rolul activ în protejarea/refacerea mediului natural și construit.</i>
4.	Necesitatea luării în considerare a duratei de utilizare (existentă)	<i>i. durata de utilizare preconizată.</i> <i>ii. măsura de utilizare în care performanțele alcătuirii constructive depind de cunoașterea evoluției acțiunilor (solicitărilor) pe durata de utilizare.</i> <i>iii. măsura în care performanțele funcționale depind evoluția cerințelor pe durata de utilizare.</i>
5.	Necesitatea	<i>i. măsura în care asigurarea soluțiilor constructive, dependența de</i>

Nr. crt.	Factorii determinanți	Criterii asociate
	<i>adoptării la condițiile locale și de mediu</i>	<i>condițiile de teren și de mediu.</i> <i>ii. măsura în care condițiile locale de teren și de mediu evoluează defavorabil în timp.</i> <i>iii. măsura în care condițiile locale de teren și de mediu determină activități/măsură deosebite pentru exploatarea construcției.</i>
6.	<i>Volumul de muncă și de materiale necesare</i>	<i>i. ponderea volumului de muncă și de materiale înglobate.</i> <i>ii. volumul și complexitatea activităților necesare pentru menținerea performanțelor construcției pe durata de existență a acesteia.</i> <i>iii. activități deosebite în exploatarea construcției impuse de funcțiunile acesteia.</i>

Nivelul apreciat al influenței criteriului	Punctajul p(i)
– Inexistent	0
– Redus	1
– Mediu	2
– Apreciabil	4
– Ridicat	6

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ STABILITĂ: NORMALĂ (C)
CLASA TEHNICĂ A OBIECTIVULUI: IV

• **POD PESTE VALEA ODAII**

- Tipul lucrării de artă: **Pod din tabla metalica ondulata**
- Obstacolul transversat: **Valea Odaai**
- Categoria, numarul drumului pe care este amplasat: **DE 09**
- Tipul podului, dupa schema statica de rezistenta, a modului de executie: **Pod din tabla metalica ondulata ovoida, simplu rezemat**
- Materialul din care este alcatuit: **Tabla metalica ondulata + Beton armat**
- Lungimea totala a podului, numarul de deschideri si lungimea lor: **14.00 m**
- Latimea podului (partea carosabila + timpane): **8.50 m = 2 x 4.00 m benzi de circulatie + 2 x 0.25 m lise parapet (Latime stabilita conform STAS 2924/91 – Poduri de sosea. Gabarite)**
- Tip infrastructuri: **Radier din balast**

- Tip fundatii: **Directe**
- Racordari cu terasamentele: **Sferturi de con din piatra bruta pe beton de ciment**
- Aparari de maluri: **Gabioane si albie taluzata**

Podul a fost proiectat in concordanta cu:

- Categoria de importanta „C”- conform H.G.R. 766/1997
- Clasa de importanta hidraulica: IV - conform STAS 4273/83 si STAS 4068/2-87
- Clasificarea drumului – Drum de exploatare agrigola
- Clasa de încărcare a podului – Clasa E de încărcare (Convoaie de calcul A30+AOT, V80)
- Seismicitate: zona seismica ag = 0,15 conform normativ P 100-1/2013.

A. Lucrări de constructie a infrastructurii

Se deviaza circulatia rutiera si pietonala pe o ruta ocolitoare. Ruta ocolitoare va fi realizata prin amplasarea in aval a 3 podete tubulare DN 1500 dispuse joactiv. Rampele de acces pe ruta ocolitoare se vor realiza umpluturi din material local.

Semnalizarea rutiera pe timpul executiei are rolul de asigura siguranta circulatiei prin montarea de indicatoare de circulatie pentru presemnalizarea si semnalizarea zonelor de lucru. De asemenea, in perioadele cu trafic intens se vor amplasa la capetele tronsoanelor in care se lucreaza piloți de dirijare a traficului, instruiți in mod corespunzător, dotați cu stație de emisie receptie si cu bastoane reflectorizante de dirijare a circulatiei. Se pot monta si semafoare electrice, in cazul in care constructorul poate asigura functionarea corespunzatoare a acestora.

Daca este necesara inchiderea temporara sau definitiva a unui tronson de drum este necesara anuntarea din timp a factorilor din administrarea locala de care apartine tronsonul de drum inchis, se vor monta indicatoare rutiere de semnalizare a tronsonului inchis cu precizarea intervalului de timp in care se va inchide si traseul ocolitor de urmat pentru depasirea acestuia.

Dupa executia lucrarilor de amenajare a partii carosabile este necesara realizarea marcajelor longitudinale si transversale, cat si montarea de indicatoare de circulatie. Marcajele longitudinale au rolul de a delimita benzile de circulatie si pentru marcarea zonelor de interdictie a depasirilor.

Marcajele transversale au rolul de a marca zonele in care este posibila traversarea drumului cu asigurarea protejarii trecatorilor.

Semnalizarea rutiera temporara propusa pentru realizarea obiectivului de investitii va tine cont de graficul de executie a lucrarilor.

Semnalizarea rutiera pe timpul executiei – in perioada de executie se va asigura siguranta circulatiei prin montarea de indicatoare de reglementare a circulatiei, pentru presemnalizarea si semnalizarea zonelor de lucru.

În cazul în care este necesară închiderea temporară sau definitivă a unui tronson de drum, este necesară anunțarea din timp a factorilor din administrația locală de care aparține tronsonul de drum închis, se vor monta indicatori rutieri de semnalizare a tronsonului închis cu precizarea intervalului de timp în care se va închide, și traseul ocolitor de urmat pentru depășirea acestuia.

Lucrările se vor face în serie cu utilajele și echipele de lucru, conform ofertei făcute de executant și vor fi semnalizate cu indicatoare temporare tip, conform **Ordinului 1112 din 2000** pentru aprobarea *Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului*.

Semnalizarea rutieră după execuția lucrărilor de amenajare a părții carosabile prin realizarea marcajelor longitudinale și a marcajelor transversale, conform SR 1848/7, precum și montarea de indicatoare de circulație conform SR 1848/1/2/3.

Elementele privind semnalizarea rutiera vor fi amplasate conform planurilor de situație proiectate.

Se demolează podul existent, iar materialele de constructive rezultate în urma demolării se vor transporta într-un depozit autorizat.

Se execută lucrările de săpătură până la nivelul inferior al fundațiilor. Se va defriza toată vegetația și se vor extrage rădăcinile din amplasamentul construcției noi.

Se vor realiza fundațiile grinzilor din beton armat C25/30.

Fundația pentru structura de oțel ondulat este reprezentată de un strat de fundare din balast compactat min. 98% Proctor Standard de 100 cm grosime, urmată de geotextil și un strat de nisip de 5 cm grosime. Atât stratul de geotextil, cât și stratul de nisip va fi realizat în exteriorul structurii din oțel ondulat.

B. Lucrări de execuție a suprastructurii

Cuprinde la baza structura de oțel ondulată, urmată de o umplutură de balast de 30 cm (0 - 63 mm) - STAS 6400-84.

Tehnologia de execuție a umpluturii din pământ: Se realizează concomitent (stângă-dreapta față de struct. met.) în straturi succesive cu grosimi de maximum 30 cm, cu grad de compactare Proctor Normal $I/s \geq 0,98$.

C. Lucrări de execuție a caili pe pod

Se realizează un gabarit de 8,0 m pentru zona carosabilă, constituit din 2 x 4,00 m benzi de circulație. Peste structura metalică se execută straturile caili pe pod, cu pante transversale și longitudinale necesare asigurării scurgerii apelor pe la capetele podului.

Sistemul rutier pe pod se va realiza astfel:

- strat de fundație inferior din balast în grosime de 30 cm după compactare, conform STAS 6400-84 și SR EN 13242:2013.

- strat de fundatie superior din piatra sparta in grosime de 20 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de legătura BAD 22,4 in grosime 6 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.
- strat de uzura BA 16 in grosime 4 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.

D. Lucrări la nivelul rampelor de acces

Sistemul rutier pe rampe se va realiza astfel:

- Strat de geotextil netesut 140 g/mp;
- strat de fundație inferior din balast in grosime de 25 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de fundatie superior din piatra sparta in grosime de 20 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de legătura BAD 22,4 in grosime 6 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.
- strat de uzura BA 16 in grosime 4 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.

E. Lucrări prevazute la nivelul albiei

Lucrările ce se vor executa la nivelul albiei sunt urmatoarele:

1. Se decapeaza stratul de mal cu capacitate portanta redusa, pe toata suprafata pe care se executa protectia albiei.
2. Taluzurile rampelor se vor porteja cu sferturi de con realizate din piatra bruta pe beton de ciment, in grosime de 20 cm, asezata pe un strat de nisip pilonat in grosime de 5 cm.
3. Pentru protectia structurii din otel ondulat, se vor realiza grinzi din beton armat 0.45 grosime x 1.56 m inaltime si 10.61 m latime, respectiv 0.45 grosime x 1.56 m inaltime si 2.95 m latime, pe fetele laterale ale taluzurilor.
4. Atat in aval, cat si in amonte se va monta o grinda de capat din beton C30/37 cu dimensiuni transversale 50 cm x 100 cm care incadreaza un pereu din de piatra bruta cu o grosime variabila cuprinsa intre 30 cm si 60 cm.
5. Se monteaza sistem de gabioane pe o lungime de 5.00 m in amonte si 15.00 m in aval. Se vor realiza gabioane tip 1: 1.00 x 5.00 x 1.00.
6. Amenajarea albiei se va realiza pe o lungime totala de 135.00 m.
7. Pentru asigurarea sectiunii de scurgere a debitelor de calcul, albia se va taluza.

• **POD PESTE VALEA CINGHINEAUA**

- Tipul lucrării de artă: **Pod din tabla metalică ondulată**
- Obstacolul transversat: **Valea Cinghineaua**
- Categoria, numărul drumului pe care este amplasat: **DE 159**
- Tipul podului, după schema statică de rezistență, a modului de execuție: **Pod din tabla metalică ondulată ovoidă, simplu rezemat**
- Materialul din care este alcătuit: **Tabla metalică ondulată + Beton armat**
- Lungimea totală a podului, numărul de deschideri și lungimea lor: **14.00 m**
- Lățimea podului (partea carosabilă + timpane): **8.50 m = 2 x 4.00 m benzi de circulație + 2 x 0.25 m lise parapet (Lățime stabilită conform STAS 2924/91 – Poduri de sosea. Gabarite)**
- Tip infrastructură: **Radier din balast**
- Tip fundații: **Directe**
- Racordări cu terasamentele: **Sferturi de con din piatră brută pe beton de ciment**
- Aparări de maluri: **Gabioane și albie taluzată**

Podul a fost proiectat în concordanță cu:

- Categoria de importanță „C” - conform H.G.R. 766/1997
- Clasa de importanță hidraulică: IV - conform STAS 4273/83 și STAS 4068/2-87
- Clasificarea drumului – Drum de exploatare agricolă
- Clasa de încărcare a podului – Clasa E de încărcare (Convoaie de calcul A30+AOT, V80)
- Seismicitate: zonă seismică ag = 0,15 conform normativ P 100-1/2013.

A. Lucrări de construcție a infrastructurii

Se deviază circulația rutieră și pietonală pe o rută ocolitoare. Ruta ocolitoare va fi realizată prin amplasarea în aval a 3 podete tubulare DN 1500 dispuse joactiv. Rampele de acces pe ruta ocolitoare se vor realiza umpluturi din material local.

Semnalizarea rutieră pe timpul execuției are rolul de asigura siguranța circulației prin montarea de indicatoare de circulație pentru presemnalizarea și semnalizarea zonelor de lucru. De asemenea, în perioadele cu trafic intens se vor amplasa la capetele tronsoanelor în care se lucrează piloți de dirijare a traficului, instruiți în mod corespunzător, dotați cu stație de emisie recepție și cu bastoane reflectorizante de dirijare a circulației. Se pot monta și semafoare electrice, în cazul în care constructorul poate asigura funcționarea corespunzătoare a acestora.

Dacă este necesară închiderea temporară sau definitivă a unui tronson de drum este necesară anunțarea din timp a factorilor din administrarea locală de care aparține tronsonul de drum închis, se vor monta indicatoare rutiere de semnalizare a tronsonului închis cu precizarea intervalului de timp în care se va închide și traseul ocolitor de urmat pentru depășirea acestuia.

Dupa execuția lucrărilor de amenajare a părții carosabile este necesară realizarea marcajelor longitudinale și transversale, cât și montarea de indicatoare de circulație. Marcajele longitudinale au rolul de a delimita benzile de circulație și pentru marcarea zonelor de interdicție a depășirilor.

Marcajele transversale au rolul de a marca zonele în care este posibilă traversarea drumului cu asigurarea protecției trecătorilor.

Semnalizarea rutieră temporară propusă pentru realizarea obiectivului de investiții va ține cont de graficul de execuție a lucrărilor.

Semnalizarea rutieră pe timpul execuției – în perioada de execuție se va asigura siguranța circulației prin montarea de indicatoare de reglementare a circulației, pentru presemnalizarea și semnalizarea zonelor de lucru.

În cazul în care este necesară închiderea temporară sau definitivă a unui tronson de drum, este necesară anunțarea din timp a factorilor din administrația locală de care aparține tronsonul de drum închis, se vor monta indicatori rutieri de semnalizare a tronsonului închis cu precizarea intervalului de timp în care se va închide, și traseul ocolitor de urmat pentru depășirea acestuia.

Lucrările se vor face în serie cu utilajele și echipele de lucru, conform ofertei făcute de executant și vor fi semnalizate cu indicatoare temporare tip, conform **Ordinului 1112 din 2000** pentru aprobarea *Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului*.

Semnalizarea rutieră după execuția lucrărilor de amenajare a părții carosabile prin realizarea marcajelor longitudinale și a marcajelor transversale, conform SR 1848/7, precum și montarea de indicatoare de circulație conform SR 1848/1/2/3.

Elementele privind semnalizarea rutieră vor fi amplasate conform planurilor de situație proiectate.

Se demolează podul existent, iar materialele de constructive rezultate în urma demolării se vor transporta într-un depozit autorizat.

Se execută lucrările de sapatură până la nivelul inferior al fundațiilor. Se va defriza toată vegetația și se vor extrage rădăcinile din amplasamentul construcției noi.

Se vor realiza fundațiile grinzilor din beton armat C25/30.

Fundația pentru structura de oțel ondulat este reprezentată de un strat de fundare din balast compactat min. 98% Proctor Standard de 100 cm grosime, urmată de geotextil și un strat de nisip de 5 cm grosime. Atât stratul de geotextil, cât și stratul de nisip va fi realizat în exteriorul structurii din oțel ondulat.

B. Lucrări de execuție a suprastructurii

Cuprinde la baza structura de oțel ondulată, urmată de o umplutură de balast de 30 cm (0 - 63 mm) - STAS 6400-84.

Tehnologia de executie a umpluturii din pamant: Se realizeaza concomitent (stanga-dreapta fata de struct. met.) in straturi succesive cu grosimi de maximum 30 cm, cu grad de compactare Proctor Normal $I/s \geq 0,98$.

C. Lucrări de executie a caii pe pod

Se realizează un gabarit de 8,0 m pentru zona carosabila, constituit din 2 x 4.00 m benzi de circulatie. Peste structura metalica se executa straturile caii pe pod, cu pante transversale si longitudinale necesare asigurării scurgerii apelor pe la capetele podului.

Sistemul rutier pe pod se va realiza astfel:

- strat de fundație inferior din balast in grosime de 30 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de fundatie superior din piatra sparta in grosime de 20 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de legătura BAD 22,4 in grosime 6 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.
- strat de uzura BA 16 in grosime 4 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.

D. Lucrări la nivelul rampelor de acces

Sistemul rutier pe rampe se va realiza astfel:

- Strat de geotextil netesut 140 g/mp;
- strat de fundație inferior din balast in grosime de 25 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de fundatie superior din piatra sparta in grosime de 20 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de legătura BAD 22,4 in grosime 6 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.
- strat de uzura BA 16 in grosime 4 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.

E. Lucrări prevazute la nivelul albiei

Lucrările ce se vor executa la nivelul albiei sunt urmatoarele:

1. Se decapeaza stratul de mal cu capacitate portanta redusa, pe toata suprafata pe care se executa protectia albiei.
2. Taluzurile rampelor se vor porteja cu sferturi de con realizate din piatra bruta pe beton de ciment, in grosime de 20 cm, asezata pe un strat de nisip pilonat in grosime de 5 cm.
3. Pentru protectia structurii din otel ondulat, se vor realiza grinzi din beton armat 0.45 grosime x 1.56 m inaltime si 10.61 m latime, respectiv 0.45 grosime x 1.56 m inaltime si 2.95 m latime, pe fetele laterale ale taluzurilor.

4. Atât în aval, cât și în amonte se va monta o grindă de capăt din beton C30/37 cu dimensiuni transversale 50 cm x 100 cm care încadrează un pereu din piatră brută cu o grosime variabilă cuprinsă între 30 cm și 60 cm.
5. Se montează sistem de gabioane pe o lungime de 5.00 m în amonte și 5.00 m în aval. Se vor realiza gabioane tip 1: 1.00 x 5.00 x 1.00.
6. Amenajarea albiei se va realiza pe o lungime totală de 160.00 m.
7. Pentru asigurarea secțiunii de scurgere a debitelor de calcul, albia se va taluza.

• **POD PESTE VALEA GAINARIEI**

- Tipul lucrării de artă: **Pod din tablă metalică ondulată**
- Obstacolul transversat: **Valea Gainariei**
- Categoria, numărul drumului pe care este amplasat: **DE 210**
- Tipul podului, după schema statică de rezistență, a modului de execuție: **Pod din tablă metalică ondulată ovoidă, simplu rezemat**
- Materialul din care este alcătuit: **Tablă metalică ondulată + Beton armat**
- Lungimea totală a podului, numărul de deschideri și lungimea lor: **14.00 m**
- Latimea podului (partea carosabilă + timpane): **8.50 m = 2 x 4.00 m benzi de circulație + 2 x 0.25 m lise parapet (Latime stabilită conform STAS 2924/91 – Poduri de sosea. Gabarite)**
- Tip infrastructuri: **Radier din balast**
- Tip fundații: **Directe**
- Racordări cu terasamentele: **Sferturi de con din piatră brută pe beton de ciment**
- Aparări de maluri: **Gabioane și albie taluzată**

Podul a fost proiectat în concordanță cu:

- Categoria de importanță „C” - conform H.G.R. 766/1997
- Clasa de importanță hidraulică: IV - conform STAS 4273/83 și STAS 4068/2-87
- Clasificarea drumului – Drum de exploatare agricolă
- Clasa de încărcare a podului – Clasa E de încărcare (Convoaie de calcul A30+AOT, V80)
- Seismicitate: zona seismică $a_g = 0,15$ conform normativ P 100-1/2013.

A. Lucrări de construcție a infrastructurii

Se deviază circulația rutieră și pietonală pe o rută ocolitoare. Ruta ocolitoare va fi realizată prin amplasarea în aval a 3 podete tubulare DN 1500 dispuse joactiv. Rampele de acces pe ruta ocolitoare se vor realiza umpluturi din material local.

Semnalizarea rutieră pe timpul execuției are rolul de asigura siguranța circulației prin montarea de indicatoare de circulație pentru presemnalizarea și semnalizarea zonelor de lucru. De asemenea, în perioadele cu trafic intens se vor amplasa la capetele tronsoanelor în care se lucrează piloți de dirijare a traficului, instruiți în mod corespunzător, dotați cu stație de

emisie recepție și cu bastoane reflectorizante de dirijare a circulației. Se pot monta și semafoare electrice, în cazul în care constructorul poate asigura funcționarea corespunzătoare a acestora.

Dacă este necesară închiderea temporară sau definitivă a unui tronson de drum este necesară anunțarea din timp a factorilor din administrarea locală de care aparține tronsonul de drum închis, se vor monta indicatoare rutiere de semnalizare a tronsonului închis cu precizarea intervalului de timp în care se va închide și traseul ocolitor de urmat pentru depășirea acestuia.

După execuția lucrărilor de amenajare a părții carosabile este necesară realizarea marcajelor longitudinale și transversale, cât și montarea de indicatoare de circulație. Marcajele longitudinale au rolul de a delimita benzile de circulație și pentru marcarea zonelor de interdicție a depășirilor.

Marcajele transversale au rolul de a marca zonele în care este posibilă traversarea drumului cu asigurarea protecției trecătorilor.

Semnalizarea rutieră temporară propusă pentru realizarea obiectivului de investiții va ține cont de graficul de execuție a lucrărilor.

Semnalizarea rutieră pe timpul execuției – în perioada de execuție se va asigura siguranța circulației prin montarea de indicatoare de reglementare a circulației, pentru presemnalizarea și semnalizarea zonelor de lucru.

În cazul în care este necesară închiderea temporară sau definitivă a unui tronson de drum, este necesară anunțarea din timp a factorilor din administrația locală de care aparține tronsonul de drum închis, se vor monta indicatori rutieri de semnalizare a tronsonului închis cu precizarea intervalului de timp în care se va închide, și traseul ocolitor de urmat pentru depășirea acestuia.

Lucrările se vor face în serie cu utilajele și echipele de lucru, conform ofertei făcute de executant și vor fi semnalizate cu indicatoare temporare tip, conform **Ordinului 1112 din 2000** pentru aprobarea *Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului*.

Semnalizarea rutieră după execuția lucrărilor de amenajare a părții carosabile prin realizarea marcajelor longitudinale și a marcajelor transversale, conform SR 1848/7, precum și montarea de indicatoare de circulație conform SR 1848/1/2/3.

Elementele privind semnalizarea rutieră vor fi amplasate conform planurilor de situație proiectate.

Se demolează podul existent, iar materialele de constructive rezultate în urma demolării se vor transporta într-un depozit autorizat.

Se execută lucrările de săpătură până la nivelul inferior al fundațiilor. Se va defriza toată vegetația și se vor extrage rădăcinile din amplasamentul construcției noi.

Se vor realiza fundațiile grinzilor din beton armat C25/30.

Fundatia pentru structura de otel ondulat este reprezentata de un strat de fundare din balast compactat min. 98% Proctor Standard de 100 cm grosime, urmata de geotextil si un strat de nisip de 5 cm grosime. Atat stratul de geotextil, cat si stratul de nisip va fi realizat in exteriorul structurii din otel ondulat.

B. Lucrări de executie a suprastructurii

Cuprinde la baza structura de otel ondulata, urmata de o umplutura de balast de 30 cm (0 - 63 mm) - STAS 6400-84.

Tehnologia de executie a umpluturii din pamant: Se realizeaza concomitent (stanga-dreapta fata de struct. met.) in straturi succesive cu grosimi de maximum 30 cm, cu grad de compactare Proctor Normal $I/s \geq 0,98$.

C. Lucrări de executie a caii pe pod

Se realizează un gabarit de 8,0 m pentru zona carosabila, constituit din 2 x 4.00 m benzi de circulatie. Peste structura metalica se executa straturile caii pe pod, cu pante transversale si longitudinale necesare asigurării scurgerii apelor pe la capetele podului.

Sistemul rutier pe pod se va realiza astfel:

- strat de fundație inferior din balast in grosime de 30 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de fundatie superior din piatra sparta in grosime de 20 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de legătura BAD 22,4 in grosime 6 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.
- strat de uzura BA 16 in grosime 4 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.

D. Lucrări la nivelul rampelor de acces

Sistemul rutier pe rampe se va realiza astfel:

- Strat de geotextil netesut 140 g/mp;
- strat de fundație inferior din balast in grosime de 25 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de fundatie superior din piatra sparta in grosime de 20 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de legătura BAD 22,4 in grosime 6 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.
- strat de uzura BA 16 in grosime 4 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.

E. Lucrări prevazute la nivelul albiei

Lucrările ce se vor executa la nivelul albiei sunt următoarele:

1. Se decapeaza stratul de mal cu capacitate portanta redusa, pe toata suprafata pe care se executa protectia albiei.
2. Taluzurile rampelor se vor porteja cu sferturi de con realizate din piatra bruta pe beton de ciment, in grosime de 20 cm, asezata pe un strat de nisip pilonat in grosime de 5 cm.
3. Pentru protectia structurii din otel ondulat, se vor realiza grinzi din beton armat 0.45 grosime x 1.56 m inaltime si 10.61 m latime, respectiv 0.45 grosime x 1.56 m inaltime si 2.95 m latime, pe fetele laterale ale taluzurilor.
4. Atat in aval, cat si in amonte se va monta o grinda de capat din beton C30/37 cu dimensiuni transversale 50 cm x 100 cm care incadreaza un pereu din de piatra bruta cu o grosime variabila cuprinsa intre 30 cm si 60 cm.
5. Se monteaza sistem de gabioane pe o lungime de 5.00 m in amonte si 5.00 m in aval. Se vor realiza gabioane tip 1: 1.00 x 5.00 x 1.00.
6. Amenajarea albiei se va realiza pe o lungime totala de 140.00 m.
7. Pentru asigurarea sectiunii de scurgere a debitelor de calcul, albia se va taluza.

• POD PESTE VALEA FUNDOAIA

- Tipul lucrarii de arta: **Pod din tabla metalica ondulata**
- Obstacolul transversat: **Valea Fundoaia**
- Categoria, numarul drumului pe care este amplasat: **DE 289**
- Tipul podului, dupa schema statica de rezistenta, a modului de executie: **Pod din tabla metalica ondulata ovoida, simplu rezemat**
- Materialul din care este alcatuit: **Tabla metalica ondulata + Beton armat**
- Lungimea totala a podului, numarul de deschideri si lungimea lor: **14.00 m**
- Latimea podului (partea carosabila + timpane): **8.50 m = 2 x 4.00 m benzi de circulatie + 2 x 0.25 m lise parapet (Latime stabilita conform STAS 2924/91 – Poduri de sosea. Gabarite)**
- Tip infrastructuri: **Radier din balast**
- Tip fundatii: **Directe**
- Racordari cu terasamentele: **Sferturi de con din piatra bruta pe beton de ciment**
- Aparari de maluri: **Gabioane si albie taluzata**

Podul a fost proiectat in concordanta cu:

- Categoria de importanta „C”- conform H.G.R. 766/1997
- Clasa de importanta hidraulica: IV - conform STAS 4273/83 si STAS 4068/2-87
- Clasificarea drumului – Drum de exeploatatie agrigola
- Clasa de încărcare a podului – Clasa E de încărcare (Convoaie de calcul A30+AOT, V80)
- Seismicitate: zona seismica ag = 0,15 conform normativ P 100-1/2013.

A. Lucrări de construcție a infrastructurii

Se deviază circulația rutieră și pietonală pe o rută ocolitoare. Ruta ocolitoare va fi realizată prin amplasarea în aval a 3 podete tubulare DN 1500 dispuse joactiv. Rampele de acces pe ruta ocolitoare se vor realiza umpluturi din material local.

Semnalizarea rutieră pe timpul execuției are rolul de a asigura siguranța circulației prin montarea de indicatoare de circulație pentru presemnalizarea și semnalizarea zonelor de lucru. De asemenea, în perioadele cu trafic intens se vor amplasa la capetele tronsoanelor în care se lucrează piloți de dirijare a traficului, instruiți în mod corespunzător, dotați cu stație de emisie recepție și cu bastoane reflectorizante de dirijare a circulației. Se pot monta și semafoare electrice, în cazul în care constructorul poate asigura funcționarea corespunzătoare a acestora.

Dacă este necesară închiderea temporară sau definitivă a unui tronson de drum este necesară anunțarea din timp a factorilor din administrarea locală de care aparține tronsonul de drum închis, se vor monta indicatoare rutiere de semnalizare a tronsonului închis cu precizarea intervalului de timp în care se va închide și traseul ocolitor de urmat pentru depășirea acestuia.

După execuția lucrărilor de amenajare a părții carosabile este necesară realizarea marcajelor longitudinale și transversale, cât și montarea de indicatoare de circulație. Marcajele longitudinale au rolul de a delimita benzile de circulație și pentru marcarea zonelor de interdicție a depășirilor.

Marcajele transversale au rolul de a marca zonele în care este posibilă traversarea drumului cu asigurarea protecției trecătorilor.

Semnalizarea rutieră temporară propusă pentru realizarea obiectivului de investiții va ține cont de graficul de execuție a lucrărilor.

Semnalizarea rutieră pe timpul execuției – în perioada de execuție se va asigura siguranța circulației prin montarea de indicatoare de reglementare a circulației, pentru presemnalizarea și semnalizarea zonelor de lucru.

În cazul în care este necesară închiderea temporară sau definitivă a unui tronson de drum, este necesară anunțarea din timp a factorilor din administrația locală de care aparține tronsonul de drum închis, se vor monta indicatori rutieri de semnalizare a tronsonului închis cu precizarea intervalului de timp în care se va închide, și traseul ocolitor de urmat pentru depășirea acestuia.

Lucrările se vor face în serie cu utilajele și echipele de lucru, conform ofertei făcute de executant și vor fi semnalizate cu indicatoare temporare tip, conform **Ordinului 1112 din 2000** pentru aprobarea *Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului*.

Semnalizarea rutieră după execuția lucrărilor de amenajare a părții carosabile prin realizarea marcajelor longitudinale și a marcajelor transversale, conform SR 1848/7, precum și montarea de indicatoare de circulație conform SR 1848/1/2/3.

Elementele privind semnalizarea rutiera vor fi amplasate conform planurilor de situatie proiectate.

Se demoleaza podul existent, iar materialele de constructive rezultate in urma demolarii se vor transporta intr-un depozit autorizat.

Se executa lucrarile de sapatura pana la nivelul inferior al fundatiilor. Se va defrisa toata vegetatia si se vor extrage radacinile din amplasamentul constructiei noi.

Se vor realiza fundatiile grinzilor din beton armat C25/30.

Fundatia pentru structura de otel ondulat este reprezentata de un strat de fundare din balast compactat min. 98% Proctor Standard de 100 cm grosime, urmata de geotextil si un strat de nisip de 5 cm grosime. Atat stratul de geotextil, cat si stratul de nisip va fi realizat in exteriorul structurii din otel ondulat.

B. Lucrări de executie a suprastructurii

Cuprinde la baza structura de otel ondulata, urmata de o umplutura de balast de 30 cm (0 - 63 mm) - STAS 6400-84.

Tehnologia de executie a umpluturii din pamant: Se realizeaza concomitent (stanga-dreapta fata de struct. met.) in straturi succesive cu grosimi de maximum 30 cm, cu grad de compactare Proctor Normal $I/s \geq 0,98$.

C. Lucrări de executie a caii pe pod

Se realizează un gabarit de 8,0 m pentru zona carosabila, constituit din 2 x 4.00 m benzi de circulatie. Peste structura metalica se executa straturile caii pe pod, cu pante transversale si longitudinale necesare asigurării scurgerii apelor pe la capetele podului.

Sistemul rutier pe pod se va realiza astfel:

- strat de fundație inferior din balast in grosime de 30 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de fundatie superior din piatra sparta in grosime de 20 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.
- strat de legătura BAD 22,4 in grosime 6 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.
- strat de uzura BA 16 in grosime 4 cm, conform SR EN 1308-5:2008 si AND 605:2016.

D. Lucrări la nivelul rampelor de acces

Sistemul rutier pe rampe se va realiza astfel:

- Strat de geotextil netesut 140 g/mp;
- strat de fundație inferior din balast in grosime de 25 cm după compactare, conform STAS 6400-84 si SR EN 13242:2013.

- strat de fundație superior din piatra sparta în grosime de 20 cm după compactare, conform STAS 6400-84 și SR EN 13242:2013.
- strat de legătură BAD 22,4 în grosime 6 cm, conform SR EN 1308-5:2008 și AND 605:2016.
- strat de uzură BA 16 în grosime 4 cm, conform SR EN 1308-5:2008 și AND 605:2016.

E. Lucrări prevăzute la nivelul albiei

Lucrările ce se vor executa la nivelul albiei sunt următoarele:

1. Se decapează stratul de mal cu capacitate portantă redusă, pe toată suprafața pe care se execută protecția albiei.
2. Taluzurile rampelor se vor proteja cu sferturi de con realizate din piatra brută pe beton de ciment, în grosime de 20 cm, așezată pe un strat de nisip pilonat în grosime de 5 cm.
3. Pentru protecția structurii din oțel ondulat, se vor realiza grinzi din beton armat 0.45 grosime x 1.56 m înălțime și 10.61 m lățime, respectiv 0.45 grosime x 1.56 m înălțime și 2.95 m lățime, pe fețele laterale ale taluzurilor.
4. Atât în aval, cât și în amonte se va monta o grindă de capăt din beton C30/37 cu dimensiuni transversale 50 cm x 100 cm care încadrează un pereu din piatra brută cu o grosime variabilă cuprinsă între 30 cm și 60 cm.
5. Se montează sistem de gabioane pe o lungime de 5.00 m în amonte și 5.00 m în aval. Se vor realiza gabioane tip 1: 1.00 x 5.00 x 1.00.
6. Amenajarea albiei se va realiza pe o lungime totală de 129.00 m.
7. Pentru asigurarea secțiunii de scurgere a debitelor de calcul, albia se va taluza.

■ Controlul calității lucrărilor

Obligațiile și răspunderile ce revin investitorului, executorilor, responsabililor tehnici cu execuția sunt stipulate în Legea calității, H.G. 925/95 și H.G. 766/97. Verificarea fazelor procesului de execuție a lucrărilor din beton armat trebuie consemnată în *registru de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse*. Procesele verbale de recepție calitativă (PVRC) sunt încheiate între reprezentantul investitorului și executorul. În cazul fazelor determinante este obligatorie participarea beneficiarului, proiectantului, executorului și a inspecției în construcții care în funcție de rezultatul controlului va autoriza sau nu continuarea lucrărilor.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție fără încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta urmează să devină o lucrare ascunsă.

În procesele verbale se vor preciza concret verificările și măsurătorile efectuate, iar după caz încadrarea acestora în toleranțele admisibile față de proiect. Verificările care se efectuează sunt prevăzute în Graficul pentru controlul execuției lucrărilor, anexat la proiect.

Dacă se constată neconcordanțe față de proiect sau față de prevederile reglementărilor tehnice în vigoare, proiectantul nu va semna faza determinantă și se vor stabili și consemna măsuri necesare de remediere.

După executarea acestora se va realiza o nouă verificare și se va încheia un nou proces verbal. Constructorul va solicita prezența pe șantier a proiectantului în toate situațiile care necesită prezența acestuia. Înainte de începerea lucrărilor, executantul va studia și își va însuși proiectul și orice neconcordanță va fi adusă la cunoștință proiectantului în vederea soluționării acesteia.

Execuția lucrărilor se va desfășura cu încadrare în abaterile limită precizate în Normativul C56/1985 și NE 012/1-2 2007, 2010 /99.

Eventualele modificări aduse proiectului se pot face numai de către proiectant, prin dispoziții de șantier scrise.

Orice modificare adusă proiectului fără acordul scris al proiectantului precum și nerespectarea acestuia de către executant, exonerează în totalitate proiectantul de orice răspundere civilă sau penală, prevăzută de legislația în vigoare.

▪ **Instrucțiuni de întreținere și exploatare**

Urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor sunt componente ale sistemului calității în construcții.

Obiectul urmăririi comportării în exploatare a construcțiilor și al investițiilor în timp este evaluarea stării tehnice a construcțiilor și menținerea aptitudinii la exploatare pe toată durata de existență a acestora. Pentru santurile și rigolele proiectate, urmărirea curentă are ca obiectiv menținerea lor la parametrii tehnici proiectați.

Constatările făcute cu ocazia urmăririi curente se înscriu în fișa obiectivului și se anexează la cartea tehnică a construcției.

Obligații și răspunderi privind urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor

Investitorii au următoarele obligații și răspunderi:

a) stabilesc, împreună cu proiectantul, acele construcții care se supun, urmăririi speciale, asigură întocmirea proiectului și predarea lui proprietarilor, înștiințând despre aceasta și Inspekția de stat în construcții;

b) comunică proprietarilor care preiau construcțiile obligațiile care le revin în cadrul urmăririi speciale.

Proprietarii au următoarele obligații și răspunderi:

a) răspund de activitatea privind urmărirea comportării în exploatare a construcțiilor, sub toate formele; asigură, după caz, personalul necesar;

b) comandă expertizarea construcțiilor, comandă proiectul de urmărire specială și comunică instituirea urmăririi speciale la Inspekția de Stat în Construcții;

c) stipulează, în contracte, îndatoririle ce decurg cu privire la urmărirea comportării în exploatare a acestora, la înstrăinarea sau la închirierea construcțiilor.

Proiectanții au următoarele obligații și răspunderi:

a) stabilesc, împreună cu investitorii și/sau cu proprietarii, acele construcții care sunt supuse urmăririi speciale;

b) elaborează, pe bază de contract cu proprietarul, documentațiile tehnice pentru urmărirea curentă și proiectul de urmărire specială.

Executanții au obligația să efectueze urmărirea curentă a construcțiilor pe care le execută, să monteze conform proiectului și să protejeze dispozitivele pentru urmărirea specială, până la recepția construcțiilor, după care le vor preda proprietarului.

Administratorii și utilizatorii răspund de realizarea obligațiilor contractuale stabilite cu proprietarul privind activitatea de urmărire a comportării în exploatare a construcțiilor.

Persoanele care efectuează urmărirea curentă și urmărirea specială, denumite responsabili cu urmărirea comportării construcțiilor, au următoarele obligații și răspunderi:

a) să cunoască toate detaliile privind podul și să țină la zi cartea tehnică a construcției, inclusiv jurnalul evenimentelor;

b) să efectueze urmărirea curentă, iar pentru urmărirea specială să supravegheze aplicarea programelor și a proiectelor întocmite în acest sens;

c) să sesizeze proprietarului sau administratorului situațiile care pot determina efectuarea unei expertizări tehnice.

Intervențiile în timp asupra construcțiilor au ca scop:

- menținerea fondului construit la nivelul necesar al cerințelor;
- asigurarea funcțiunilor construcțiilor, inclusiv prin extinderea sau modificarea funcțiunilor inițiale ca urmare a modernizării.

Lucrările de intervenție sunt:

a) lucrări de întreținere, determinate de uzură sau de degradarea normală și care au ca scop menținerea stării tehnice a construcțiilor;

b) lucrări de refacere, determinate de producerea unor degradări importante și care au ca scop menținerea sau îmbunătățirea stării tehnice a construcțiilor;

c) lucrări de modernizare, inclusiv extinderi, determinate de schimbarea cerințelor față de construcții sau a funcțiunilor acestora și care se pot realiza cu menținerea sau îmbunătățirea stării tehnice a construcțiilor.

Obligații și răspunderi privind intervențiile în timp asupra construcțiilor:

Proprietarii au următoarele obligații și răspunderi:

a) asigură efectuarea lucrărilor de întreținere pentru a preveni apariția unor deteriorări importante;

b) asigură realizarea proiectelor pentru lucrări de refacere sau de modernizare și verificarea tehnică a acestora;

c) asigură realizarea formelor legale pentru executarea lucrărilor și verifică, pe parcurs și la recepție, calitatea acestora, direct sau prin inspectori de șantier autorizați.

Proiectanții au următoarele obligații și răspunderi:

a) elaborează, pe baza comenzii proprietarului, proiecte pentru lucrări de intervenții asupra construcțiilor, în conformitate cu prevederile legale;

b) elaborează caiete de sarcini și instrucțiuni speciale pentru lucrările de intervenții.

Executanții lucrărilor de intervenții asupra construcțiilor au obligația să respecte prevederile din proiectele elaborate în acest scop, luând toate măsurile pentru asigurarea calității lucrărilor.

Utilizatorii construcțiilor au obligația să asigure efectuarea la timp a sarcinilor ce le revin în cadrul activității de intervenții în timp asupra construcțiilor, în baza contractelor încheiate cu proprietarii.

Postutilizarea construcțiilor.

Urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor sunt componente ale sistemului calității în construcții.

Obiectul urmăririi comportării în exploatare a construcțiilor și al investițiilor în timp este evaluarea stării tehnice a construcțiilor și menținerea aptitudinii la exploatare pe toată durata de existență a acestora.

Elementele constructive componente ale podului vor fi urmărite după cum urmează:

Trimestrial:

- starea caili pe pod;
- starea structurii de rezistență;
- starea sistemului de colectare a apelor.

Anual:

- structurii de rezistență a podului;
- starea rampelor de acces.

NOTĂ:

1. Responsabilul cu urmărirea podului consemnează constatările și concluziile în registrul de revizii tehnice.
2. Se convoacă comisia de specialiști în mod excepțional în cazul unor evenimente deosebite:
 - cutremure cu grad de seismicitate mai mare de 7,0 scara Richter;
 - accidente de circulație pe pod;
 - explozii;
 - constatarea unor defecte grave;

- apariția unor deformații vizibile la nivelul caii;
- inundații.

■ **Valorificarea și verificarea proiectului**

Investitorul are obligația să prezinte proiectul la verificatori de proiecte atestați de M.L.P.A.T. la cerința rezistență și stabilitate la solicitări statice, dinamice, inclusiv la cele seismice, pentru construcții rutiere, drumuri, poduri, tunele și piste de aviație. Orice modificare față de proiectul inițial se va face numai cu avizul proiectantului inițial.

Nerespectarea acestei prevederi exonerează proiectantul de orice răspundere civilă sau penală, prevăzută de legislația în vigoare. Asigurarea unei execuții corecte a lucrărilor de construcții se poate face numai cu responsabili tehnici și diriginți de specialitate atestați, în condițiile impuse de legislația în vigoare.

2. Memorii corespondente specialitatilor de instalatii, cu precizarea echiparii si dotarii specifice functiunii

Nu este cazul



Întocmit,
S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.,
ing. VOINICIUC IONUT



III. BREVIARE DE CALCUL

1. Coordonate de trasare

- **POD PESTE VALEA ODAII**

COORDONATE TRASARE AX POD SI RAMPE PE POD

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
0.00	658304.31	718169.77	140.51
5.00	658308.67	718172.22	140.53
10.00	658313.02	718174.68	140.55
12.57	658315.25	718175.95	140.56
15.00	658317.37	718177.15	140.57
20.00	658321.68	718179.68	140.58
25.00	658325.95	718182.29	140.59
30.00	658330.18	718184.96	140.59
30.20	658330.34	718185.07	140.59
35.00	658334.38	718187.67	140.60
40.00	658338.58	718190.38	140.60
45.00	658342.78	718193.09	140.60
50.00	658346.98	718195.80	140.60
55.00	658351.18	718198.51	140.59
55.16	658351.32	718198.60	140.59
60.00	658355.47	718201.08	140.58
65.00	658359.93	718203.34	140.54
70.00	658364.54	718205.27	140.48
75.00	658369.28	718206.87	140.39
80.00	658374.12	718208.12	140.27
84.44	658378.48	718208.95	140.15
85.00	658379.03	718209.03	140.13
90.00	658383.97	718209.80	139.99
95.00	658388.91	718210.57	139.85
97.09	658390.98	718210.89	139.79

COORDONATE TRASARE AX ALBIE AMENAJATA

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
0.00	658292.41	718256.68	138.86
10.00	658299.07	718249.23	138.55
20.00	658305.74	718241.77	138.23
30.00	658312.40	718234.32	137.92
36.66	658316.84	718229.35	137.71
40.00	658319.04	718226.84	137.60
50.00	658325.35	718219.08	137.29
60.00	658331.23	718210.99	136.97
64.44	658333.68	718207.30	136.83
70.00	658336.71	718202.63	136.66
80.00	658342.15	718194.24	136.38
90.00	658347.59	718185.85	136.10
100.00	658353.03	718177.46	134.05
106.26	658356.43	718172.20	132.02
110.00	658358.72	718169.25	131.93
117.17	658364.35	718164.86	131.75
120.00	658366.83	718163.50	131.68
130.00	658375.61	718158.71	131.42
134.92	658379.92	718156.35	131.30

• *POD PESTE VALEA CINGHINEAUA*

COORDONATE TRASARE AX POD SI RAMPE PE POD

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
0.00	659457.50	714407.78	120.37
1.33	659456.35	714408.45	120.56
10.00	659450.01	714414.26	121.51
13.13	659448.42	714416.96	121.68
20.00	659445.41	714423.13	121.77
33.76	659439.36	714435.49	121.70
40.00	659438.49	714441.57	121.58
47.19	659442.03	714447.64	121.45
60.00	659451.97	714455.73	121.20
80.00	659467.48	714468.35	120.83

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
100.00	659483.00	714480.97	120.45
111.42	659491.86	714488.18	120.24

COORDONATE TRASARE AX ALBIE AMENAJATA

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
0.00	659334.58	714412.00	120.60
10.00	659344.39	714410.09	120.30
20.00	659354.21	714408.18	120.00
30.00	659364.03	714406.27	119.70
30.93	659364.94	714406.10	119.68
40.00	659373.95	714405.18	119.41
48.01	659381.93	714405.73	119.17
50.00	659383.90	714406.03	119.11
60.00	659393.79	714407.52	118.81
70.00	659403.68	714409.01	118.51
73.85	659407.49	714409.58	118.40
80.00	659413.49	714410.87	118.22
90.00	659422.79	714414.50	117.92
91.12	659423.78	714415.02	117.88
100.00	659431.60	714419.23	117.62
110.00	659440.40	714423.98	117.55
120.00	659449.20	714428.73	117.47
130.00	659458.00	714433.48	117.37
130.47	659458.42	714433.70	117.37
140.00	659466.32	714438.99	117.27
143.05	659468.63	714441.00	117.24
150.00	659473.73	714445.71	117.17
160.00	659481.07	714452.50	117.07
160.84	659481.69	714453.07	117.06

• **POD PESTE VALEA GAINARIEI**

COORDONATE TRASARE AX POD SI RAMPE PE POD

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
0.00	660680.18	714008.21	134.41
5.00	660684.57	714010.60	134.21
10.00	660688.96	714013.00	134.02
15.00	660693.34	714015.40	133.84
20.00	660697.73	714017.80	133.72
21.25	660698.83	714018.39	133.69
25.00	660702.11	714020.22	133.64
30.00	660706.43	714022.72	133.61
30.62	660706.97	714023.04	133.61
35.00	660710.73	714025.28	133.60
40.00	660715.02	714027.84	133.60
45.00	660719.32	714030.40	133.60
50.00	660723.61	714032.96	133.60
55.00	660727.91	714035.52	133.61
56.39	660729.10	714036.23	133.61
60.00	660731.81	714038.60	133.62
63.59	660733.50	714041.75	133.63
65.00	660733.93	714043.08	133.64
70.00	660735.46	714047.84	133.68
75.00	660737.00	714052.60	133.74
80.00	660738.54	714057.36	133.81
85.00	660740.07	714062.12	133.90
88.51	660741.15	714065.45	133.96

COORDONATE TRASARE AX ALBIE AMENAJATA

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
0.00	660757.29	713974.43	131.77
10.00	660751.46	713982.56	131.37
20.00	660745.64	713990.68	130.96
30.00	660739.81	713998.81	130.56
35.63	660736.53	714003.39	130.33
40.00	660734.03	714006.97	130.15

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
50.00	660728.61	714015.37	129.75
51.86	660727.65	714016.96	129.71
60.00	660723.49	714023.96	129.51
70.00	660718.38	714032.56	129.28
80.00	660713.27	714041.15	129.03
84.83	660710.80	714045.31	128.87
90.00	660708.02	714049.66	128.64
100.00	660701.86	714057.53	128.21
105.62	660697.98	714061.60	127.96
110.00	660694.85	714064.66	127.77
120.00	660687.71	714071.66	127.33
130.00	660680.56	714078.65	126.89
140.00	660673.41	714085.64	126.45
140.69	660672.91	714086.13	126.42

• **POD PESTE VALEA FUNDOAIA**

COORDONATE TRASARE AX POD SI RAMPE PE POD

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
0.00	662758.70	712080.57	114.26
19.11	662777.81	712080.61	114.12
20.00	662778.70	712080.64	114.12
30.00	662787.87	712084.20	114.10
31.36	662788.89	712085.11	114.10
40.00	662795.10	712091.11	114.10
55.52	662806.26	712101.89	113.96
60.00	662808.08	712105.87	113.77
64.40	662806.77	712109.97	113.49
73.91	662800.80	712117.37	112.56

COORDONATE TRASARE AX ALBIE AMENAJATA

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
0.00	662742.76	712140.50	114.28
10.00	662750.29	712133.92	113.00
20.00	662757.81	712127.33	111.94

Pozitii Km.	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
30.00	662765.34	712120.75	111.14
40.00	662772.87	712114.16	110.60
50.00	662780.39	712107.58	110.29
60.00	662787.92	712101.00	110.05
70.00	662795.45	712094.41	109.85
80.00	662802.97	712087.83	109.68
90.00	662810.50	712081.24	109.52
100.00	662818.03	712074.66	109.36
110.00	662825.55	712068.08	109.21
120.00	662833.08	712061.49	109.05
129.30	662840.08	712055.37	108.91

2. Dimensionare structura rutiera rampe pe pod

Dimensionarea sistemului rutier a fost efectuată conform *normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (Metoda analitică), indicativ PD 177/2001*.

DATE GENERALE

- Tip climateric - I
- Regim hidrologic - 2b
- Tip de pământ – P5

🚦 Stabilirea traficului de calcul:

Stabilirea traficului de calcul se face conform AND 584/2012, *Normativ pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație*.

Traficul de calcul pentru dimensionarea structurilor rutiere se exprimă în milioane de osii standard de 115 kN (m.o.s) și se stabilește cu relația:

$$N_c = 365 \times 10^{-6} \times P_p \times c_{rt} \sum_{k=1}^6 MZA_k \times p_k \times f_k$$

- N_c : traficul de calcul;
- 365 : numărul de zile calendaristice într-un an;
- P_p : perioada de perspectivă;
- c_r : coeficient de repartitie transversală, pe benzi de circulație și anume:
 - drum cu o singură bandă de circulație $c_r = 1,00$;
 - drum cu două și trei benzi de circulație $c_r = 0,50$;

- drum cu patru sau mai multe benzi de circulație $c_r = 0,45$;

- n_{ki} : intensitatea medie zilnică anuală a vehiculelor din grupa k , conform rezultatului recensământului de circulație;
- p_k : coeficientul de evoluție al vehiculelor din grupa k , corespunzător anului de dare în exploatare a drumului ranforsat, anul R , stabilit prin interpolare;
- f_k : coeficientul de echivalare al vehiculelor din grupa k în osii standard de 115 kN,

Determinarea parametrilor de calcul:

Coeficientul de repartizare transversala (C_{rt})

Categoria de drum	Drumuri				
Numărul benzilor de circulație	1	2	3	4	6
C_{rt}	1,00	0,50	0,50	0,35	0,33

Coeficient de echivalare a vehiculelor din grupa „K” în osii standard de 115 kN (f_k)

Tipuri de structuri rutiere	Autocamioane și derivate cu 2 osii	Autocamioane și derivate cu 3 – 4 osii	Autovehicule articulate	Autobuze	Tractoare cu/fără remorcă, vehicule speciale	Tenuri rutiere
Suple și semirigide	0,1	0,7	0,9	0,60	0,1	1,00
Ranforsări structuri rutiere suple și semirigide	0.1	0.8	1.1.	0.6	0.1	1.2
Rigide	0.2	2.6	1.5	2.0	0.2	1.4

Perioada de perspectivă luată în calcul este de 15 ani.

Datorită faptului că pe sectoarele de drumuri nu au existat nici un post WIM, se utilizează coeficienții f_k din tabelul 3 – *coeficienții medii de echivalare a vehiculelor fizice în osii de 115 kN din Normativului pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație, indicativ AND 584/2012 și traficul mediu zilnic anual din anul 2015 (date CESTRIN).*

Grupa de vehicule	MZA 2015	f_k	MZA O.S. 115 (2015)	Coeficienți de evoluție				$\sum_{i=1}^n (P_{ki} + P_{ki+1}) \times t_i$	Produsul col3 x col8
				2020	2025	2030	2035		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Autocamioane cu doua osii	17	0,1	1.7	0.92	1.12	1.36	1.67	44.35	98
Autocamioane cu	6	0,	4.2	0.85	1.01	1.21	1.46	39.11	384

trei sau patru osii		7							
Autovehicule articulate	2	0,9	1.8	0.85	1.11	1.46	1.91	49.02	309
Autobuze	0	0,6	0	1.47	1.79	2.23	2.77	72.96	1314
Tractoare cu/fără remorca	18	0,1	1.8	0.70	0.87	1.10	1.40	36.44	84
Trenuri rutiere	2	1	2	1.16	1.33	1.56	1.84	49.90	250
Total MZA o.s. 115 KN									2439

Traficul de calcul se stabilește cu relația:

$$\begin{aligned}
 N_c &= 365 \times 10^{-6} \times C_{rt} \times \sum_{k=1}^6 MZA_k \times f_k \times 0,50 \times \sum_{i=1}^n (P_{ki} + P_{ki+1}) \times t_i \\
 &= 365 \times 10^{-6} \times C_{rt} \times \left[\sum_{k=1}^6 MZA_k \times f_k \times \sum_{i=1}^n (P_{ki} + P_{ki+1}) \times t_i \right] \\
 &= 365 \times 10^{-6} \times 1,00 \times 2439 = \mathbf{0,445 \text{ m. o. s}}
 \end{aligned}$$

Sistemul rutier analizat:

- strat de fundație din balast în grosime de 25 cm după compactare;
- strat de baza din piatra sparta în grosime de 20 cm după compactare
- strat de legătura BAD 22,4 în grosime 6 cm;
- strat de uzura BAP6 în grosime 4 cm.

Sistemul rutier este caracterizat prin grosimile straturilor rutiere și valorile de calcul ale modului de elasticitate dinamic și ale coeficientului lui Poisson din tabelul prezentat mai jos:

Denumirea materialului din strat	h (cm.)	E (MPa)	μ
Strat de uzură BA16	4	3600	0,35
Strat de legătura BAD 22.4	6	3000	0,35
Strat de fundație din piatra sparta	20	500	0,27
Strat de fundație din balast	25	300	0,27
Pământ de fundare P5	∞	70	0,42

Analiza sistemului rutier la solicitarea osiei standard

Se calculează următoarele componente ale deformației cu ajutorul programului CALDEROM.

RAMPE DE ACCES PE POD

Sector omogen: omogen

Parametrii problemei sunt

Sarcina.....	57.50	kN
Presiunea pneului	0.625	MPa
Raza cercului	17.11	cm

Stratul 1: Modulul	3600. MPa,	Coeficientul Poisson	.350,	Grosimea	4.00 cm
Stratul 2: Modulul	3000. MPa,	Coeficientul Poisson	.350,	Grosimea	6.00 cm
Stratul 3: Modulul	500. MPa,	Coeficientul Poisson	.270,	Grosimea	20.00 cm
Stratul 4: Modulul	300. MPa,	Coeficientul Poisson	.270,	Grosimea	25.00 cm
Stratul 5: Modulul	70. MPa,	Coeficientul Poisson	.420	si e semifinit	

R E Z U L T A T E:		DEFORMATIE	
R	Z	RADIALA	VERTICALA
cm	cm	microdef	microdef
.0	-10.00	.185E+03	-.278E+03
.0	10.00	.185E+03	-.747E+03
.0	-55.00	.185E+03	-.215E+03
.0	55.00	.185E+03	-.433E+03

Stabilirea comportării sub trafic a sistemului rutier proiectat

Criteriul deformației specifice la întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase:

$N_c = 365 \times 10^{-6} \times \epsilon_r^{-3,97} = 0,445 \text{ m.o.s.}$, reprezintă traficul de calcul în milioane osii standard de 115 kN.

$N_{adm} = 24,50 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3,97} = 24,50 \times 10^8 \times 185^{-3,97} = 2.446 \text{ m.o.s.}$, reprezintă numărul de solicitări admisibil, în m.o.s., care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformație la baza acesteia.

Conform PD 177/2001, RDO_{adm} are valoarea de max 1,00.

$$RDO = N_c / N_{adm} = 0.445 / 2.466 = 0,181 < 1,00$$

$$RDO < RDO_{adm}, RDO_{adm} = 1,00.$$

Criteriul deformației specifice verticale la nivelul pământului de fundare:

$$\varepsilon_{zadm} = 600 \times N_C^{-0,28} = 600 \times 0,445^{-0,28} = 752 \text{ microdeformații}$$

$$\varepsilon_z = 433 \text{ microdeformații} < \varepsilon_{zadm} = 752 \text{ microdeformații.}$$

 *Verificarea structurii rutiere la acțiunea îngheț-dezghețului*

Conform STAS 1709/1-90 și STAS 1709/2-90

Structura adoptată:

- strat de fundație din balast în grosime de 25 cm după compactare;
- strat de baza din piatra sparta amestec optimal în grosime de 20 cm după compactare
- strat de legătura BAD22,4 în grosime 6 cm;
- strat de uzura BA16 în grosime 4 cm.

- Tip climateric - I
- Regim hidrologic - 2b
- Tip de pământ – P5

$$Z_{cr} = Z + \Delta Z$$

unde:

Z – adâncime de îngheț a pământului de fundare (conf. fig.1 pag. 3 STAS 1709/1-90)

$$Z = 110 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = H_{SR} - H_{ech} \quad H_{SR} = \text{grosime S.R.}$$

H_{ech} = grosime echivalenta de calcul la îngheț

Indicele de îngheț este $I_{med^{3/30}} = 660^\circ C \times \text{zile}$ (conf. fig. 5 pag. 7 STAS 1709/1-90)

$$H_{SR} = 4 + 6 + 20 + 25 = 55 \text{ cm}$$

$$H_{ech} = 4 \text{ cm} \times 0,50 + 6 \text{ cm} \times 0,60 + 20 \text{ cm} \times 0,70 + 25 \text{ cm} \times 0,80 = 39,6 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = 55 \text{ cm} - 39,6 \text{ cm} = 15,4 \text{ cm} \quad H_{SR} < Z_{cr} < N_{af}$$

$$Z_{cr} = 110 \text{ cm} + 15,4 \text{ cm} = 125,40 \text{ cm}$$

$$K_{ef} = H_{ech}/Z_{cr} = 39,60 / 125,4 = 0,316 < 0,45 \text{ (conf. tabel 4 pag. 6 STAS 1709/2-90)}$$

⇒ *structura rutieră nu se verifică la acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț*

Ținând seama de STAS 1709/2-90 privind „Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț” putem defini condițiile hidrologice ale complexului rutier ca fiind favorabile, întrucât prin modernizare se asigura:

- scurgerea apelor de pe terenurile înconjurătoare se colectează și se evacuează;
- realizarea unui strat de geotextil amplasat pe patul drumului;
- îmbrăcămintea bituminoasă fiind nouă, indicele de degradare este ≥ 0 ;

3. CALCUL HIDRAULIC POD PESTE VALEA ODAII (DE 09)

Calculul hidraulic al podului peste valea Odaia a fost efectuat în conformitate cu *Normativului privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor*, indicativ PD 95/2002.

➤ Debitul maxim cu probabilitatea de depășire au fost furnizate de în cadrul Studiului Hidrologic emis de S.C. CONALID S.R.L., având următoarele valori:

1. $Q_{\max 5\%} = 3,37 \text{ m}^3$, debit pentru condiții normale de exploatare (debit de calcul)
2. $Q_{\max 1\%} = 4,95 \text{ m}^3$, debit pentru condiții speciale de exploatare (debit de verificare)

Având în vedere faptul că debitele de mai sus sunt calculate în regim natural de scurgere și nu conțin sporul de siguranță, rezultă următoarele debite de calcul:

$$\begin{aligned} \bullet Q_{5\%} &= Q_{\max 5\%} \cdot 1,20 = 4,04 \text{ m}^3/\text{s} \\ \bullet Q_{1\%} &= Q_{\max 1\%} \cdot 1,20 = 5,94 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

➤ Panta hidraulică generală a cursului de apă se notează cu: $i = 0,01 \text{ ‰}$ – în regim liber.

⇒ Determinarea caracteristicilor de curgere a apei în regim amenajat

Viteza medie a apei și debitul scurs se determină cu relațiile:

$$v = C \times \sqrt{R \times i}, (\text{m/sec})$$

$$Q = v \times A = A \times C \times \sqrt{R \times i}, (\text{m}^3/\text{sec})$$

$$C = \frac{1}{n} \times R^y, \text{ în care:}$$

i – panta hidraulică a apei;

R – raza hidraulică (m);

A – suprafața secțiunii de scurgere (m^2);

C – coeficientul lui Chezy;

n – coeficient de rugozitate;

y – coeficient care ține seama de raza hidraulică și de coeficientul de rugozitate al patului albiei.

Astfel, rezultă următoarele valori:

- Panta hidraulică generală a cursului de apă în regim liber este **$i = 0,01 \%$** .
- Raza hidraulică conform normativului în vigoare PD 95-2002, se calculează ca fiind raportul dintre aria suprafața secțiunii de scurgere (A) și perimetrul ud al secțiunii (P),

$$R = \frac{A}{P}$$
- Coeficientul lui Chezy (C), se calculează cu formula $C = \frac{1}{n} \times R^y$. Normativul admite pentru cursurile de apă de șes o valoarea lui $y = \frac{1}{6}$.
- Coeficientul de rugozitate „n” are valoarea **$n = 0,025$** .

Folosind relațiile mai sus enunțate s-a determinat tabelar viteza de curgere și debitul în regim amenajat pentru diferite nivele până ce a fost îndeplinită condiția $Q_n \text{ (m}^3\text{/sec)} > Q_{1\%} \text{ (m}^3\text{/sec)} - 13,10 \text{ m}^3\text{/sec} > 5,94 \text{ m}^3\text{/sec}$.

NIVEL	A	P	R	i	n	y	C	V	Q
0.50	1.66	4.96	0.33	0.01	0.025	0.24	30.76	1.78	2.96
1.00	4.29	6.22	0.69	0.01	0.025	0.23	36.74	3.05	13.10

Astfel, după realizarea calculului hidraulic în secțiunea podului, pentru asigurarea nivelului de evacuare a debitului de calcul cu asigurarea de $Q_{5\%}$ este necesară o distanță de **0,51 m**, iar nivelul de evacuare a debitului de calcul cu asigurarea $Q_{1\%}$ este necesară o distanță de **0,65 m**, distanțe măsurate de la cota inferioară a podului, conform pieselor desenate atașate documentației tehnice.

NA $Q_{5\%}$ = 136.86 mdMN

NA $Q_{1\%}$ = 137.00 mdMN

⇒ Înălțimea de liberă trecere

Înălțimea de liberă trecere sub pod Δh reprezintă diferența dintre nivelul inferior al suprastructurii podului și nivelul apelor la debitul de calcul, respectiv la debitul de calcul $Q_{1\%}$. Valorile minime pentru Δh , pentru râurile nenavigabile sunt date în tabelul 6.III, *Înălțimi minime de liberă trecere pe sub poduri* din cadrul PD 95-2002.

Astfel, având în vedere faptul ca podul supus investiției traversează un curs de apă cu debite de calcul $Q_c < 1000 \text{ m}^3$, fără plutitori, conform tabelului 6.III, *Înălțimi minime de liberă trecere pe sub poduri* din cadrul PD 95-2002 normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor, Δh are valoarea de **0,75 m**, înălțimea Δh are valoarea de **2.74 m**.

Din calculul cheii limnimetrice, planșa atașată a documentației tehnice, au rezultat următoarele date, privind $NA_{Q_{5\%}}$, $NA_{Q_{1\%}}$, $V_{Q_{5\%}}$ și $V_{Q_{1\%}}$:

- $NA_{Q_{1\%}} = 0,65 \text{ m}$
- $V_{Q_{1\%}} = 2,15 \text{ m}^3\text{/sec}$

- $NA_{Q5\%} = 0,51 \text{ m}$
- $V_{Q5\%} = 1,81 \text{ m}^3/\text{sec}$

Astfel se asigură scurgerea în siguranță a apelor, conform normativ PD 95 – 2002, pentru cursuri de apă fără plutitori.

⇒ Calculul afuierilor

Având în vedere faptul că prin documentația tehnică, pentru asigurarea debitelor de calcul de calcul în secțiunea podului este propusă o structură din oțel ondulat ovoidală, afuierile nu pot avea loc.

4. CALCUL HIDRAULIC POD PESTE VALEA CINGHINEAUA (DE 159)

Calculul hidraulic al podului peste valea Cinghineaua a fost efectuat în conformitate cu *Normativului privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor*, indicativ PD 95/2002.

➤ Debitele maxime cu probabilitatea de depășire au fost furnizate de în cadrul Studiului Hidrologic emis de S.C. CONALID S.R.L., având următoarele valori:

1. $Q_{\max 5\%} = 6,27 \text{ m}^3$, debit pentru condiții normale de exploatare (debit de calcul)
2. $Q_{\max 1\%} = 9,23 \text{ m}^3$, debit pentru condiții speciale de exploatare (debit de verificare)

Având în vedere faptul că debitele de mai sus sunt calculate în regim natural de scurgere și nu conțin sporul de siguranță, rezultă următoarele debite de calcul:

- $Q_{5\%} = Q_{\max 5\%} \cdot 1,20 = 5,976 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{1\%} = Q_{\max 1\%} \cdot 1,20 = 11,076 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Panta hidraulică generală a cursului de apă se notează cu: $i = 0,01 \text{ ‰}$ – în regim liber.

⇒ Determinarea caracteristicilor de curgere a apei în regim amenajat

Viteza medie a apei și debitul scurs se determină cu relațiile:

$$v = C \times \sqrt{R \times i}, (\text{m/sec})$$

$$Q = v \times A = A \times C \times \sqrt{R \times i}, (\text{m}^3/\text{sec})$$

$$C = \frac{1}{n} \times R^y, \text{ în care:}$$

i – panta hidraulică a apei;

R – raza hidraulică (m);
 A – suprafața secțiunii de scurgere (m^2);
 C – coeficientul lui Chezy;
 n – coeficient de rugozitate;
 y – coeficient care ține seama de raza hidraulică și de coeficientul de rugozitate al patului albiei.

Astfel, rezultă următoarele valori:

- Panta hidraulică generală a cursului de apă în regim liber este $i = 0,01 \%$.
- Raza hidraulică conform normativului în vigoare PD 95-2002, se calculează ca fiind raportul dintre aria suprafața secțiunii de scurgere (A) și perimetrul ud al secțiunii (P),

$$R = \frac{A}{P}.$$
- Coeficientul lui Chezy (C), se calculează cu formula $C = \frac{1}{n} \times R^y$. Normativul admite pentru cursurile de apă de șes o valoarea lui $y = \frac{1}{6}$.
- Coeficientul de rugozitate „ n ” are valoarea $n = 0,025$.

Folosind relațiile mai sus enunțate s-a determinat tabelar viteza de curgere și debitul în regim amenajat pentru diferite nivele până ce a fost îndeplinită condiția $Q_n (m^3/sec) > Q_{1\%} (m^3/sec) - 13,10 m^3/sec > 11,076 m^3/sec$.

NIVEL	A	P	R	i	n	y	C	V	Q
0.50	1.66	4.96	0.33	0.01	0.025	0.24	30.76	1.78	2.96
1.00	4.29	6.22	0.69	0.01	0.025	0.23	36.74	3.05	13.10

Astfel, după realizarea calculului hidraulic în secțiunea podului, pentru asigurarea nivelului de evacuare a debitului de calcul cu asigurarea de $Q_{5\%}$ este necesară o distanță de **0,65 m**, iar nivelul de evacuare a debitului de calcul cu asigurarea $Q_{1\%}$ este necesară o distanță de **0,81 m**, distanțe măsurate de la cota inferioara a podului, conform pieselor desenate atașate documentației tehnice.

NA $Q_{5\%} = 118.17$ mdMN

NA $Q_{1\%} = 118.33$ mdMN

⇒ Înălțimea de liberă trecere

Înălțimea de liberă trecere sub pod Δh reprezintă diferența dintre nivelul inferior al suprastructurii podului și nivelul apelor la debitul de calcul, respectiv la debitul de calcul $Q_{1\%}$. Valorile minime pentru Δh , pentru râurile nenavigabile sunt date în tabelul 6.III, *Înălțimi minime de liberă trecere pe sub poduri* din cadrul PD 95-2002.

Astfel, având în vedere faptul ca podul supus investiției traversează un curs de apă cu debite de calcul $Q_c < 1000 \text{ m}^3$, fără plutitori, conform tabelului 6.III, *Înălțimi minime de liberă trecere pe sub poduri din cadrul PD 95-2002 normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor*, Δh are valoarea de **0,75 m**, înălțimea Δh are valoarea de **2.59 m**.

Din calculul cheii limnimetrice, planșa atașată a documentației tehnice, au rezultat următoarele date, privind $NA_{Q5\%}$, $NA_{Q1\%}$, $V_{Q5\%}$ și $V_{Q1\%}$:

- $NA_{Q1\%} = 0,81 \text{ m}$
- $V_{Q1\%} = 2,56 \text{ m}^3/\text{sec}$
- $NA_{Q5\%} = 0,65 \text{ m}$
- $V_{Q5\%} = 2,15 \text{ m}^3/\text{sec}$

Astfel se asigură scurgerea în siguranță a apelor, conform normativ PD 95 – 2002, pentru cursuri de apă fără plutitori.

⇒ Calculul afuierilor

Având în vedere faptul că prin documentația tehnică, pentru asigurarea debitelor de calcul de calcul în secțiunea podului este propusă o structură din oțel ondulat ovoidală, afuierile nu pot avea loc.

5. CALCUL HIDRAULIC POD PESTE VALEA GAINARIEI (DE 210)

Calculul hidraulic al podului peste valea Gainariei a fost efectuat în conformitate cu *Normativul privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor*, indicativ PD 95/2002.

➤ Debitele maxime cu probabilitatea de depășire au fost furnizate de în cadrul Studiului Hidrologic emis de S.C. CONALID S.R.L., având următoarele valori:

1. $Q_{\max 5\%} = 4,52 \text{ m}^3$, debit pentru condiții normale de exploatare (debit de calcul)
2. $Q_{\max 1\%} = 8,38 \text{ m}^3$, debit pentru condiții speciale de exploatare (debit de verificare)

Având în vedere faptul că debitele de mai sus sunt calculate în regim natural de scurgere și nu conțin sporul de siguranță, rezultă următoarele debite de calcul:

- $Q_{5\%} = Q_{\max 5\%} * 1,20 = 5,42 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{1\%} = Q_{\max 1\%} * 1,20 = 10,56 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Panta hidrolică generală a cursului de apă se notează cu: $i = 0,04 \text{ ‰}$ – în regim liber.

⇒ **Determinarea caracteristicilor de curgere a apei în regim amenajat**

Viteza medie a apei și debitul scurs se determină cu relațiile:

$$v = C \times \sqrt{R \times i}, (\text{m/sec})$$

$$Q = v \times A = A \times C \times \sqrt{R \times i}, (\text{m}^3/\text{sec})$$

$$C = \frac{1}{n} \times R^y, \text{ în care:}$$

i – panta hidrolică a apei;

R – raza hidrolică (m);

A – suprafața secțiunii de scurgere (m^2);

C – coeficientul lui Chezy;

n – coeficient de rugozitate;

y – coeficient care ține seama de raza hidrolică și de coeficientul de rugozitate al patului albiei.

Astfel, rezultă următoarele valori:

- Panta hidrolică generală a cursului de apă în regim liber este $i = 0,04 \text{ ‰}$.
- Raza hidrolică conform normativului în vigoare PD 95-2002, se calculează ca fiind raportul dintre aria suprafața secțiunii de scurgere (A) și perimetrul ud al secțiunii (P),

$$R = \frac{A}{P}.$$

- Coeficientul lui Chezy (C), se calculează cu formula $C = \frac{1}{n} \times R^y$. Normativul admite pentru cursurile de apă de șes o valoarea lui $y = \frac{1}{6}$.

- Coeficientul de rugozitate „ n ” are valoarea $n = 0,025$.

Folosind relațiile mai sus enunțate s-a determinat tabelar viteza de curgere și debitul în regim amenajat pentru diferite nivele până ce a fost îndeplinită condiția $Q_n (\text{m}^3/\text{sec}) > Q_{1\%} (\text{m}^3/\text{sec}) - 26,21 \text{ m}^3/\text{sec} > 10,056 \text{ m}^3/\text{sec}$.

NIVEL	A	P	R	i	n	y	C	V	Q
0.50	1.66	4.96	0.33	0.04	0.025	0.24	30.76	3.56	5.92
1.00	4.29	6.22	0.69	0.04	0.025	0.23	36.74	6.11	26.21

Astfel, după realizarea calculului hidrolic în secțiunea podului, pentru asigurarea nivelului de evacuare a debitului de calcul cu asigurarea de $Q_{5\%}$ este necesară o distanță de **0,46 m**, iar nivelul de evacuare a debitului de calcul cu asigurarea $Q_{1\%}$ este necesară o distanță de **0,60 m**, distanțe măsurate de la cota inferioară a podului, conform pieselor desenate atașate documentației tehnice.

$$NA \text{ } Q_{5\%} = 129.81 \text{ mdMN}$$

NA $Q_{1\%}$ = 129.35 mdMN

⇒ **Înălțimea de liberă trecere**

Înălțimea de liberă trecere sub pod Δh reprezintă diferența dintre nivelul inferior al suprastructurii podului și nivelul apelor la debitul de calcul, respectiv la debitul de calcul $Q_{1\%}$. Valorile minime pentru Δh , pentru râurile nenavigabile sunt date în tabelul 6.III, *Înălțimi minime de liberă trecere pe sub poduri* din cadrul PD 95-2002.

Astfel, având în vedere faptul că podul supus investiției traversează un curs de apă cu debite de calcul $Q_c < 1000 \text{ m}^3$, fără plutitori, conform tabelului 6.III, *Înălțimi minime de liberă trecere pe sub poduri* din cadrul PD 95-2002 normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor, Δh are valoarea de **0,75 m**, înălțimea Δh are valoarea de **2.80 m**.

Din calculul cheii limnimetrice, planșa atașată a documentației tehnice, au rezultat următoarele date, privind $NA_{Q5\%}$, $NA_{Q1\%}$, $V_{Q5\%}$ și $V_{Q1\%}$:

- $NA_{Q1\%} = 0,60 \text{ m}$
- $V_{Q1\%} = 4,15 \text{ m}^3/\text{sec}$
- $NA_{Q5\%} = 0,46 \text{ m}$
- $V_{Q5\%} = 3,39 \text{ m}^3/\text{sec}$

Astfel se asigură scurgerea în siguranță a apelor, conform normativ PD 95 – 2002, pentru cursuri de apă fără plutitori.

⇒ **Calculul afuiierilor**

Având în vedere faptul că prin documentația tehnică, pentru asigurarea debitelor de calcul de calcul în secțiunea podului este propusă o structură din oțel ondulat ovoidală, afuiierile nu pot avea loc.

6. CALCUL HIDRAULIC POD PESTE VALEA FUNDOAIA (DE 289)

Calculul hidraulic al podului peste valea Fundoaia a fost efectuat în conformitate cu *Normativului privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor*, indicativ PD 95/2002.

➤ Debitele maxime cu probabilitatea de depășire au fost furnizate de în cadrul Studiului Hidrologic emis de S.C. CONALID S.R.L., având următoarele valori:

1. $Q_{\max 5\%} = 4,95 \text{ m}^3$, debit pentru condiții normale de exploatare (debit de calcul)

2. $Q_{\max 1\%} = 9,17 \text{ m}^3$, debit pentru condiții speciale de exploatare (debit de verificare)

Având în vedere faptul că debitele de mai sus sunt calculate în regim natural de scurgere și nu conțin sporul de siguranță, rezultă următoarele debite de calcul:

- $Q_{5\%} = Q_{\max 5\%} * 1,20 = 5,94 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{1\%} = Q_{\max 1\%} * 1,20 = 11,004 \text{ m}^3/\text{s}$

➤ Panta hidraulică generală a cursului de apă se notează cu: $i = 0,03 \text{ ‰}$ – în regim liber.

⇒ Determinarea caracteristicilor de curgere a apei în regim amenajat

Viteza medie a apei și debitul scurs se determină cu relațiile:

$$v = C \times \sqrt{R \times i}, (\text{m/sec})$$

$$Q = v \times A = A \times C \times \sqrt{R \times i}, (\text{m}^3/\text{sec})$$

$$C = \frac{1}{n} \times R^y, \text{ în care:}$$

i – panta hidraulică a apei;

R – raza hidraulică (m);

A – suprafața secțiunii de scurgere (m^2);

C – coeficientul lui Chezy;

n – coeficient de rugozitate;

y – coeficient care ține seama de raza hidraulică și de coeficientul de rugozitate al patului albiei.

Astfel, rezultă următoarele valori:

- Panta hidraulică generală a cursului de apă în regim liber este $i = 0,03 \text{ ‰}$.
- Raza hidraulică conform normativului în vigoare PD 95-2002, se calculează ca fiind raportul dintre aria suprafața secțiunii de scurgere (A) și perimetrul ud al secțiunii (P), $R = \frac{A}{P}$.

- Coeficientul lui Chezy (C), se calculează cu formula $C = \frac{1}{n} \times R^y$. Normativul admite pentru cursurile de apă de șes o valoarea lui $y = \frac{1}{6}$.

- Coeficientul de rugozitate „ n ” are valoarea $n = 0,025$.

Folosind relațiile mai sus enunțate s-a determinat tabelar viteza de curgere și debitul în regim amenajat pentru diferite nivele până ce a fost îndeplinită condiția $Q_n (\text{m}^3/\text{sec}) > Q_{1\%} (\text{m}^3/\text{sec}) - 22,70 \text{ m}^3/\text{sec} > 11,004 \text{ m}^3/\text{sec}$.

NIVEL	A	P	R	i	n	y	C	V	Q
0.50	1.66	4.96	0.33	0.03	0.025	0.24	30.76	3.08	5.13
1.00	4.29	6.22	0.69	0.03	0.025	0.23	36.74	5.29	22.70

Astfel, după realizarea calculului hidraulic în secțiunea podului, pentru asigurarea nivelului de evacuare a debitului de calcul cu asigurarea de $Q_{5\%}$ este necesară o distanță de **0,53 m**, iar nivelul de evacuare a debitului de calcul cu asigurarea $Q_{1\%}$ este necesară o distanță de **0,67 m**, distanțe măsurate de la cota inferioară a podului, conform pieselor desenate atașate documentației tehnice.

$$NA_{Q_{5\%}} = 110.38 \text{ mdMN}$$

$$NA_{Q_{1\%}} = 110.52 \text{ mdMN}$$

⇒ Înălțimea de liberă trecere

Înălțimea de liberă trecere sub pod Δh reprezintă diferența dintre nivelul inferior al suprastructurii podului și nivelul apelor la debitul de calcul, respectiv la debitul de calcul $Q_{1\%}$. Valorile minime pentru Δh , pentru râurile nenavigabile sunt date în tabelul 6.III, *Înălțimi minime de liberă trecere pe sub poduri* din cadrul PD 95-2002.

Astfel, având în vedere faptul că podul supus investiției traversează un curs de apă cu debite de calcul $Q_c < 1000 \text{ m}^3$, fără plutitori, conform tabelului 6.III, *Înălțimi minime de liberă trecere pe sub poduri* din cadrul PD 95-2002 normativ privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor, Δh are valoarea de **0,75 m**, înălțimea Δh are valoarea de **2.72 m**.

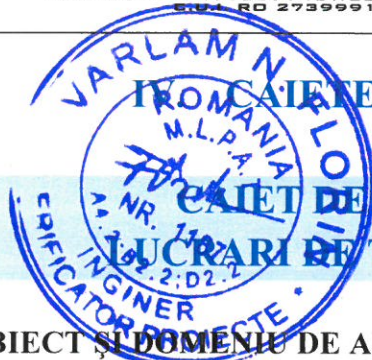
Din calculul cheii limnimetrice, planșa atașată a documentației tehnice, au rezultat următoarele date, privind $NA_{Q_{5\%}}$, $NA_{Q_{1\%}}$, $V_{Q_{5\%}}$ și $V_{Q_{1\%}}$:

- $NA_{Q_{1\%}} = 0,67 \text{ m}$
- $V_{Q_{1\%}} = 3,83 \text{ m}^3/\text{sec}$
- $NA_{Q_{5\%}} = 0,53 \text{ m}$
- $V_{Q_{5\%}} = 3,19 \text{ m}^3/\text{sec}$

Astfel se asigură scurgerea în siguranță a apelor, conform normativ PD 95 – 2002, pentru cursuri de apă fără plutitori.

⇒ Calculul afuiierilor

Având în vedere faptul că prin documentația tehnică, pentru asigurarea debitelor de calcul de calcul în secțiunea podului este propusă o structură din otel ondulat ovoidală, afuiierile nu pot avea loc.



CAIET DE SARCINI

CAIET DE SARCINI 1

LUCRARI DE TERASAMENTE

1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul Caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea infrastructurii și suprastructurii drumului, transporturile, compactarea, prepararea, nivelarea și finisarea lucrărilor, controlul calității și condițiile de recepție.

2. PREVEDERI GENERALE

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, se restabilește axul drumului, reperele care determină elementele drumului.

Constructorul va verifica la teren profilele transversale din proiect, va consemna nepotrivirile reprezentantului beneficiarului, iar când acestea nu sunt suficiente pentru definirea configurației terenului, să ridice altele suplimentare.

Materializarea lucrărilor în teren se face prin șabloane. Picheții și șabloanele trebuie să materializeze:

- axul drumului și înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii;
- ampriza drumului;
- înclinarea taluzurilor;

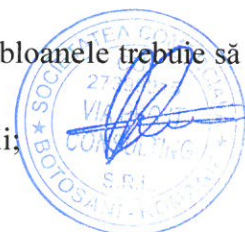
Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare:

- curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal și a pământului mocirlos în afara amprizei, în vederea folosirii acestuia la lucrări pentru refacerea mediului (plantații, înierbări);
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și de adâncime.

În porțiunile de drum în care apele de suprafață se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea vor fi colectate și evacuate în afara amprizei.

Înainte de executarea rambleelor mici, în zonele în care panta transversală a terenului permite, se face compactarea pământului natural sub drum pe o adâncime de 30 cm. Tot pe această adâncime se compactează patul drumului situat în sau la nivelul terenului înconjurător, la gradul de compactare prevăzut de STAS 2914 - 84 cap.3 și Normativul ind. C 182 - 87.

Umiditatea pământului pus în operă va fi cât mai apropiată de umiditatea optimă de compactare. În cazul în care umiditatea diferă de cea optimă, se vor lua măsuri de asigurare a gradului de compactare prescris. Se admit abateri de umiditate de $\pm 2\%$ pentru pământuri necoezive și de $\pm 4\%$ pentru pământuri coezive.



Suprafața rambleului va fi nivelată și compactată înainte de venirea ploilor, eliminând în acest fel, băltirea pe rambleu și efectul infiltrațiilor.

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prezentului Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va asigura prin posibilitățile proprii sau prin colaborare cu unități de specialitate efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului Caiet de Sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea beneficiarului verificări suplimentare, față de prevederile prezentului Caiet de Sarcini.

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

Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a condițiilor de executare a terasamentelor cu rezultatele obținute în urma determinărilor și încercărilor.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul Caiet de Sarcini, beneficiarul va dispune oprirea execuției și luarea măsurilor care se impun.

3. MATERIALE

3.1. Pământ vegetal

În vederea executării traseului proiectat va trebui să se efectueze îndepărtarea pământului vegetal existent pe lățimea suprafeței amprizei și transportul lui în depozit.

3.2. Pământuri pentru terasamente

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform **AND 530**, **STAS 2914** și identificate conform **SR EN ISO 14688-1**, **SR EN ISO 14688-2-2005**, care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.

Pentru executarea lucrării se vor folosi pământuri cu următoarele caracteristici:

- pământuri necoezive medii, fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %);
- nisip cu pietris, nisip mijlociu în părți fine neuniforme (granulozitate continuă) cu sensibilitate mijlocie la îngheț – dezgheț, insensibilitate la variațiile de umiditate;
- coeficient de neuniformitate > 5;
- indice de plasticitate < 10;
- calitatea pentru terasamente - foarte bună.

Pământurile clasificate ca „foarte bune” (tip 1a, 1b, 2a) pot fi folosite în orice condiții climatice și hidrologice, la orice înălțime de terasament, fără a se lua măsuri speciale.

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

introduce în umpluturi bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc.).

Condițiile de utilizare a diferitelor pământuri pot fi combinate la cererea dirigintelui cu măsuri specifice destinate a aduce pământul extras în stare compatibilă cu tehnologia de punere în operă și cu condițiile meteorologice.

Aceste măsuri care cad în sarcina antreprenorului privesc modalitățile de extragere și de corecții a conținutului în apă fără aport de liant sau reactiv.

3.3. Apa de compactare

Sursa de apă pentru compactarea terasamentelor să nu fie murdară și să nu conțină materii organice în suspensie. Apa sălcie va fi folosită numai cu acordul dirigintelui.

Eventuala adăugare de produse menite să faciliteze compactarea, se va face numai cu aprobarea beneficiarului, cu precizarea modalității de utilizare.

4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE TERASAMENTE

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se vor executa următoarele lucrări pregătitoare:

- curățirea terenului de frunze, crengi, iarba și buruieni pe întreaga suprafață a amprizei
- decaparea și depozitarea pământului vegetal. Decaparea se va face pe întreaga suprafață a amprizei și a gropilor de împrumut.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca dirigintele să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare. Această acceptare va trebui să fie menționată în mod obligatoriu în registrul de șantier.

Se va folosi pământul din groapa de împrumut, avându-se în vedere să întrunească calitățile pământurilor recomandate.

Rambleele se vor executa din straturi elementare suprapuse, pe cât posibil orizontale, pe întreaga lățime a platformei și pe întreaga lungime a rambleului.

Pământul adus pe platformă va fi împrastiat și nivelat pe întreaga lățime a platformei, urmărind realizarea unui profil longitudinal pe cât posibil paralel cu profilul definitiv.

Profilul transversal al fiecărui strat elementar va trebui să prezinte pante suficient de mari (minim 5 %) pentru a asigura scurgerea rapidă a apelor de ploaie.

Toate rambleele vor fi compactate pentru a se realiza gradul de compactare Proctor normal prevăzute în **SR EN ISO 14688-1**.

Zonele de la care se prescrie gradul de compactare	Pământuri necoezive îmbrăcăminte permanentă
Primii 30 cm ai terenului natural sub rambleu cu $h \leq 2,00$ m	95 %

Grosimea maximă a stratului elementar va trebui stabilită cu acordul dirigintelui de șantier cu cel puțin 8 zile înainte de începerea lucrărilor. Se recomandă a fi de maximum 20cm, după compactare.

Starea rambleului este controlată prin supravegherea administrației pe măsura execuției în următoarele condiții:

- controlul va fi strat după strat;
- pentru fiecare strat, se vor efectua încercări cu următoarele frecvențe:

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor	1 la 5000 mc	pentru fiecare tip de pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 ml de platformă	pe strat
Determinarea compactității	3 la 250 ml de platformă	pe strat

Rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare, vor fi trecute în registrul de șantier.

Stratul superior al platformei va fi executat îngrijit, compactat, nivelat și completat, respectând cotele din profilul în lung și în profilul transversal și lățimea prevăzută în profilul transversal tip.

Taluzele rambleelor vor avea înclinarea de 2:3 până la înălțimile maxime pe verticală.

În cazul în care umiditatea pământului este mai mică decât cea optimă, aceasta se corectează după așezarea în strat la umiditatea optimă și se compactează după uniformizarea umidității în strat.

Pentru asigurarea scurgerii rapide a apelor la întreruperea lucrărilor de pe o zi pe alta, se vor lua următoarele măsuri:

- în punctele joase se fac locuri de scurgere a apelor;
- se mențin în stare bună pantele și se elimină făgașele formate de mijloacele de transport, eroziunile, gropile;
- se finisează suprafața compactată cu compactori cu tamburi netezi.

Umpluturile alcătuite exclusiv din materiale granulare pietroase, se vor executa cu materiale cu granulația descrescândă de jos în sus, până la dimensiuni care să împiedice antrenarea în adâncime a materialelor din sistemul rutier.

Pământurile necoezive se pun în operă în partea superioară a rambleelor, în straturi cu grosime uniformă pe toată lățimea rambleului. Se va evita formarea de pungi de pământuri necoezive în corpul drumului, în care se pot aduna apele de infiltrație sau meteorice.

În cazul în care apar elemente care indică pierderea stabilității săpăturilor (umeziri locale accentuate, fisuri, curgeri de taluz), pentru evitarea accidentelor se vor opri lucrările și se vor lua măsurile tehnice necesare.

Pământul se compactează în straturi nivelate având grosimi uniforme stabilite prin compactări de probă, astfel încât să se realizeze gradul de compactare prescris pe întreaga grosime și suprafață prin trecerea de mai multe ori prin același loc, iar la compactarea ultimului strat al terasamentului, pantele trebuie să aibă valoarea înscrisă în proiect. Grosimile

stratului de pământ înainte de compactare și numărul de treceri vor avea valorile cuprinse în limitele stabilite de anexa 8 din "Normativul departamental privind executarea mecanizată a terasamentelor pentru drumuri" indicativ **C182 - 87**. Gradul de compactare care trebuie atins este de 98 -100%.

Se determina deflectometria terasamentului cu deflectometrul tip Benkelman, conform CD 31 – "Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, cu deflectograful Lacroix și deflectometrul cu pârghie tip Benkelman".

Valorile admisibile ale deflexiunii

Tipul de pământ conform STAS 1243	Valoarea admisibilă a deflexiunii d_{adm} 0,01 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos – nisipos, praf argilos, praf	400
Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă – nisipoasă, argilă	450

La terminarea lucrărilor, taluzurile de rambleu și debleu și depozitele se înierbează sau se plantează cu specii forestiere, pentru mărirea stabilității și protecție împotriva eroziunii.

5. VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Verificarea topografică a nivelmentului va fi făcută pe profile din 20 în 20 m. Abaterile limită sunt de 0,05 m față de cotele de nivel ale proiectului. Abaterile limită admise la lățimea platformei sunt de 0,05 m față de ax și 0,10 m la întreaga lățime.

Interpretarea măsurărilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul controlului calității execuției lucrărilor, se efectuează prin examinarea modului de variație la suprafața drumului a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon și a valorii coeficientului de variație. Interpretarea rezultatelor măsurărilor se efectuează pe sectoare de maxim 500 m lungime, cu condiția să fie caracterizate de același tip de pământ, același mod de alcătuire și aceeași grosime a stratului de formă și a stratului de fundație și de bază.

La nivelul terenului de fundare, la nivelul inferior al stratului de formă, se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10% din numărul punctelor de măsurare.

Uniformitatea execuției se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 40%.

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările de terasamente vor fi supuse recepțiilor pe faze de execuție preliminară și recepției finale.

În cadrul recepției pe faze (lucrări ascunse) se verifică respectarea prevederilor proiectului și prezentului caiet de sarcini.

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

Recepția pe faze se efectuează de către inspectorul de șantier și șeful de lot; procesul verbal de recepție trebuie să poarte ambele semnături.

Recepția pe faze se efectuează, în mod obligatoriu, la următoarele etape de execuție a terasamentelor:

- trasarea și șablonarea lucrării;
- asanarea zonei drumului;
- decaparea / depozitarea stratului vegetal / brazdelor;
- realizarea treptelor de înfrățire;
- compactarea terasamentelor.

Recepția pe faze se efectuează în cazul rambleurilor pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la nivelul patului drumului, iar în cazul debleurilor la cota finală a săpăturii.

Registrul de procese verbale pentru lucrări ascunse se va pune la dispoziția organelor de control și comisiilor de recepție preliminară și finală.

6.1. Recepția preliminară

La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din acestea se va efectua recepția preliminară verificându-se:

- concordanța lucrărilor cu prevederile documentației tehnice aprobate și ale caietului de sarcini;
- lucrările executate față de documentele de control încheiate pe parcursul execuției și procesele verbale de recepție pe faze;
- natura pământului din corpul terasamentului.
Lucrările nu se vor recepționa dacă:
 - nu sunt realizate cotele și dimensiunile profilurilor transversale;
 - nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului (atestat de procesele verbale de recepție pe faze);
 - nu este realizată capacitatea portantă necesară;
 - elementele de colectare și evacuarea apelor sunt necorespunzătoare;
 - nu s-au respectat elementele geometrice proiectate;
 - intervin fenomene de instabilitate a terasamentelor.

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

6.2. Recepția finală

Recepția finală se face odată cu recepția finală a întregii lucrări. La recepția finală se va consemna modul de comportare al lucrărilor și dacă acestea au fost întreținute corespunzător.

CAIET DE SARCINI 2

STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST

I. GENERALITATI

a. Domeniul de aplicare

1.1.1. Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast în vederea reafacerii structurii rutiere.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242+A1:2008, SR EN 13285:2011 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400-84.

b. Prevederi generale

Stratul de fundație din agregate naturale (balast) se realizează la grosimea stabilită prin proiect și se execută conform prevederilor STAS 6400-84.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

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

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

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

La executarea straturilor de agregate naturale, se vor respecta prevederile STAS 6400-84, SR EN 13242+A1:2008, memoriile tehnice și planșele prezentului proiect.

II. EXECUTAREA STRATURILOR DIN AGREGATE NATURALE

Fundații din balast

Execuția straturilor de fundație începe numai după recepția tersamentelor.

Pentru execuția stratului de fundație din balast se va utiliza un amestec de agregate naturale nelegate având granula maximă de 63mm (notare amestec: 0/63 conf. SR EN 13285:2011).

Amestecul din agregate nelegate trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgari de argilă, carbune, lemn, resturi organice) sau elemente moi sau alterate mai mult de 5% din masa totală.

Asternerea amestecului din agregate nelegate (balast) se va face în straturi de maxim 15 cm grosime (înainte de compactare), se va adăuga apă pentru asigurarea umidității optime de compactare determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83. Nu se va executa stratul superior de fundație înainte de recepția stratului inferior.

La compactarea fundației se vor avea în vedere următoarele:

- parametrii utilajelor de compactare să fie conform prevederilor din STAS 9348-80, STAS 9652-80 și STAS 9831-80;
- deplasarea utilajelor trebuie să fie liniară, fără serpuiri, iar întoarcerea lor să nu se facă pe porțiunile care se compactează sau care sunt de curând compactate;
- faziile succesive de compactare să se suprapună pe minim 20 cm lățime;
- numărul de treceri va asigura un grad de compactare de minim 96% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83 în cel puțin 93% din punctele de măsurare și de minim 95% în toate punctele de măsurare.

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactare se corectează cu materiale de aport de același tip și se recompactează.

III. MATERIALE FOLOSITE

3.1. Agregate naturale

3.1.1. Agregatele din prezentul caiet de sarcini folosite la execuția fundațiilor din balast sunt agregate naturale nelegate hidraulic utilizate în amestec și folosite la lucrări de construcții de drumuri și a altor zone cu trafic conform STAS 6400, SR EN 13242, SR EN 13285.

3.1.2. Pentru a putea fi folosit în stratul de fundație, balastul trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici calitative:	CONDITII DE ADMISIBILITATE		METODE DE
	AMESTE C OPTIM	FUNDATII RUTIERE	VERIFICARE CONFORM
Sort, mm	0-63	0-63	-
Continut de fractiuni %			STAS 1913/5 STAS 4606 SR EN 933-1
Sub 0,02 mm	max. 3	max. 3	
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	
0-1 mm	12-22	4-38	
0-4 mm	26-38	16-57	
0-8 mm	35-50	25-70	

3.1.2. Pentru a putea fi folosit în stratul de fundație, balastul trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici calitative:	CONDITII DE ADMISIBILITATE		METODE DE
0-16 mm	48-65	37-82	
0-25 mm	60-75	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	
0-63 mm	100	100	
Granulozitate	continua		SR EN 13242
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	SR EN 933-8
Uzura cu masina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	SR EN 1097-2

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

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

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

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

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

3.1.7. În cazul în care la verificarea calității balastului aprovizionat, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 1, aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

3.2. 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.

3.3. Controlul calitatii balastului inainte de realizarea stratului de fundatie

Controlul calitatii se face de catre Antreprenor prin laboratorul sau, in conformitate cu prevederile cuprinse in tabel.

	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecventa minima		Metoda de determinare conf. STAS
		La aprovizionare	La locul de punere in opera	
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrica	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (daca este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606 SR EN 933-1 SR EN 13242
3	Umiditate	-	O proba pe schimb (si sort) si ori de câte ori se observa o schimbare cauzata de conditii meteorologice	STAS 4606
4	Rezistente la uzura cu masina tip Los Angeles (LA)	O proba la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursa (sort)	-	SR EN 1097-2

IV. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

4.1. Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de catre un laborator de specialitate inainte de inceperea lucrarilor de executie.

Prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 se stabileste:

- du max. P.M.= greutatea volumica in stare uscata, maxima exprimata in g/cm^3
- Wopt P.M. = umiditate optima de compactare, exprimata in %.

4.2. Caracteristicile efective de compactare

4.2.1. Caracteristicile efective de compactare se determina de laboratorul santierului pe probe prelevate din lucrare si anume:

du ef = greutatea volumica, in stare uscata, efectiva, exprimata in g/cm^3

W ef = umiditatea efectiva de compactare, exprimata in %

in vederea stabilirii gradului de comapctare gc:

du ef

gc. = ----- x 100

du max.pM

4.2.2. La executia stratului de fundatie se va urmări realizarea gradului de compactare :

➤ pentru straturi de fundatii noi si completari fundatii existente cu balast:

- 98% in cel puțin 93% din punctele de masurare;
- 95% in toate punctele de masurare.

V. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

5.1. Masuri preliminare

5.1.1. La executia stratului de fundatie din balast se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente in conformitate cu STAS 2914 sau a substratului de fundatie /stratului de fundatie existent conform STAS 6400.

5.1.2. Inainte de inceperea lucrarilor se vor verifica si regla utilajele si dispozitivele necesare punerii in opera a balastului .

5.1.3. Inainte de asternerea balastului se vor executa lucrarile pentru drenarea apelor din fundatii.

5.1.4. In cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum in functie de sursa folosita si care vor fi consemnate in registrul de laborator.

5.2. Experimentarea punerii in opera a balastului

5.2.1. Inainte de inceperea lucrarilor Antreprenorul este obligat sa efectueze aceasta experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de proba in lungime de minimum 30 m si o latime de cel puțin 3.40 m (dublul latimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop de a stabili pe santier in conditii de executie curenta, componenta atelierului de compactare si modul de actionare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini precum si reglarea utilajelor de raspândire pentru realizarea grosimii din proiect si o suprafata corecta.

5.2.2. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face in prezenta Beneficiarului, efectuând controlul compactarii prin incercari de laborator, stabilite de comun acord si efectuate de un laborator de specialitate.

In cazul in care gradul de compactare prevazut nu poate fi obtinut, Antreprenorul va trebui sa realizeze o noua incercare dupa modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit.

Aceste incercari au drept scop stabilirea parametrilor compactarii si anume:

- grosimea maxima a stratului de balast pus in opera;
- conditiile de compactare (verificarea eficacitatii utilajelor de compactare si intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volum balast pus în opera în unitatea de timp (ora, zi, schimb) exprimat în mc;

S = suprafața calcată la compactare în intervalul de timp dat, exprimat în mp.

În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip suprafețele calcate de fiecare utilaj se cumulează.

5.2.3. 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.

5.3. Punerea în opera a balastului

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

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

Descărcarea balastului la locul de punere în opera se va face prin basculare, de preferință din mers.

Împrăștierea și nivelarea balastului se face cu autogrederul sau buldozerul cu respectarea caracteristicilor geometrice stabilite anterior (grosimi, pante etc. conf. proiect) evitându-se, pe cât posibil, manipularile repetate în vederea evitării segregării.

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

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumectarea locală.

5.3.3. Compactarea straturilor de fundație se face în atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

5.3.4. Acostamentele se completează și se compactează odată cu straturile de fundație astfel încât acestea să fie încadrate în permanenta de acostamente asigurându-se măsurile de evacuare a apei.

5.3.5. Compactarea stratului pus în opera se începe de la margine în sensul lungimii așternute, avansând progresiv către axul drumului, prin treceri succesive. Fasiile succesive trebuie să se suprapună pe min. 20cm. Inversarea sensului de mers al utilajelor de compactare trebuie făcută lin pentru a evita valurirea suprafeței. De asemenea, compactarea trebuie făcută astfel încât la terminarea ei, fiecare punct al suprafeței să fie supus aproximativ aceluiași număr de treceri. Se vor evita mersul serpuit și întoarcerile utilajelor de compactare pe suprafața stratului.

5.3.6. După primele treceri ale utilajului de compactare se verifică uniformitatea suprafeței stratului și realizarea pantelor prevăzute în proiect, făcându-se eventualele modificări,

completari și înlocuiri de material în zonele de segregari, astfel încât la terminarea compactării să se asigure grosimea și suprafațarea corespunzătoare stratului.

5.3.7. În cazul compactării prin vibrație (se recomandă ca viteza de deplasare să se situeze între 2 Km/h ... 4 Km/h), pentru asigurarea calității suprafeței stratului compactat, în condițiile prevăzute de STAS 6400, sunt necesare la final 2...4 treceri fără vibrație, eventual precedate de o ușoară umezire a stratului (cca 5 l apă/mp).

5.3.8. 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.

5.3.9. Este interzisă folosirea balastului înghețat. Este interzisă asternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapadă sau cu poșghita de gheață.

5.4. Controlul calității compactării balastului

5.4.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast se vor face, pentru verificarea compactării, încercările și determinările arătate în tabelul 3.

Tabel 3

N r c r t	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în opera	Metode de verificare conform STAS
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare	Minim 3 probe la o suprafață de 2.000 mp de strat	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compact	Prin sondaj	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice în stare uscată	Minim 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288

5.4.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

- compoziția granulometrică a balastului utilizat;
- caracteristicile optime de compactare, obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate optimă, densitate maximă uscată);

- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portanta).

VI. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

6.1. Verificarea elementelor geometrice

6.1.1. Grosimea stratului de fundatie din balast este cea prevazuta in proiect.

Abaterea limita la grosime poate fi de max. +/- 20 mm.

Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se strapunge stratul gata executat.

Grosimea stratului de fundatie este media masuratorilor obtinute pe fiecare sector de drum prezentat receptiei.

6.1.2. Latimea stratului de fundatie din balast este prevazuta in proiect.

Abaterile limita la latime pot fi +/- 5 cm.

Verificarea latimii executate se va face in dreptul profilelor/sectiunilor transversale ale proiectului.

6.1.3. Panta transversala a fundatiei de balast este cea a îmbrăcămintii sub care se execută, prevăzută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu +/-0,5 cm diferite de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă si se măsoară la fiecare 25 m distanță.

6.1.4. Declivitatile in profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limita la cotele fundatiei fata de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

6.2. Conditii de compactare

Straturile de fundatie din agregate naturale (balast, nisip) trebuie compactate astfel:

- pentru straturi de fundatii si completari fundatii existente cu balast sa se realizeze un grad de compactare de min. 98% din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata cf. STAS 1913/13-83 in cel putin 93% din punctele de masurare.

Densitatea efectiva se determina prin inlocuirea cu nisip conform STAS 1913/15-75 si STAS 12288-85. Umiditatea se determina conform STAS 1913/1-82.

Verificarile se vor face prin sondaj.

6.3. Caracteristicile suprafetei stratului de fundatie

Verificarea denivelarilor suprafetei fundatiei se efectueaza cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- in profil longitudinal, masuratorile se efectueaza in axul fiecarei benzi de circulatie si nu pot fi mai mari de +/- 10 mm.
- in profil transversal, verificarea se efectueaza in dreptul profilelor aratate in proiect si nu pot fi mai mari de +/- 10 mm.

In cazul aparitiei denivelarilor mai mari decât cele prevazute in prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafetei fundatiei.

Toate operatiile care privesc controlul calitatii materialelor si al executiei

lucrarilor conform reglementarilor prezentului caiet de sarcini, vor fi urmarite si verificate de beneficiar.

Rezultatele tuturor masuratorilor, determinarilor si verificarilor specificate in prezentul caiet de sarcini vor fi tinute la zi in documentatia de executie a santierului, ce va constitui documentatia de control in vederea receptiei lucrarilor.

VII. RECEPTIA LUCRARILOR

Receptia straturilor de fundatie se executa in trei etape: pe faze, la terminarea lucrarilor si la sfarsitul perioadei de garantie.

7.1. Receptia pe faze se efectueaza astfel:

La terminarea executiei unui strat component si inainte de executarea unui strat component, imediat superior. Cu aceasta ocazie se verifica respectarea proceselor tehnologice aplicate in executie, latimi, grosimi, pante transversale si suprafatare, calitatea materialelor folosite, calitatea executiei lucrarilor si capacitatea portanta la nivelul stratului executat.

Se verifica exactitatea rezultatelor determinarilor inscrise in registrele de laborator, facandu-se eventualele remedieri necesare.

Se incheie proces verbal de receptie conform reglementarilor legale in vigoare, specificandu-se eventualele remedieri necesare.

Nu se trece la executarea stratului urmator pana cand nu se executa eventualele remedieri.

La terminarea executiei straturilor de fundatie si inainte de executarea imbracamintei, se efectueaza aceleasi verificari ca si la receptia pe faza.

Rezultatele se consemneaza intr-un proces verbal de receptie respectand aceleasi indicatii aratate mai sus.

7.2. Receptia preliminara a fundatiei se face o data cu receptia preliminara a intregii lucrari conform reglementarilor legale in vigoare.

Comisia de receptie va examina lucrarile fata de prevederile documentatiei tehnice aprobate, fata de documentatia de control si procesele verbale de receptie pe faza, intocmite in timpul executiei lucrarilor.

Verificarea grosimii straturilor de fundatie, la aprecierea comisiei se poate face prin sondaje, cate doua pe kilometru sau in aceleasi puncte in care se fac sondaje pentru verificarea grosimii si calitatii imbracamintii.

7.3. Receptia la sfarsitul perioadei de garantie

Receptia finala a stratului de fundatie se face odata cu imbracamintea, dupa expirarea perioadei de verificare a comportarii acesteia.

Receptia la sfarsitul perioadei de garantie se va face conform reglementarilor legale in vigoare.

Receptia se va face si conform NORMATIV C56-85.

ANEXA

I. NORMATIVE TEHNICE

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

II. STANDARDE

- | | |
|---|--|
| SR EN 13242+A1:2008 | - Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in inginerie civila si in constructii de drumuri. |
| SR EN 13285:2011 | - Amestecuri din agregate nelegate. Specificatii. |
| SR EN 13450:2003+ | - Agregate pentru balast de cale ferată |
| SR EN 13450:2003/AC:2004 | |
| STAS 1913/1-82 | - Teren de fundare. Determinarea umiditatii. |
| STAS 1913/5-85 | - Teren de fundare. Determinarea granulozitatii. |
| STAS 1913/13-83 | - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor. |
| STAS 1913/15-75 | - Teren de fundare. Determinarea greutatii volumice pe teren. |
| STAS 6400-84 | - Lucrari de drumuri. Straturi de baza si de fundatie. Conditii tehnice generale de calitate. |
| STAS 12288-85 | - Lucrari de drumuri. Determinarea densitatii straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip.3 |
| SR EN 932-3:1998/C1:1999 /
/ A1:2004 | - Încercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 3: Procedură și terminologie pentru descriere petrografică simplificată |
| SR EN 932-5:2012 | - Încercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 5: Echipament curent și etalonare |
| SR EN 933-1:2012 | - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității - Analiza granulometrică prin cernere. |
| SR EN 933-3:2012 | - Încercări pentru determinarea caracteristicilor |

		geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SR EN 933-4:2008	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă
SR EN 933-5:2001/A1:2005	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate.
SR EN 933-8:2012	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip
SR EN 933-9+A1:2013	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen
SR EN 1097-1:2011 mecanice	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)
SR EN 1097-2:2010 mecanice	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare
SR EN 1097-6:2002/AC:2003 / mecanice / A1:2006	-	Încercări pentru determinarea caracteristicilor și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei
SR EN 1744-1+A1:2013	-	Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiză chimică
SR ISO 565:1997	-	Site de încercare. Țesături metalice, table metalice perforate și folii electroperforate. Dimensiuni nominale ale ochiurilor

CAIET DE SARCINI 3 STRAT DE FUNDATIE DIN PIATRA SPARTA

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor din piatră spartă în vederea refacerii sistemului rutier.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242+A1:2008, SR EN 13285:2011 și de stratul de piatră realizat conform STAS 6400-84.

Prezentul caiet de sarcini se aplica la executarea fundatiei din piatră spartă din alcătuirea sistemelor rutiere nerigide pentru drumuri și strazi.

2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Fundatia din piatră spartă (agregate naturale de balastieră prelucrate prin concasare și sortare sau din agregate de cariera) se realizează într-un singur strat a cărui grosime este de 15 cm.

2.2. Stratul din piatră spartă se așază peste fundatia de balast gata executată (după recepția stratului de balast, după caz).

2.3. Stratul inferior al fundatiei rutiere din balast preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

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

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

2.6. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

3. MATERIALE

3.1. Agregate naturale

Agregatele din prezentul caiet de sarcini folosite la execuția fundațiilor din piatră spartă sunt agregate naturale provenite din cariera sau sunt obținute prin prelucrarea materialelor naturale de balastieră prin concasare și sortare.

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

3.1.1. Granulometrie

Granulozitatea agregatelor, când este determinată conform SR EN 933-1, trebuie să se supună cerințelor din 3.1.1.1. și 3.1.1.2., corespunzător măririi agregatului d/D .

Sunt permise combinații a două sau mai multe dimensiuni adiacente de agregat sau agregat mixt.

Tabelul 1 – Cerințe generale de granulometrie

Agregat	Dimensiune	Procent de trecere exprimat ca masă					Categorie G
		2D ^a	1,4D ^{b c}	D ^d	d ^{c e}	d/2 ^{b c}	
Agregat grosier	d = 1 și D > 2	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _C 85 - 15
		100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _C 80 - 20
Fin	d = 0 și D = 6,3	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G _F 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _F 80
Amestec agregat	d = 0 și D > 6,3	-	100	85 la 99	-	-	G _A 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _A 80
		100	-	75 la 99	-	-	G _A 75

^a Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 63 mm (ex. 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele referitoare la sita de 1,4 D, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

^b Atunci când sitele calculate ca 1,4 D și d/2 nu se regăsesc ca măriri de sita în seria ISO 565/R20, se vor adopta următoarele dimensiuni de sita mai mari respectiv mai mici.

^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

^d Procentul de trecere D poate fi mai mare de 99%, dar în astfel de cazuri, producătorul trebuie să documenteze și să declare sortarea tip inclusiv sitele D, d, d/2 și sitele din setul de bază plus setul 1 sau setul de bază plus setul 2, intermediare între d și D. Sitele cu un raport de 1,4 ori mai mic decât următoarea sita mai mică pot fi excluse.

^e Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 la 15 pentru G_C 85 – 15 și de la 1 la 20 pentru G_C 85 – 20, când este necesar să se obțină un agregat bine sortat.

3.1.1.1. Agregatul grosier

Toate agregatele grosiere trebuie să respecte cerințele generale de sortare stabilite în tabelul 1 corespunzătoare valorilor d/D .

Pentru agregatele grosiere sortate la care $d/D=2$ se aplică următoarele cerințe complementare pentru procentul de trecere pe sita de dimensiune medie:

- toate sorturile trebuie să se încadreze între limitele generale date în tabelul 2.

- abaterile limita ale sortarii tip care trece pe sita mijlocie declarata de producator trebuie sa respecte cerintele categoriilor din tabelul 2.

Pentru cazul particular in care agregatul grosier are $D/d < 2$ nu vor fi cerinte in plus fata de cele stabilite in tabelul 1.

Tabelul 2 – Categoriile ale limitelor generale si toleranțelor agregatelor grosiere pentru site mijlocii

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale si tolerante pentru sitele mijlocii (procentul masei care trece) unde $D/d \geq 2$		Categorica GT
		Limite generale	Deviatiile limita ale sortarii tip declarate de producator	
< 4	D/1,4	25 la 80	± 15	GT _C 25/15
		20 la 70	± 15	GT _C 20/15
≥ 4	D/2	20 la 70	$\pm 17,5$	GT _C 20/17,5

3.1.1.2. Agregat fin si mixt

Agregatele fine si mixte trebuie sa respecte conditiile generale de sortare stabilite in tabelul 1.

Deviatiile limita ale sortarii tip pentru fiecare granulatie de agregat fin agregat mixt trebuie sa respecte cerintele categoriilor mentionate in tabelul 3.

Tabelul 3 – Categoriile de tolerante ale sortarii tip declarate de producator pentru agregate fine si agregate mixte.

Abateri limita Procent de trecere exprimat ca masa			Categorica	
Sita D	Sita D/2	Sita de 0,063 mm	Agregat fin GT _F	Agregat mixt GT _A
± 5	± 10	$\pm 3^a$	GT _F 10	GT _A 10
± 5	± 20	$\pm 4^b$	GT _F 20	GT _A 20
$\pm 7,5$	± 25	$\pm 5^c$	GT _F 25	GT _A 25
Nu se solicita			GT _F NR	GT _A NR
Cand sita mijlocie calculata ca mai sus nu este cuprinsa in seria ISO565/R20 se va folosi cea mai apropiata sita din serie.				
NOTA – Abaterile limita ale sitelor D sunt limitate suplimentar in tabelul 1.				
^a Exceptie pentru categoria f_3 (vezi tabelul 7)				
^b Exceptie pentru categoria f_3 si f_7 pentru agregate fine si f_3 , f_5 si f_7 pentru agregate mixte (vezi tabelul 7)				
^c Exceptie pentru categoria f_3 si f_7 pentru agregate fine si f_3 , f_5 , f_7 si f_8 pentru agregate mixte (vezi tabelul 7)				

3.1.2. Forma agregatului grosier

Forma agregatelor grosiere trebuie determinata in termenii indicelui de aplatizare, asa cum este stabilit in SR EN 933-3. Indicele de aplatizare trebuie sa reprezinte incercarea de referinta pentru formei agregatelor grosiere. Indicele de aplatizare trebuie declarat conform cu categoria relevanta specificata in tabelul 4.

Tabelul 4 – Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de aplatizare.

Indice de aplatizare	Categoria
	Fl
≤ 20	Fl ₂₀

Indicele de forma determinat conform SR EN 933-4 trebuie declarat conform cu categoria relevanta specificata in tabelul 5.

Tabelul 5 – Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de forma

Indice de forma	Categoria
	Sl
≤ 20	Sl ₂₀

3.1.3. Procentul de particule sfaramate sau sparte si totalul particulelor rotunjite din agregate grosiere

Procentul de particule sfaramate sau zdrobite si de particule total rotunjite din agregatele grosiere, determinat conform SR EN 933-5, trebuie declarat conform cu categoria relevanta stabilita in tabelul 6.

Agregatele obtinute prin sfaramarea rocilor pot fi asimilate ca fiind din categoria C_{90/3} si nu necesita o incercare suplimentara.

Tabelul 6 – Categorii pentru procentul de particule sfaramate sau sparte si totalul particulelor rotunjite din agregate grosiere

Fractiunea de masa de particule sfaramate sau zdrobite %	Fractiunea de masa de particule total rotunjite %	Categoria
		C
de la 50 pana la 100	de la 0 pana la 10	C _{90/10}

3.1.4. Continutul de parti fine

Continutul de parti fine pentru agregatul grosier, fin sau mixt, trebuie declarat conform cu categoria relevanta specificata in tabelul 7.

Tabelul 7 – Categoriile pentru valorile maxime ale conținutului de parti fine

Agregat	Fractia de masa care trece pe sita de 0,063 mm, %	Categoria f
Grosier	<2	f ₂
Fin	≤3	f ₃
Mixt	≤3	f ₃

3.1.5. Calitatea partilor fine

Cand conținutul de parti fine dintr-un agregat depășește o fracțiune de masa de 3% și există o dovadă de utilizare satisfăcătoare, nu mai este necesară o încercare suplimentară. Cand se solicită, agregatele pot fi evaluate pentru determinarea efectelor negative ale partilor fine, conform anexei A din SR EN 13242+A1:2008.

3.1.6. Rezistența la fragmentare a agregatului grosier

Rezistența la fragmentare se determină în termenii coeficientului Los Angeles, așa cum este stabilit în SR EN 1097 – 2, capitolul 5. Metoda de încercare Los Angeles reprezintă încercarea de referință pentru determinarea rezistenței la fragmentare. Coeficientul Los Angeles trebuie declarat conform cu categoria relevantă stabilită în tabelul 8.

Tabelul 8 – Categoriile pentru valorile maxime ale coeficienților Los Angeles

Coeficient Los Angeles	Categorie LA
≤ 30	LA ₃₀

Rezistența la fragmentare prin impact determinată conform SR EN 1097 – 2 capitolul 6, trebuie declarată conform cu categoria relevantă stabilită în tabelul 9.

Tabelul 9 – Categoriile pentru valorile maxime ale rezistenței la impact

Valoarea încercării la impact %	Categoria SZ
≤22	SZ ₂₂

3.1.7. Rezistența la uzură a agregatului grosier

Rezistența la uzură a agregatului grosier (coeficientul micro – Deval, M_{DE}) determinată conform SR EN 1097 – 1, trebuie declarată conform cu categoria relevantă specificată în tabelul 10.

Tabelul 10 – Categoriile pentru valorile maxime ale rezistenței la uzură

Coeficientul micro-Deval	Categoria M _{DE}
≤20	M _{DE 20}

3.1.8. Densitatea granulelor

Densitatea granulelor trebuie determinata conform SR EN 1097 – 6, capitolele 7, 8, sau 9, functie de granulatia agregatului si de rezultatele declarate.

3.1.9. Absortia apei

Absorbtia apei trebuie determinata conform SR EN 1097 – 6, capitolele 7, 8, sau 9 functie de marimea granulei si de rezultatele declarate.

3.1.10. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul santierului pentru a se asigura omogenitatea si constanta calitatii acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în opera se va face numai dupa ce analizele de laborator au aratat ca acestea au calitatea corespunzatoare.

3.1.11. În timpul transportului de la Furnizor la santier si al depozitarii, agregatele trebuie ferite de impurificari. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi si pastrate în conditii care sa le fereasca de imprastiere, impurificare sau amestecare.

3.1.12. Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse certificatele de calitate emise de Furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate de laboratorul santierului.

3.2. Apa

Apa necesara realizarii straturilor de fundatie poate sa provina din reseaua publica sau din alte surse, dar în acest din urma caz nu trebuie sa contina nici un fel de particule în suspensie.

3.3. Controlul productiei de agregate înainte de realizarea straturilor de fundatie

Producatorul trebuie sa dispuna de un sistem de control al productiei de agregate care sa respecte cerintele din Anexa C la SR EN 13242.

Inregistrările tinute de producator trebuie sa indice ce proceduri de control al calitatii sunt puse în functiune în cursul productiei de agregate.

Controlul calitatii agregatelor se va face în conformitate cu prevederile tab. 11.

Tabel 11 – Frecvente minime ale incercarii pentru determinarea proprietatilor generale

Caracteristici	Para graf	Note/referinte	Metoda de incercare	Frecventa minima a incercarii
1. Granulozitate	4.3		EN 933-1	1 pe

Caracteristici		Para graf	Note/referinte	Metoda de incercare	Frecventa minima a incercarii
					saptamana
2.	Forma agregatului grosier	4.4	Frecventa incercarii se aplica la agregatele sfaramate sau sparte. Frecventa incercarii pentru pietris de rau depinde de origine si poate fi redua	EN 933-3 EN 933-4	1 pe luna
3.	Procent de particule sfaramate	4.5	Numai pentru pietris brut	EN 933-5	1 pe luna
4.	Continut de parti fine	4.6		EN 933-1	1 pe saptamana
5.	Calitatea partii fine	4.7		EN 933-8 EN 933-9	1 pe saptamana
6.	Rezistenta la fragmentare	5.2		EN 1097-2	2 pe an
7.	Rezistenta la uzura	5.3		EN 1097-1	2 pe an
8.	Densitatea granulelor	5.4	Metoda de incercare depinde de marimea granulelor agregatului	EN 1097-6 capitolele 7,8 sau 9	1 pe an
9.	Absortia de apa	5.5	Metoda de incercare depinde de marimea granulelor agregatului	EN 1097-6 capitolele 7,8 sau 9	1 pe an
11	Rezistenta la inghet-dezghet	7.3		EN 1097-6 EN 1367-1 EN 1367-2	1 la 2 ani
12	Substante periculoase*. In particular: emisii de metale grele	C.3.3 C.4			Cand se solicita, in caz de suspiciune
* Daca nu se specifica altfel, numai cand este necesar pentru scopurile marcarii CE (a se vedea anexa ZA din SR EN 13242)					

1. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

1.1. Masuri preliminare

1.1.1. La executia stratului de fundatie se va trece numai dupa receptionarea lucrarilor de terasamente in conformitate cu prevederile caietului de sarcini si normele tehnice in vigoare pentru realizarea acestor lucrari.

1.1.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în opera a stratului de fundație.

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

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

1.2. Executarea straturilor de fundație din piatra spartă

1.2.1. Se așterne piatra spartă numai după receptia stratului inferior care în prealabil va fi umezit.

1.2.2. Piatra spartă se așterne și se cilindrează la uscat, în reprize. Până la înclăstarea pietri sparte, compactarea se execută cu cilindri compresori cu rulouri netede de 6t, după care operația se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 10... 14 t;

1.2.3. După terminarea cilindrării, piatra spartă se împanează cu split 16-25, care se compactează și apoi urmează umplerea prin înnoire a golurilor rămase după împanare, cu savura 0-8 sau cu nisip.

1.2.4. Până la așternerea stratului imediat superior, stratul de fundație din piatra spartă se acoperă cu un material de protecție (nisip graunțos sau savura).

1.2.5. Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de fundație sau răman după compactare se corectează cu material de aport și se recilindrează.

Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

1.2.5. Fundațiile din piatra spartă se vor executa conform STAS 6400-84. Calitatea agregatelor va fi conform SR EN 13242+A1:2008, SR EN 13285:2011.

2. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII STRATURILOR DE FUNDATIE

2.1. În timpul execuției straturilor de fundație ale drumului se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 12, cu frecvența menționată în același tabel.

2.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidente privind calitatea stratului executat:

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

Tabel 12

Nr crt	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICA	FRECVENTE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONF. STAS
1.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	prin sondaj	-
2.	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	-
3.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fața compresorului	-	STAS 6400

3. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

3.1. Elemente geometrice

3.1.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face prin sondaje, cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se strapunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1500 mp suprafața de drum.

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

3.1.2. Latimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

Verificarile se fac la distanțe de maximum 200 m una de alta iar abaterile limită la latime pot fi ± 5 cm.

3.1.3. Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbracamintii sub care se execută, prevăzută în proiect.

Abaterea limită la panta este $\pm 4\%$, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.

3.1.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbracamintilor sub care se execută.

Cotele profilului longitudinal se verifică în ax cu aparate de nivel și trebuie să corespundă celor din proiect. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

3.2. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

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

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

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

3.3. Verificarea compactării

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

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

3.4. Verificarea calității materialelor –se face pe toată durata execuției lucrărilor, conform prevederilor standardelor respective de materiale.
Verificarea se face de către laboratorul autorizat de specialitate.

4. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția straturilor de fundație se execută în trei etape : pe faze, preliminară și finală.

4.1. Recepția pe faze se efectuează astfel :

4.1.1. La terminarea execuției unui strat component și înainte de executarea unui strat component, imediat superior. Cu această ocazie se verifică respectarea proceselor tehnologice aplicate în execuție, lățimi, grosimi, pante transversale și suprafațare, calitatea materialelor folosite și calitatea execuției lucrărilor.

Se încheie proces verbal de recepție conform reglementărilor legale în vigoare, specificându-se eventualele remedieri necesare.

Nu se trece la executarea stratului următor până când nu se execută aceste remedieri.

4.1.2. La terminarea execuției straturilor de fundație și înainte de executarea îmbrăcămintei, se efectuează aceleași verificări ca și la recepția pe fază.

Rezultatele se consemnează într-un proces verbal de recepție respectând aceleași indicații arătate mai sus.

4.2. Recepția preliminară a fundației se face o dată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform reglementărilor legale în vigoare.

Comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile documentației tehnice aprobate, față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe fază, întocmite în timpul execuției lucrărilor.

4.3. Recepția finală se va face conform reglementărilor legale în vigoare.



CAP. I. GENERALITATI

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

CAP. II. MATERIALE. CONDITII TEHNICE

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

CAP. III. PROIECTAREA MIXTURILOR. CONDITII TEHNICE

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

CAP. IV. PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERĂ

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

CAP.V. CONTROLUL CALITATII LUCRĂRILOR EXECUTATE

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

CAP.VI. RECEPTIA LUCRĂRILOR

1. Recepția pe faze determinante



2. Recepția la terminarea lucrărilor

3. Recepția finală

CAPITOLUL I

GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul normativ stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare a acestora, controlul calității materialelor componente, prepararea, transportul, punerea în opera, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

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

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

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

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

1.4. Mixtura asfaltică utilizată la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest normativ și va fi stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic.

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

1.6. La execuția structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respecta cerințele din prezentul normativ și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.

ART.2. DEFINIREA TIPURILOR DE MIXTURI ASFALTICE

2.1. Mixtura asfaltică preparată la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în opera, prin compactare la cald.

Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

2.2. Îmbracamintile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură (rulare);
- stratul inferior, denumit strat de legătură (binder).

Îmbracamintile bituminoase cilindrate pot fi executate într-un singur strat, respectiv stratul de uzură (rulare), în cazuri justificate tehnic.

Stratul de bază din mixturi asfaltice este un strat ce intră în componenta structurilor rutiere și peste care se aplică îmbracamintile bituminoase.

Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 este în conformitate cu cerințele seriei de standarde SR EN 13108.

Tabelul 1. Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 engleza (franceza)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnica a străzii	Tip mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Φ
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BAΦ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	III, IV, V/ III, IV	8 ^{**} 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPCΦ	BAPCΦ rul liant	AC (EB) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	IV, V / IV	8 ^{**} 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MASΦ	MASΦ rul liant	SMA Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III, IV / I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAPΦ	MAP Φ rul liant	PA (ED, BBD) Φ rul liant	Strat de rulare/ uzură	I, II, III / I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BADΦ	BADΦ leg liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPCΦ	BADPCΦ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg liant	Strat de legătură	V / IV	22,4
8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPSΦ baza liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V / IV	31,5

* Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi
 **BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale

Exemple:

Simbol: BADPS 22,4

Notare: BADPS 22,4 leg. 50/70 cu aditiv de adezivitate = beton asfaltic deschis cu pietriș sortat cu graula maximă de 22,4 mm, pentru strat de legatură, cu bitum 50/70 și cu aditiv pentru adezivitate.

Simbol: MAS 11,2

Notare: MAS 11,2 rul. 50/70 cu aditivi de adezivitate, fibre și granule polimer = mixtura asfaltică stabilizată cu granula maximă de 11,2, pentru strat de uzură cu bitum 50/70 și cu aditivi pentru adezivitate, fibre și granule polimer.

Simbol: MAP 16

Notare: MAP 16 rul PMB 45/80 = mixtura asfaltică poroasă cu granula maximă de 16 pentru strat de uzură cu bitum modificat 45/80.

2.3. Pentru executia straturilor de uzură (rulare), conform tabel 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului / categoria tehnică a strazii:

- beton asfaltic cu criblură, beton asfaltic cu pietriș concasat, conform cu SR EN 13108-1;
- mixturi asfaltice stabilizate, cu schelet mineral robust, cu conținut ridicat de bitum și aditivi de stabilizare - conform cu SR EN 13108-5;
- mixturi asfaltice poroase, cu volum ridicat de goluri interconectate care permit drenarea apei și reducerea nivelului de zgomot - conform cu SR EN 13108-7.

Tabelul 2 - Mixturi asfaltice pentru stratul de uzură (rulare)

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de cel mult 16mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică poroasă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică poroasă
3	IV	IV	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat
4	V	-	Beton asfaltic cu criblură
			Beton asfaltic cu pietriș concasat

2.4. Pentru executia straturilor de legatură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform cu SR EN 13108 – 1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a strazii (tabelul 3):

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 22,4 mm
1	I, II,	I	Beton asfaltic deschis cu criblură
2	III, IV	II, III	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
3.	V	IV	Beton asfaltic deschis cu criblură
			Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat
			Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat

2.5. Pentru executia stratului de baza, se vor avea în vedere urmatoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform cu SR EN 13108-1, în functie de clasa tehnica a drumului / categoria tehnica a strazii (tabelul 4).

Tabelul 4 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnica a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maxima a granulei de cel mult 31,5 mm
1	I, II,	I	Anrobat bituminos cu criblură
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu pietriș sortat

2.6. Mixturile asfaltice se aplica pe:

- straturi de fundație;
- straturi de baza;
- îmbracamini rutiere existente.

În cazul îmbracamintilor bituminoase cilindrate aplicate pe strat de baza din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolanici, pe îmbracamintea din beton de ciment sau pe îmbracamintea bituminoasa existenta, se recomanda executarea unui strat antifisura peste stratul suport.

Mixturile asfaltice poroase se aplica pe un strat suport impermeabil (etans).

2.7. Pentru aplicarea acestui normativ se utilizeaza termenii și definitiile corespunzatoare din:

SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 si SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004 dintre care, în principal:

- *Criblura*: agregat natural alcatuit din granule de forma poliedrica obtinut prin concasarea, granularea și selectionarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regula magmatice, bazice și semibazice;

- *Pietriș concasat*: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granularea și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastiera;
- *Pietriș sortat*: agregat natural de balastiera sortat în clase de granulozitate;
- *Nisip natural*: Agregat natural de balastiera, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spalare, cu dimensiunile 0...2 mm;
- *Nisip de concasaj*: Agregat natural de cariera/balastiera sfărâmat artificial cu dimensiunile 0...2 mm.

CAPITOLUL II

MATERIALE. CONDITII TEHNICE

ART.3. AGREGATE

3.1. Pentru îmbrăcăminti bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate și prelucrate care trebuie să îndeplinească, condițiile de calitate în conformitate cu prevederile Caietului de sarcini AND 605, tabelele 5, 6, 7 și 8.

Clasa minimă a rocii din care se obțin agregatele naturale de carieră, în funcție de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, trebuie să fie conform SR EN 13242-A1-2009.

Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de proveniență a agregatelor naturale de carieră trebuie să fie conform SR EN 13242-A1-2009.

Agregatele naturale vor respecta prevederile SR EN 13043.

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

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

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

3.3. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform din SR EN 933-2, sitele utilizate trebuie să aparțină seriei de bază plus seria 1 – conform SR EN 13043, la care se adaugă sitele 0,063 mm și 0,125 mm.

ART.4. FILER

Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerințelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 9.

Tabel 9. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	conținut de carbonat de calciu	$\geq 90\%$ categorie cc ₉₀	SR EN 196-2
2	granulometrie	sita (mm) 2100 0,125min.85 0.063min.70 treceri (%)	SR EN 933-1-2
3	conținut de apa	max.1%	SR EN 1097-5
4	particule fine nocive	valoarea vb _f g/kg categorie ≤ 10 vb _{f10}	SR EN 933-9

Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

ART.5. LIANTI

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

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art.32 din prezentul normativ;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetratie 25/55), clasa 4 (penetratie 45/80) sau clasa 5 (penetratie 40/100), conform SR EN 14023 și art.32, din prezentul normativ.

Liantii se selectează în funcție de penetratie, în concordanță cu zonele climatice din tabelul 1, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile clasa de penetrație 35/50 sau clasa de penetrație 50/70 și bitumurile modificate clasa 3 sau clasa 4;
- pentru zonele reci se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau clasa de penetrație 70/100 și bitumurile modificate clasa 4 sau bitumul modificat clasa 5 dar cu penetratie mai mare de 70 (1/10 mm);
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zona, se utilizează bitumurile clasa de penetrație 50/70 sau bitumuri modificate clasa 4.



5.2. Fata de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB, și SR EN 14023 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT¹

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

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

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

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

5.5. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Se recomandă ca la stocare temperatura bitumului să fie de 120 °C...140 °C iar eel modificat de minimum 140 °C și recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru .

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

5.7. La aprovizionare se vor verifica datele din Declarația de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform art. 28 (pentru bitum și bitum modificat) și art. 34 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t bitum/bitum modificat din același sortiment;
- 100 t emulsie bituminoasă din același sortiment

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

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

ART.6. ADITIVI

6.1. În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice, la nivelul cerințelor, se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității, fie în mixtura asfaltică, cum sunt de exemplu fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.

6.2. Conform SR EN 13108 - 1 art.3.1.12 aditivul este *"un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice"*.

Fată de terminologia din SR EN 13108 - 1, în acest caiet de sarcini au fost considerați aditivi și produșii care se adaugă direct în bitum și care nu modifică proprietățile fundamentale ale acestuia.

6.3. Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreeat de beneficiar, fiind în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

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

ART.7. CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR ÎNAINTE DE ANROBARE

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

CAPITOLUL III

PROIECTAREA MIXTURILOR. CONDITII TEHNICE

ART.8. COMPOZITIA MIXTURILOR

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

8.2. Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 11.

Tabelul 11. Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică poroasă	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat
		Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau sort 0-4 natural Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj Nisip natural sau sort 0-4 natural Filer

La mixturile asfaltice destinate stratului de uzura și la mixturile asfaltice deschise destinate stratului de legatură și de bază 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 sau sorturi 0-4, nisipul natural sau sortul 0-4 natural este în proporție de maximum:

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

Pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos cu pietris 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.

8.3. Limitele conținutului de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate sunt conform:

- tabelului 12 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legatură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază;
- tabelului 14 - pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12 – Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatură	Strat de bază	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
1.	Filer și frațiuni 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 13 – Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Marimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 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

8.4. Zonele granulometrice reprezentand limitele impuse pentru curbele ganulometrice ale amestecurilor de agregate naturale si filer sunt conform:

- tabelului 13 - pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzura/rulare si legatura si pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de baza;
- tabelului 14 – pentru mixturile asfaltice stabilizate;
- tabelului 15 - pentru mixturile asfaltice poroase.

Tabelul 14 – Limitele procentuale și zona granulometrica pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzura	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125 ...4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75
2.	Granulometrie		
	Mărimea ochiului sitei	trecheri, %	
	22,4	-	100
	16	100	90...100
	11,2	90...100	71...81
	8	50...65	44...59
	4	30...42	25...37
	2	20...30	17...25
	0,125	9...13	10...14
	0,063	8...12	9...12

Tabelul 15 – Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP16 *

Site cu ochiuri patrute, mm	Treceri, %
22.4	100
16	90...100
2	8...12
0,063	2...4

8.5. Continutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat / acreditat ținând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care, din studiul de dozaj rezulta un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 16 – Continutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
uzură (rulare)	MAS11,2	6,0
	MAS16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA16	5,7
	BAPC16	5,7
	MAP16	4
legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0

8.6. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

8.7. Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform pct. 8.8, pentru cinci continuturi diferite de liant.

8.8. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor acestui normativ. Studiul de dozaj va cuprinde obligatoriu:

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant funcție de curba granulometrică aleasă;

- validarea dozajului optim pe baza testelor initiale de tip conform tabelului 30 nr.crt.1 din AND 605.

Un nou studiu de dozaj se va realiza obligatoriu de fiecare data când apare cel puțin una din situațiile următoare:

- schimbarea sursei de liant sau a tipului de liant/calității liantului;
- schimbarea sursei de agregate;
- schimbarea tipului mineralogic al filerului;
- schimbarea aditivilor.

CAPITOLUL IV

PREPARAREA SI PUNEREA IN OPERĂ

Art. 1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

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

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

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

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

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

Tabelul 17 - Caracteristici fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindrii Marshall

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 °C, KN,	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, min. KN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	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

Tabelul 18–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
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformare permanentă (fluaj dinamic) - deformarea la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformare la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 1,0	30 000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2.	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1.	Rezistența la deformare permanentă, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformare la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Tabelul 19- 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
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2.	Rezistența la deformare permanentă (fluaj dinamic) - deformarea la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformare la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20 000 2,0	30 000 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, $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

Tabelul 20– Caracteristicile mixturilor pentru stratul de bază determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindri confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9	10
1.2.	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformare la 40 °C, 200KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20 000 2,0	30 000 3,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, minim	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 $\epsilon^6 10^{-6}$, minim	150	100

Tabelul 21 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	
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

Tabelul 22 – Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice poroase

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

Art. 2. Caracteristicile straturilor gata executate

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

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

Gradul de compactare și absorbția de apă

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

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

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

c. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23 – Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul 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

Art. 3. Elemente geometrice

a. Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 24.

Tabelul 24. Elementele geometrice și abaterile limită pentru straturile bituminoase executate

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de bază 22,4	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

	- strat de bază 31,5	8,0 cm	
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale	- sub formă acoperiș - conform STAS 863 - pantă unică	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi	- conform PD 162 - conform STAS 863 - conform STAS 10144/3	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor strazilor se corelează conform art. 2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 1296/2017, cu modificările și completările ulterioare.

b. Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

c. Verificări ale uniformității în profil transversal și longitudinal se vor face prin sondaj și în cazul straturilor de bază și legătură, înainte de așternerea stratului superior. Acestea nu vor depăși 5mm. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice se efectuează în termen de o lună de la executia acestora, înainte de receptia la terminarea lucrărilor.

Tabelul 25 – Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. Crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
	Strat	Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\leq 3,0$ $\leq 4,0$ $\leq 5,0$	$\leq 4,0$	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4.1.	Aderența suprafeței– unități PTV - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coeficient de frecare (μGT): - drumuri de clasă tehnică I...II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

* condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor strazilor se corelează conform art. 2.3 din Ordinul Ministrului Transporturilor nr. 1296/2017, cu modificările și completările ulterioare.

NOTA 1. Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

NOTA 2. Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

NOTA 3. Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică.

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

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma rotii) și la o jumătate de metru de ax (pe urma rotii). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

Art. 4. Prepararea mixturilor

4.1. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de dozare, 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.

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

4.2. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturilor asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la executia îmbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci.

Tabel 26- Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

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

4.3. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanța și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabelului 19.

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

4.5. Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

4.6. Durata de amestecare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fillerului cu liantul bituminos.

4.7. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

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

Art. 5. Lucrări pregătitoare

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

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat. În cazul stratului suport din macadam, acesta se curată și se mătură.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

5.2. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curată și uscată, în fața fmeisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/m².

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic.

Art. 6. Punerea în opera

6.1. Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°C, pe o suprafață uscată. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

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

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

Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

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

6.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului.

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

Tabelul 27 – Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
bitum rutier			
35/50	150	145	110
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100
bitum modificat cu polimeri			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

6.6. Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

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

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

6.9. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și

etanșe. La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm fata de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor. Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întretesut.

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

Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

Art. 7. Compactarea mixturii asfaltice

7.1. La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 15.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea 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 23.

7.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului, se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 28. – 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		
uzură	10	4	12
legătură	12	4	14
bază	12	4	14

7.3. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată. Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare. Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

7.4. Suprafata stratului se controlează în permanenta, iar micile denivelări care apar pe suprafata stratului executate din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată latimea benzii.

CAPITOLUL V

CONTROLUL CALITATII LUCRĂRILOR

Controlul calitatii lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

Controlul calitatii materialelor - se face conform prevederilor prezentului Caiet de Sarcini.

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

1. Controlul reglajului instalatiei de preparare a mixturii asfaltice:

- functionarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- functionarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: *zilnic.*

2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:

- temperatura liantului la introducerea în malaxor: *permanent;*
- temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: *permanent;*
- temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: *permanent.*

3. Controlul procesului tehnologic de executie 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 executie a rosturilor: *zilnic;*
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): *zilnic*

4. Verificarea respectării compozitiei mixturii asfaltice prestabilită, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de șantier:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului - aceasta trebuie să se încadreze în limitele de toleranță admise, fata de compozitia prestabilită (retetă): *zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;*
- continutul minim obligatoriu de materiale concasate: *la începutul fiecărei zile de lucru;*
- compozitia mixturii asfaltice (compozitia granulometrică și continutul de bitum) prin extractii pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: *zilnic.*

5. Verificarea calitatii mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică: 1 probă / 400 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi, care va determina:

- compozitia mixturii asfaltice, care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini și să corespundă compozitiei stabilite prin studiul preliminar de laborator, abaterile admise fata de reteta aprobată fiind cele indicate în tabelul 29;
- caracteristici fizico-mecanice trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini

Tabelul 29. Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de, mm	31,5	± 5
	22,4	± 5
	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum	± 0,2	

6. Tipurile de încercări și frecvența acestora, funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 30 – Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasa tehnică a drumului I, II, III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 19 și tabel 20	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 și categoria tehnică a străzii I, II, III
		conform tabel 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabel 22	Mixturile asfaltice poroase, 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.
		compoziția mixturii conform art.109, și art.110	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator, se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 to/oră, dar cel puțin o dată pe zi.	compoziția mixturii conform art. 109, și art.110	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază.
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabel 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall - conform tabel 22	Mixturi asfaltice poroase

4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ²	conform tabel 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 18 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art.67 și art.68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasă tehnică I, II și III, IV și categoria tehnică a străzii I, II, III
6.	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de 2 benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10 000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult de 2 benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10 000 m ² .	conform tabel 20	Stratul de baza
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabel 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabel 25	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvență: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

Controlul calitatii straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calitatii stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, astfel:

- carote ø200 mm pentru determinarea rezistenței la ornieraj
- carote ø100 mm sau plăci de min. (400 x 400) mm sau carote de ø200 mm (în suprafața echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a

gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevează în prezența delegatului antreprenorului, al beneficiarului și al consultantului sau a dirigintelui, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces verbal, în care se va nota grosimea straturilor.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese din sectoarele cele mai defavorabile.

Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare în situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100x100) mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței, se face conform STAS 6400 și constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcămintii.
- verificarea profilului transversal: - se face cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: - se face în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus 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, 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 ± 50 mm pentru lățimea căii de rulare și de ± 25 mm pentru lățimea benzii de urgență la autostrăzi.

Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de $+1$ mm/m.

Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de ± 10 mm cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

Toleranța pentru ecarturile constatate, în raport cu cotele prescrise, este de $\pm 2, 5\%$.

CAPITOLUL VI

RECEPTIA LUCRĂRILOR

Receptia pe faze determinante

Receptia pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătură și de bază se vor efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora aprobat cu HG 343/2017 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, ordinul 1370/2014 publicat de MDRAP în MOF cu nr 576 din 01.08.2014.

Receptia la terminarea lucrărilor

Receptia la terminarea lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 343/2017. Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

În vederea efectuării recepției la terminarea lucrărilor, pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în plus față de prevederile specificate mai sus se vor prezenta și măsurători de capacitate portantă.

În perioada de garanție, urmare a verificării comportării în exploatare a lucrărilor, toate eventualele defecțiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.

Receptia finală

Pentru lucrările de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri și autostrăzi, în vederea Recepției Finale se vor prezenta măsurătorile de planeitate, rugozitate și capacitate portantă, care se vor compara cu măsurătorile prezentate la Receptia la Terminarea Lucrărilor. Receptia finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 343/2017 după expirarea perioadei de garanție.

NOTA 1 Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

NOTA 2 Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se face cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

NOTA 3 Adâncimea texturii se determină prin metoda volumetrică sau metoda profilometrică.

Aderenta se determină cu metoda cu pendulul SRT.

În caz de litigiu se determină aderenta cu pendulul.

Dacă nu există alte precizări în caietul de sarcini, aderenta suprafeței se determină cu aparatul cu pendul alegând 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate

la distanța de 5...10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma rotii) și la o jumătate de metru de ax (pe urma rotii). Determinarea adâncimii macrotexturii se face în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

CAIET DE SĂRGINI SEMNALIZARE VERTICALĂ

1. GENERALITĂȚI

Lucrările prezentate în acest Caiet de Sărgini cuprind procurarea și instalarea indicatoarelor rutiere, în conformitate cu cerințele prevăzute în planșele de execuție.

2. MATERIALE

2.1. Indicatoare

Toate indicatoarele trebuie să respecte cerințele de conformitate cu legislația românească de semnalizare pe drumuri publice, inclusiv documentele normative și **STAS 1848** și/sau standardele europene. Toate literele, numerele, săgețile, simbolurile, marginile și alte trasături ale mesajelor de pe indicatoarele rutiere trebuie să fie cele prevăzute în planșele de execuție. Toate indicatoarele care nu sunt specificate în planșele de execuție trebuie să fie conform cu **STAS 1848** și/sau standardele europene. Toate indicatoarele care nu sunt specificate în planșele de execuție trebuie să fie conform cu **STAS 1848** și/sau standardele europene.

2.2. Stâlpii

Stâlpii din oțel profilat pentru indicatoarele rutiere montate la sol se vor fixa respectând desenele de execuție, iar producătorul va respecta la fabricarea lor desenele de execuție avizate. Sudura se va face pe întreaga secțiune și trebuie să fie solidă. Suporturile stâlpilor de oțel se vor pregăti pentru ancorare în fundația de beton cu suruburi din oțel galvanizat cu numărul și dimensiunea indicate în planșele de execuție.

3. TRANSPORT ȘI EXECUȚIE

Materialele fabricate trebuie rigidizate corect și susținute permanent pentru a preveni deteriorarea prin îndoire de torsiune, pe verticală sau pe laterală. Oțelurile profilate fabricate se vor depozita pe platforme, suporturi tip sanie sau alte suporturi. Componentele cu concavități se vor depozita astfel încât să fie permisă scurgerea apei. Elementele mai lungi se vor ancora la intervale regulate. Grinzile metalice sau din beton se vor manipula și se vor depozita în poziție verticală.

Materialele care s-au îndoit trebuie îndreptate înainte de a fi asamblate sau trebuie înlocuite dacă este necesar. Materialele care se vor folosi pentru execuția finală nu se vor utiliza la montaje sau lucrări temporare.

Toate suprafețele de oțel expuse, cu excepția celor galvanizate sau inoxidabile, trebuie acoperite cu un grund intermediar și o peliculă gri de finisare în concordanță cu prescripțiile din planșele de execuție. Toate componentele care necesită vopsirea suprafețelor pe teren care trebuie amplasate deasupra carosabilului trebuie să fie vopsite în întregime înainte de montare. Se va evita scurgerea de vopsea pe elementele din aluminiu ale suporturilor cu zăbrele.

Materialele galvanizate și din aluminiu trebuie manipulate, astfel încât să se evite deteriorarea suprafețelor. Materialele galvanizate pe care stratul de zinc s-a zgâriat sau s-a deteriorat vor fi respinse sau reparate corespunzător prin pregătirea suprafețelor și aplicarea unor straturi de vopsea pe bază de zinc.

Indicatoarele livrate pentru a fi utilizate în lucrări nu se vor depozita direct pe sol și vor fi protejate prin acoperire. Indicatoarele deteriorate, decolorate sau șterse în timpul transportului, depozitării sau montării pot fi respinse sau reparate în mod corespunzător.

Stalpii indicatoarelor trebuie montați vertical și la cota pentru ca semnul sau semnele indicatoare să fie la același nivel, în unghiul corect cu carosabilul, și cu joc minim, conform planșelor de execuție. Stalpii cu plăci suport fixate cu bolturi vor fi montați vertical cu ajutorul a două piulite și saibe pentru fiecare bolt de ancorare. Spațiul dintre placa de bază și fundația de beton trebuie umplute cu mortar expansiv după montarea corectă a semnelor. Marginile de mortar vizibile trebuie finisate pentru a prezenta o suprafață curată. Suprafața indicatoarelor montate trebuie să fie netedă și plană, cu o toleranță de max. 9 mm de la 1,2 m față de linia dreaptă de control care se poziționează pe suprafața semnelor după montare.

4. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Controlul calității se va desfășura astfel:

- Prin implementarea Planurilor de Testare și Inspectare care fac parte integrantă din Sistemul de Control al Calității utilizat pe Șantier.
- Prin revizuirea (examinarea) Certificatelor de Conformitate a Calității emise de producător
- Prin asigurarea conformității sistemelor temporare de semnalizare cu Planul de Control al Traficului și Întreținere.
- Prin verificarea zilnică a sistemelor de semnalizare și marcaj rutier utilizate pe șantier.

Indicatoarele de semnalizare și marcajele rutiere deteriorate, murdare sau șterse se vor curăța sau se vor înlocui conform cerințelor.

5. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin **H.G. 273/94** cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării.



CAIET DE SARCINI 6 MARCAJE RUTIERE

1. PREVEDERI GENERALE

Acest Caiet de Sarcini se referă la condițiile de realizare a marcajelor rutiere și conține condițiile tehnice pe care acestea trebuie să le îndeplinească.

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

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

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

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

2. MATERIALE

2.1. Condiții tehnice privind marcajele

Pentru marcajele rutiere pot fi utilizate următoarele materiale:

Vopsea de marcaj ecologică, albă, de tip masă plastică, monocomponentă, solubilă în apă (fără solvenți organici) cu uscare la aer, pentru marcaje în pelicula continuă sau în model structurat.

Această vopsea trebuie să asigure vizibilitatea în orice condiții, atât ziua cât și noaptea. Vopseaua va fi aplicată peste o amorsă corespunzătoare. Durata minimă de serviciu a marcajelor este de 18 luni.

Calitatea vopselei va fi stabilită în conformitate cu normativele în vigoare.

Calitatea amorsei va fi stabilită în conformitate cu normativele în vigoare.

Se pot executa și marcaje termoplastice sau cu benzi autoadezive de culoare albă, cu aplicare la rece sau la cald, care să îndeplinească aceleași condiții tehnice de exploatare ca vopseaua de tip masă plastică de la paragraful anterior.

Durata de serviciu a acestora trebuie să fie de minim 36 luni.

Pentru toate materialele supuse aprobării Consultantului, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic. Pentru aprobarea lotului aprovizionat, Antreprenorul va prezenta Consultantului certificatele de calitate eliberate de laboratoare autorizate [cel puțin echivalent BAST (microbile) și LGA (vopsea)].

2.2. Controlul calității vopselei pentru marcaje

Prelevarea probelor și efectuarea încercărilor și determinărilor se vor face conform prevederilor Instrucțiunilor Tehnice pentru Marcaje Rutiere AND – CESTRIN.

În cazul obținerii unor rezultate necorespunzătoare, se va anunța urgent anteprenorul, iar beneficiarul va trimite la analiză la LGA vopseaua în ambalajele originale. L.G.A. (Landesgewerbeanstalt Bayern) este laboratorul autorizat care asigură și confirmă calitatea vopselei de marcaj rutier.

Costul transportului și al analizelor va fi suportat de către antreprenor. În cazul confirmării de către LGA a unor rezultate necorespunzătoare, antreprenorul este obligat să înlocuiască acest lot de vopsea.

2.3. Condiții tehnice pentru microbile și bile mari de sticlă

Fiecare tip de vopsea de marcaj, utilizează un anumit tip de microbile sau bile mari de sticlă. Tipul și dozajul de microbile mari de sticlă vor fi recomandate de fabricantul de vopsea, conform buletinului BAST. Ambalarea microbilor sau a bilelor mari de sticlă se face în saci etanși. Calitatea lor trebuie să corespundă datelor din fișele tehnice.

3. TIPURI DE MARCAJE RUTIERE

3.1. Marcaje longitudinale

Marcajele longitudinale sunt:

- de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi;
- de delimitare a benzilor;
- de delimitare a părții carosabile.

Aceste marcaje sunt reprezentate prin:

- linie simplă sau dublă continuă;
- linie simplă sau dublă discontinuă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă.

Marcaje longitudinale de separare a sensurilor de circulație pe drumurile cu două benzi

- Linie simplă discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului;
- Linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă, care permite depășirea numai pentru sensul cu linie discontinuă;
- Linie dublă continuă, care nu permite depășirea.

Marcaje de delimitare a benzilor

- Linie discontinuă; cu spații între segmente în funcție de condițiile drumului.

Marcaje de delimitare a părții carosabile

- Linii simple continue pe autostrăzi, drumuri naționale și pe partea exterioară a curbilor periculoase;

- Linii simple discontinue pentru marcarea benzilor de accelerare, decelerare și de viraj față de benzile principale de circulație.

3.2. Marcaje transversale

Marcajul de oprire - Linie continuă cu lățimea de 400 mm.

Marcajul „Cedează trecerea” - Linie discontinuă cu lățimea de 400 mm; poate fi precedată de un triunghi.

Marcaje pentru trecerile de pietoni:

Linii cu lățimea de 400 mm la distanța de 1.0 m, aliniate paralel cu axul drumului:

- linii cu lungimea de 3000 mm pentru viteza < 50 km/oră;
- linii cu lungimea de 4000 mm pentru viteza ≥ 50 km/oră.

Linii de oprire cu lățimea de 400 mm transversale pe axul drumului, vor fi marcate cu 600 mm înaintea trecerii de pietoni pentru fiecare bandă de circulație.

În intersecțiile cu circulație pietonală foarte intensă, marcajele trecerilor de pietoni pot fi completate prin săgeți indicând semnele de traversare.

Marcajul longitudinal va consta într-o linie continuă cu lungimea de 150 mm.

4. APLICAREA MARCAJELOR

Înainte de începerea lucrărilor de marcaj, se va executa un sector de probă în lungime de minim 200m. Trecerea la execuția propriu-zisă a lucrărilor se va face doar după aprobarea Consultantului. Marcajele rutiere, realizate din vopsea de marcaj albă, ecologică, monocomponentă, solubilă în apă, trebuie să garanteze vizibilitatea în orice condiții atât pe timp de zi cât și pe timp de noapte.

Vopseaua va fi aplicată la rece sau pe amorsa corespunzătoare în grosime de peliculă udată de 2000 microni. Grosimea filmului marcajului va fi de 600 mm.

La execuția marcajelor cu vopsea, suprafața părții carosabile trebuie să fie uscată iar temperatura mediului ambiant să fie de min. $+15^{\circ}\text{C}$ astfel încât să se asigure funcționarea dispozitivelor de pulverizare fără adaos de liant iar intensitatea vântului să fie suficient de redusă încât să nu perturbe jetul de vopsea.

4.1. Lucrări pregătitoare

Lucrarea poate să înceapă la aprobarea Consultantului, după obținerea tuturor autorizațiilor legale.

4.2. Trasarea marcajelor

Trasarea punctelor va fi făcută pe partea carosabilă folosind mijloacele de trasare corespunzătoare;

Suprafețele vor fi bine curățate și uscate înainte de începerea aplicării marcajului;

Suprafețele marcate anterior vor fi curățate mecanic;

Amorsa și vopseaua vor fi aplicate conform instrucțiunilor producătorului.

La execuția marcajului rutier, se va ține seama de următoarele:

- Tipul îmbrăcămînții rutiere și rugozitatea suprafeței;
- Cartea marcajului (filmul marcajului);
- Tehnologia de marcaj (pre-marcaj, pregătire utilaj, pregătire suprafață, pregătire vopsea)
- Dozaj de vopsea, dozaj de microbule

Execuția lucrărilor se face conform instrucțiunilor producătorului, astfel:

- pre-semnalizarea sectorului
- marcarea
- pozare conuri pentru protecția vopselei ude
- protejarea vopselei ude împotriva deteriorării marcajului până la uscare;
- recuperarea conurilor.

Operațiunea de marcaj va fi semnalizată cu indicatoare și mijloace de avertizare luminoase. Oprirea lucrărilor de marcaj trebuie să se facă în condiții care să nu pericliteze continuitatea traficului rutier. Fiecare categorie de marcaj se execută conform **STAS 1848 / 7**.

În timpul executării marcajului rutier se fac verificări ale dozajului de vopsea și microbule. Banda de marcaj trebuie să aibă un contur clar delimitat, cu microbule repartizate uniform pe lungimea și lățimea benzii de vopsea.

4.3. Executia premarcajului

Se face prin trasarea unor puncte de reper, pe suprafața părții carosabile, care au rolul de a ghida executantul pentru realizarea corectă a marcajelor. Premarcajul se execută cu aparate topografice sau manual, marcându-se pe teren cu vopsea punctele de reper determinate.

Corectitudinea realizării premarcajului de către executant, va fi verificată cu ocazia supravegherii realizării lucrărilor, înainte de aplicarea marcajului definitiv. În cazul respingerii premarcajului, executantul va reface lucrarea pe cheltuielile sale.

Pe sectoarele de drum unde suprafața nu este corespunzătoare, aceasta se curăță prin suflare cu aer comprimat sau periere cu mijloace mecanizate.

Pe suprafețe mici, grase, acestea se curăță prin frezare, fără degradarea suprafeței drumului sau prin spălare. Îndepărtarea prin frezare a unor suprafețe marcate se poate face în următoarele situații:

- Când modificările impuse de condițiile de teren necesită stergerea marcajului existent.
- Când modificarea elementelor geometrice ale unui sector de drum impune stergerea marcajului existent și executarea noului marcaj pe alt amplasament.

5. CONTROLUL EXECUȚIEI

Cu 14 zile înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va supune aprobării Consultanțului, Procedura de Execuție a marcajului. Procedura va conține, fără a se limita, următoarele:

- măsuri care să asigure amestecul uniform al vopselei;
- verificarea periodică a grosimii peliculei de vopsea, a cantității și distribuției microbilelor.

Controlul calității vopselei și a microbilelor va fi efectuat de un laborator autorizat desemnat de Beneficiar; costul testelor va fi suportat de Antreprenor. Antreprenorul va respecta dozajele date de laborator, corectate în funcție de trafic, tipul și caracteristicile suprafeței drumului, și condițiile de mediu.

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

În vederea recepției lucrărilor de marcaj, se vor face următoarele verificări:

- geometria benzii de marcaj, conform **STAS 1848/7**;
- dozajele de vopsea și microbile și grosimile peliculei ude și după uscarea acestora.



CAIET DE SARCINI 7
LUCRĂRI DE SPRIJINIRE DIN GABIOANE

1. GENERALITĂȚI

Gabioanele au următoarele caracteristici:

- sunt structuri elastice, capabile să reziste în bune condiții la oricare tip de solicitare;
- sunt structuri la care deformarea limitată nu este un defect ci un factor functional, care confirmă conlucrarea tuturor elementelor construcției fără să reducă rezistența acestora;

Execuția lucrărilor de susținere din gabioane comportă următoarele operațiuni:

- lucrări pregătitoare și execuția platformei de lucru;
- execuția săpăturii și sprijinirea malurilor săpăturilor;
- Procurare materiale
- execuția fundației din saltea de gabioane;
- execuția elevației;

2. STANDARDE APLICABILE

EN 10223-3:2013 - Produse din plase hexagonale

EN 10244:2009 - Protecția sarmelor metalice cu acoperiri metalice neferoase.

3. MATERIALE

Cosurile de gabioane pot fi produse certificate de tip prefabricat,

Cosurile sunt confectionate din plasa de sarma otelita, dublu rasucita, acoperite anticoroziv cu material neferos, cu clasa A de protectie anticoroziva.

Incinta gabioanelor este divizata in celule prin diafragme pozitionate la distanta de aprox. 1 m. Toate panourile de gabioane au rame din sarma cu diametru in functie de tipul plasei de sarma.

Sarma de otel din care este produs cosul de babion este puternic protejata anticoroziv cu aliaj Zn90% - Al 10%. Rezistenta la tractiune va fi de 380-550 N/mm², conform normei EN10223-3. Alungirea la rupere un trebuie sa fie mai mica de 8% conform EN 10223-3.

Sarma de otel din care este produs cosul de babion este puternic protejata anticoroziv cu aliaj Zn90% - Al 10%. Rezistenta la tractiune va fi de 380-550 N/mm², conform normei EN10223-3. Alungirea la rupere un trebuie sa fie mai mica de 8% conform EN 10223-3.

Saltelele de gabioane sunt deasemenea prefabricate , produce certificate, fabricate din sarma de otel dublu rasucita, acoperite anticoroziv cu aliaj neferos cu clasa A de protectie. Grosimea sarmei de plasa poate fi min. 2.7 mm si a sarmei de rama min. 3.4 mm . Ochiurile trebuie sa fie hexagonal ecu dimensiunea de 8x10 cm.

Umplerea gabioanelor se face cu bolovani de râu cu dimensiuni cuprinse între 70-250 mm zidită, uscată, bine împănată.

Operatiunea de inchidere a gabioanelor se poate face cu sarma de coasere sau inele din sarma protejata anticoroziv.

Umplerea gabioanelor este facută, de regulă pe loc, prin aranjarea bolovanilor în coșurile de sârmă.

4. DESCRIEREA OPERAȚIUNILOR

4.1. Lucrari pregatitoare si executia platformei de lucru

Lucrarile pregatitoare constau din :

1. curatirea terenului;
2. pichetarea terenului;
3. devierea cursului de apa;
4. masuri de monitorizare a debitelor si nivelurilor;

4.2. Executia săpăturii si sprijinirea malurilor săpăturii

Săparea pământului - se execută mecanizat si manual, necesitând si sprijinirea alurilor pentru evitarea posibilităților de declansare a unor fenomene de instabilitate.

La terminarea săpăturii se va întocmi un proces verbal de verificare a cotei de fundare și a naturii terenului de fundare.

4.3. Realizarea fundațiilor din saltele de gabioane

Zidurile din gabioane se vor așeza pe o saltea din gabioane. Dimensiunile și pozițiile saltelelor vor fi în conformitate cu planșele de detaliu.

4.4. Executia elevației

Operațiunile principale pentru realizarea elevației din gabioane sunt:

- Procurarea gabioanelor pre-ansamblate din plase dublu torsionate cu diafragme interioare
- montarea acestora în amplasament;
- umplerea acestora cu bolovani de râu;
- Tolerante admise la lungimea, înălțime și lățimea cutiei de gabion după punere în opera $\pm 5\%$.

5. VERIFICAREA CALITĂȚII

5.1. Platforma de lucru

Se verifică:

- respectarea elementelor geometrice în plan și profil transversal;
- semnalizarea punctului de lucru.

5.2. Săparea și sprijinirea malurilor săpăturii

Se va verifica în raport cu prevederile proiectului:

- poziția în plan;
- măsurile de protecția muncii, de siguranță a circulației;
- concordanța între situația reală pe teren și datele tehnice prevăzute în proiect.

5.3. Realizarea saltelei și a elevației din gabioane

Se vor verifica coșurile din plasă, ca dimensiune, confecționare și așezare pe saltea și montare în elevație, în conformitate cu prevederile proiectului de execuție.

Pentru asigurarea calității și funcționalității lucrărilor de sprijinire cu gabioane, pe tot parcursul execuției se vor verifica dimensiunile în plan și secțiune, calitatea materialelor puse în operă.

Toate aceste verificări se fac în baza unui “Program pentru controlul calității lucrărilor” de comun acord între proiectant, Consultant, constructor. La toate aceste verificări se încheie: proces verbal de lucrări ascunse, proces verbal de recepție calitativă sau proces verbal.



CAIET DE SARCINI 8 ARMATURI

1. Domeniu de aplicare

Prezentul capitol trateaza conditiile tehnice necesare pentru procurarea, fasonarea si montarea armaturilor utilizate la structurile de beton armat pentru poduri.

Pentru conditiile specifice privind fundatiile, elevatiile infrastructurilor, suprastructurile de beton armat, beton precomprimat si mixte se vor aplica prevederile din capitolele specifice.

2. Materiale

Otelul beton pentru armatura nepretensionala trebuie sa fie in conformitate cu prevederile specificatiei tehnice ST 009-2011 iar utilizarea lor trebuie sa se conformeze prevederilor aplicabile din standardele SR EN 1992, SREN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998.

3. Livrarea si marcarea

Livrarea otelului beton se va face in conformitate cu reglementarile in vigoare, insotita de un document de calitate (certificat de calitate/inspectie, declaratie de conformitate), certificatul de conformitate al controlului productiei in fabrica.

Documentele ce insotesc livrarea otelului beton de la producator trebuie sa contina urmatoarele informatii:

- denumirea si tipul de otel, standardul utilizat; toate informatiile pentru identificarea loturilor; greutatea neta;
- valorile determinate privind criteriile de performanta.

Fiecare colac sau legatura de bare sau plase sudate va purta o eticheta bine legata care va contine:

- marca produsului; tipul armaturii;
- numarul lotului si al colacului sau legaturii; greutatea neta;
- semnul CTC.

Otelul livrat de furnizori intermediari va fi insotit de un certificat privind calitatea produselor care va contine toate datele din documentele de calitate eliberate de producatorul otelului beton.

4. Transportul si depozitarea

Barele de armatura, plasele sudate si carcasele prefabricate de armatura vor fi transportate si depozitate astfel incat sa nu sufere deteriorari sau sa prezinte substante care pot afecta armatura si/sau betonul sau aderenta beton - armatura. Otelurile pentru armaturi trebuie sa fie depozitate separat pe tipuri si diametre in spatii amenajate si dotate corespunzator, astfel incat sa se asigure:

- evitarea conditiilor care favorizeaza corodarea armaturii; evitarea murdaririi acestora cu pamant sau alte materiale;
- asigurarea posibilitatilor de identificare usoara a fiecarui sortiment si diametru.

5. Controlul calitatii

Produsele din oțel pentru armatura nepretensionată, trebuie să fie identificabile în ceea ce privește tipul și clasa produsului, asigurându-se trasabilitatea lor, începând de la producător până la punerea în opera, conform cap.8.1.4 din NE012-2010.

6. Fasonarea, montarea și legarea armaturilor

Fasonarea barelor, confectionarea și montarea carcaselor de armatura se vor face în strictă conformitate cu prevederile proiectului.

Înainte de a se trece la fasonarea armaturilor executantul va analiza prevederile proiectului, ținând seama de posibilitățile practice de montare și fixare a barelor, precum și de aspecte tehnologice de betonare și compactare. Dacă se considera necesar se va solicita reexaminarea de către proiectant a dispozițiilor de armare prevăzute în proiect.

Armatura trebuie tăiată, îndoită, manipulată astfel încât să se evite:

- deteriorarea mecanică (de ex. creștături, loviri); rupeți ale sudurilor în carcase și plase sudate;
- contactul cu substanțe care pot afecta proprietățile de aderență sau pot produce procese de coroziune.

Armaturile care se fasonază trebuie să fie curate și drepte. În acest scop se vor îndepărta:

- eventuale impurități de pe suprafața barelor;
- rugină, în special în zonele în care barele urmează a fi innadite prin sudură.

După îndepărtarea ruginii reducerea secțiunilor barelor nu trebuie să depășească abaterile prevăzute în standardele de produs.

Oțelul - beton livrat în colaci sau barele îndoită trebuie să fie îndreptate înainte de a se proceda la tăiere și fasonare fără a se deteriora profilul (la întinderea cu troliul alungirea maximă nu va depăși 1 mm/m).

Barele tăiate și fasonate vor fi depozitate în pachete etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curăteniei lor până în momentul montării.

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.

Recomandări privind fasonarea, montarea și legarea armaturilor sunt prezentate în cap. 8.2 din Codul de practică NE 012/2010.

7. Toleranțe de execuție

În cap. 8.3.9 corelat cu anexele C și D, ale Codului de practică NE 012/2010 sunt indicate clasele de toleranță la montarea armaturii. Dacă prin proiect se indică abateri mai mici se respectă acestea.

8. Particularitati privind armarea cu plase 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 in vigoare.

Executarea si utilizarea plaselor sudate se vor face in conformitate cu reglementarile tehnice in vigoare.

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 SR 438/3-2012

In cazurile in care plasele sunt acoperite cu rugina se va proceda la inlaturarea acesteia prin periere.

Dupa indepartarea ruginii reducerea dimensiunilor sectiunii barei nu trebuie sa depaseasca abaterile prevazute in standardele de produs.

9. Reguli constructive

Distantele minime intre armaturi precum si diametrele minime admise pentru armaturile din beton armat monolit sau preturnat in functie de diferitele tipuri de elemente se vor considera conform SR EN 1991-2.

10. Innadirea armaturilor

Alegerea sistemului de innadire se face conform prevederilor proiectului si prevederilor SR EN 1991-2. De regula innadirea armaturilor se realizeaza prin suprapunere fara sudura sau prin sudura functie de: diametrul/tipul barelor; felul solicitarii; zonele elementului (de ex. zone plastice potentiale ale elementelor participante la structuri antiseismice). Innadirile pot fi realizate prin:

- suprapunere; sudura;
- mansoane metalice - termice;
- mansoane prin presare.

Innadirea armaturilor prin suprapunere trebuie sa se faca in conformitate cu prevederile SR EN 1991-2.

Innadirea armaturilor prin sudura se face prin procedee de sudare obisnuite (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, 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 oțeluri ale caror calități au fost îmbunătățite pe cale mecanică (sarma trasă). Această interdicție nu se referă și la sudurile prin puncte de la nodurile plaselor sudate executate industrial.

La stabilirea distanțelor între barele armaturii longitudinale trebuie să se țină seama de spațiile suplimentare ocupate de eclise, cochilii, etc., funcție de sistemul de innadire utilizat.

Utilizarea sistemelor de innadire prin dispozitive mecanice (mansoane metalo – termice prin presare sau alte procedee) este admisă numai pe baza reglementărilor tehnice specifice sau agrementelor tehnice.

La innadirile prin bucle raza de curbura interioară a buclilor trebuie să respecte prevederile SR EN 1991-2.

11. Stratul de acoperire cu beton

Pentru asigurarea durabilității elementelor/structurilor și protecția armaturii contra coroziunii și o conlucrare corespunzătoare cu betonul este necesar ca la elementele din beton armat să se realizeze un strat minim de acoperire cu beton. Grosimea minimă a stratului se determină funcție de tipul elementului, categoria elementului, condițiile de expunere, diametrul armaturilor, clasa betonului, gradul de rezistență la foc, etc. Grosimea stratului de acoperire cu beton va fi stabilită prin proiect.

Grosimea stratului de acoperire cu beton în medii considerate fără agresivitate chimică se va stabili conform prevederilor SR EN 1991-2. Grosimea stratului de acoperire cu beton în mediile cu agresivitate chimică este precizată în reglementări tehnice speciale.

Pentru asigurarea la execuție a stratului de acoperire proiectat trebuie realizată o dispunere corespunzătoare a distanțierilor din materiale plastice. Este interzisă utilizarea distanțierilor din cupoane metalice sau din lemn.

12. 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.

13. Verificarea și recepționarea armaturii montate

Verificarea și recepția armaturii montate se efectuează:

- la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapă de lucru, când se face și recepția lucrărilor;
- imediat înainte de punerea în operă a betonului, când se efectuează o nouă verificare.

Verificarea armaturii montate se efectuează prin examinare directă și măsurări simple, care se referă la următoarele:

- tipul, clasa și trasabilitatea produselor: prin observare vizuală și confruntare cu documentele privind produsele respective;

- diametrele și încadrarea în toleranțe privind dimensiunile și pozițiile: prin măsurare directă, în cel puțin două secțiuni, în fiecare zonă în care armarea diferă, o atenție deosebită fiind acordată distanței față de cofraj (acoperirea cu beton);
 - poziția și aspectul înădărilor: prin observare vizuală și măsurare directă, cu următoarele precizări:
 - pentru îmbinări sudate sau realizate prin alte metode, executate în atelier (de către executant sau prelucrator), se vor lua în considerare documentele de recepție care trebuie să fie întocmite la atelier;
 - pentru îmbinări executate la fața locului, se vor lua în considerare documentele de recepție întocmite de executant, după realizarea înădărilor respective;
 - legarea armaturii la încrucișări și existența distanțierilor, prin observare vizuală și apreciere, inclusiv prin solicitare manuală, a stabilității carcasei de armatură și afixării distanțierilor;
 - starea armaturii, prin observare vizuală și măsurare, după caz, privind: curatenia: suprafața armaturii nu trebuie să fie acoperită de materii care împiedică aderența (pământ, substanțe grase etc.);
 - starea de corodare, pentru care se aplică următoarele condiții:
 - se acceptă starea existentă în cazurile în care armatura prezintă: rugina superficială neaderentă (brun-roscată), care se curăță ușor prin ștergere sau rugina superficială aderentă (brun-roscată sau neagră), cu aspect mat, rugos, care nu se desprinde prin lovire;
 - se măsoară adâncimea zonelor cu coroziune localizată (puncte, pete) sau cu rugina în straturi care se desprind prin lovire, după curățarea ruginii, urmând ca:
 - în cazul în care reducerea secțiunii este mai mică decât cea corespunzătoare abaterilor limită admisibile negative pentru diametrul armaturii, să se poată accepta starea existentă, cu avizul proiectantului;
 - în cazul în care reducerea secțiunii este mai mare, să se refuze recepția armaturii.
- În cazuri de dubii privind verificarea armaturii montate conform celor arătate mai înainte, se vor prevedea măsuri pentru a se clarifica situația, iar pentru neconformități se va dispune remedierea lor.

Pentru a evita apariția neconformităților este recomandată verificarea armaturilor la fasonarea acestora, înainte de montare.

O atenție deosebită va fi acordată verificării armaturii din zonele de ancorare a armaturilor pretensionate (alcatuire, pozitie, fixare).

Recepția armaturii montate reprezintă confirmarea conformității acesteia cu proiectul și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, pe baza verificării efectuate, prin încheierea procesului verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării; în cazul recepției armaturii elementelor structurale, și cu participarea proiectantului. Verificarea armaturii se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de punerea în opera a betonului.

CAIET DE SARCINI 9 COFRAJE

1. Date generale

Cofrajele sunt structuri provizorii alcatuite, de obicei, din elemente refolosibile, care montate in lucrare, dau betonului forma proiectata. In termenul de cofraj se include atat cofrajele propriu-zise cat si dispozitivele pentru sprijinirea lor, buloanele, tevile, 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 7721/90, precum si a celor din Partea A beton si beton armat a Codului de practica NE 012/2010.

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 Codul de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat indicativ NE 012/2010 , cap.7
 - 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 de montare 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;
- Proiectul cofrajelor va cuprinde si tehnologia de montare si decofrare. 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 naturii materialului din care sunt confectionate se deosebesc:

- cofraje din lemn sau captusite cu lemn; cofraje tego;

- cofraje furnizate de tip DOKA, PASCHAL imbinat sau tratat cu rasini; cofraje metalice.

2. Pregătirea lucrărilor de cofrare

Înainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite și reparate. Refolosirea și numărul de refolosiri se vor stabili numai cu acordul beneficiarului.

În scopul refolosirii cofrajele vor fi supuse următoarelor operațiuni:

- curățirea cu grijă, repararea și spălarea, înainte și după refolosire; când spălarea se face în amplasament apă va fi drenată în afara (nu este permisă curățirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratarea suprafețelor ce vin în contact cu betonul, cu o substanță ce trebuie să ușureze decofrarea, în scopul desprinderii ușoare a cofrajului; în cazul în care se folosesc substanțe lubrifiante, uleioase, nu este permis ca acestea să vină în contact cu armăturile.

3. Montarea și susținerea cofrajelor

3.1. Montarea cofrajelor

Montarea cofrajelor cuprinde următoarele:

- executarea esafodajelor, dacă este cazul;
- așezarea cofrajelor la poziție, conform trasării de detaliu;
- definitivarea poziției în plan și pe verticală, îmbinarea între panouri, dacă este cazul, și fixarea cofrajelor;
- verificarea și recepția cofrajelor.

Esafodajele se execută, de regulă, pe baza proiectului tehnologic. În proiectul lucrării trebuie să fie precizat dacă pentru esafodaje, la lucrarea respectivă, este necesar proiect tehnologic, având în vedere următoarele:

- la lucrările la care esafodajele necesare nu pun probleme deosebite privind, în special, rezistența mecanică și stabilitatea acestora, precum și în ceea ce privește deformările admisibile, acestea pot fi realizate de executantul lucrărilor fără a avea la bază un proiect tehnologic (spre exemplu, esafodaje cu înălțime de până la 6,0 m, care suportă cofraje pentru elemente relativ ușoare – grinzi sau plăci plane);
- la lucrările la care esafodajele necesare pun probleme deosebite, se precizează prin proiect necesitatea proiectului tehnologic, urmând ca, în cazurile în care pentru aceste esafodaje sunt anumite condiții speciale (privind, spre exemplu, susținerea unor cofraje cu forme deosebite în plan și/sau pe înălțime, necesitatea prevederilor unor reglaje etc.), proiectantul să elaboreze și caiet de sarcini pentru întocmirea proiectului tehnologic respectiv.

La executarea esafodajelor trebuie respectate prevederile aplicabile din NE012-2010, precum și cele din proiectul tehnologic, după caz, lucrările fiind realizate de personal calificat pentru materialele și modul de alcatuire și montare a esafodajelor respective.

Așezarea cofrajelor la poziție se realizează:

- în plan, fata de reperele marcate la trasarea de detaliu;
- pe înălțime, prin:

(i) respectarea cotelor, fata de reperele de cota marcate la trasarea de detaliu; (ii) reglarea în poziția verticală sau înclinată, după caz.

La așezarea cofrajelor la poziție se va da o atenție deosebită:

- zonelor de schimbare a poziției suprafețelor cofrate (spre exemplu, la colțuri intrând și ieșind pe suprafețele verticale, sau la îmbinarea dintre înălțimi grinzilor și placa), pentru a nu avea diminuări sau îngroșări ale secțiunilor din beton;
- amplasării cofrajelor pentru golurile lăsate în beton.

Definitivarea poziției în plan și pe verticală se realizează odată 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 operă a betonului), fata de cele neîncărcate;
- fixarea la poziție a elementelor de susținere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înălțime mare (pentru stâlpi, pereți etc.);
- fixarea elementelor exterioare de susținere ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în secțiunea transversală (grinzi, stâlpi etc.);
- fixarea elementelor interioare de legătură, de regulă distanțieri, pentru menținerea distanței între fețele cofrate.

Montarea cofrajelor, în relație cu montarea armaturilor, poate fi:

- completă, înainte de montarea armaturii, spre exemplu, în cazul plăcilor, sau în cazul în care armatura, sub formă de carcasă, poate fi introdusă și poziționată, inclusiv prin montarea distanțierilor, fără a deranja cofrajul;
- parțială, înainte de montarea armaturii, spre exemplu, o față a unui perete, urmând ca, după montarea armaturii, să fie realizată închiderea completă a cofrajului;
- montare a cofrajului după montarea armaturii.

La montarea cofrajelor trebuie avute în vedere și următoarele:

- efectuarea pregătirii și recepției suprafețelor de beton care se afla în volumul cofrat (proces verbal de recepție calitativă pe faze – pentru lucrări care devin ascunse);
- pregătirea se efectuează fie pentru ca betonul turnat să adere la betonul existent fie, dacă este cazul, să nu adere la acesta;
- menținerea curățeniei în spațiul cofrat, precum și a armaturilor, dacă acestea sunt montate anterior (spre exemplu, nu se va tăia lemn pentru a nu rămâne rumeguș

încofrăj; nu se vor aplica produse pentru decofrare care să cadă pe beton sau pe armatură).

3.2. Abateri admisibile la montarea cofrajelor

Abaterile admisibile la montarea cofrajelor se referă la următoarele categorii de marimi:

- dimensiuni ale spațiului cofrat;
- cote de nivel (pentru fundul cofrajului, înălțimea de turnare a betonului etc.); poziția axelor, în plan și pe înălțime (care include rectilinitatea și perpendicularitatea sau unghiul prevăzut, după caz);
- forma suprafeței (care include planitatea și denivelarea locală, după caz).

Abaterile admisibile pentru dimensiuni, cote de nivel și poziție a axelor, dacă nu sunt cuprinse explicit în proiect, vor fi cele prevăzute pentru elementele respective. Abaterile admisibile privind forma suprafeței se stabilesc astfel:

- pentru suprafețe cu formă deosebită (placi sau pereți curbi etc.), se prevăd în caietul de sarcini pentru realizarea proiectului tehnologic privind cofrajele respective;
- pentru celelalte situații (cofraje pentru suprafețe plane ale elementelor), abaterile admisibile se vor înscrie în clasele de toleranțe (a se vedea anexa C a NE012-2010), astfel:

(i) clasa TS, III, pentru planitate;

(ii) clasa TN, I, pentru denivelări locale.

4. Verificarea și recepția cofrajelor și susținerilor acestora

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează:

- a) la terminarea lucrărilor de cofraj, pentru o etapă de lucru, când se efectuează recepția cofrajelor;
- b) imediat înainte de punerea în operă a betonului în cofrajele respective, când se efectuează o nouă verificare.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se efectuează prin: examinare directă și măsurări simple; măsurări cu aparatură. Prin măsurări se urmărește confirmarea încadrării în toleranțele prevăzute pentru montarea cofrajelor.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora prin observare directă și măsurări simple se referă la următoarele:

Compararea cu prevederile din proiectul tehnologic și/sau prevederile producătorului, în ceea ce privește:

- alcatuirea de ansamblu: vizual;
- tipurile de materiale și integritatea acestora: vizual, precum și analizarea documentelor privind calitatea acestora;

- dimensiunile: prin măsurare;
- îmbinările (elementele de fixare și contactul între elementele concurente în îmbinare): vizual și, prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc în îmbinare;
- așezarea corespunzătoare a elementelor/panourilor cofrajelor propriu-zise, față de baza de reșemare, precum, și între ele: vizual – poziție și fără spații libere între ele;
- faptul că elementele de susținere sau legătura punctuală (popi, contravânturi înclinate, legături interioare etc.) sunt fixate: prin solicitare cu mâna, să nu aibă joc; legăturile interioare sunt corect montate: prin observare vizuală; starea de curățenie: vizual;
- aplicarea agenților de decofrare: vizual;
- dimensiunile, în cel puțin 2 secțiuni pentru fiecare element, precum și ale golurilor și poziția relativă a acestora: prin măsurare directă;
- trasarea înălțimii de turnare a betonului: prin măsurare directă față de fundul cofrajului, sau față de alte suprafețe existente;
- aspectul general al suprafeței care vine în contact cu betonul: vizual.

Verificarile cofrajelor prin măsurări cu aparatură se referă la:

- cote de nivel pentru fundul cofrajului;
- axe, pentru spațiul cofrat și pentru goluri; înclinări, dacă este cazul;
- verificări în toate punctele și secțiunile, care trebuie să fie precizate în caietul de sarcini întocmit de proiectant, în cazul cofrajelor cu forme deosebite (placi sau pereți curbi etc.).

Neconformitățile, fie în ceea ce privește alcatuirea și montarea, fie în ceea ce privește depășirea toleranțelor (abaterilor admisibile) la dimensiuni și/sau poziție, se consemnează și trebuie să fie rezolvate de executant.

Pentru a preveni apariția unor neconformități, executantul trebuie să asigure un control preliminar privind aprovizionarea, manipularea și depozitarea materialelor utilizate, precum și un control al instruirii personalului care va executa lucrările respective.

Verificarea cofrajelor și susținerilor acestora se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de punerea în opera a betonului, dacă între aceste operațiuni a trecut o perioadă mai lungă.

Această a doua verificare se efectuează prin observare directă și măsurări simple, și, dacă se constată neconformități, și prin măsurări cu aparatură, după caz.

Recepția cofrajelor și susținerilor acestora constă în consemnarea conformității lucrărilor, pe baza verificării efectuate la terminarea lucrărilor și a rezolvării eventualelor neconformități, printr-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării și, în cazul unor cofraje și/sau esafodaje deosebite, pentru care proiectantul a întocmit caiete de sarcini, și cu participarea proiectantului.

5. Spații de turnare realizate în teren

Spațiile de turnare realizate în teren (cazul gropilor pentru turnarea fundațiilor sau al turnării pe suprafețe orizontale sau înclinate sunt, în general, constituite în urma lucrărilor de terasamente.

Principalele condiții privind realizarea spațiului de turnare în aceste cazuri, se referă la următoarele:

- a) starea terenului/terasamentului;
- b) axe, dimensiuni și cote de nivel;
- c) forma suprafețelor.

Condițiile privind starea terenului sau terasamentului se referă la starea terenului pentru turnarea direct în sapatură:

- coeziunea suficientă pentru a nu fi antrenat pământul în beton, la punerea în opera a betonului;
- în cazurile în care, între realizarea sapaturii și turnarea betonului trece o perioadă mai lungă, se va prevedea ca ultimul strat, de 5-10 cm grosime, mai ales la fundul sapaturii, să fie sapat cu puțin timp (cca. 1...2 zile) înainte de turnarea betonului;
- în cazurile în care, terenul din sapatură permite scurgerea laptelui de ciment, se va capturi sapatură cu folie din material sintetic sau hârtie rezistentă produsă pentru asemenea utilizări;
- starea terasamentului: pe lângă cele de mai înainte, trebuie îndeplinite, verificate și recepționate, prin proces verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), condițiile prevăzute în proiect sau caiet de sarcini, privind caracteristicile de rezistență și deformabilitate ale terasamentului respectiv.

Condițiile privind axele, dimensiunile și cotele de nivel se referă la:

- axe și dimensiuni în plan și pe înălțime: se vor încadra în abaterile admisibile prevăzute în proiect, sau conform prevederilor specifice arătate în continuare;
- cazuri în care, datorită naturii terenului sau altor condiții, la executarea sapaturii au rezultat, în unele zone, dimensiuni mai mari, care au drept consecință consumuri suplimentare de beton: se vor prevedea, după caz, cofraje pe zonele respective;
- cote de nivel: se vor încadra, de asemenea, în abaterile admisibile prevăzute în proiect, cu mențiunea că, pentru terasamente, aceste cote sunt cele rezultate după recepția terasamentului.

Condițiile privind forma suprafețelor se referă la:

- planitatea sau, după caz, forma curba a sapaturii, care trebuie să se încadreze în abaterile admisibile prevăzute;
- denivelările locale, care trebuie, de asemenea, să nu afecteze dimensiunile sau cotele de nivel.
- Abateri admisibile pentru spații de turnare realizate în teren

- Abaterile admisibile privind poziția axelor, în plan și pe înălțime, sunt cele prevăzute pentru elementele respective.

Abaterile admisibile privind dimensiunile sunt, după cum urmează:

- în cazurile în care elementele care se toarna sunt armate și grosimea stratului de acoperire cu beton a armaturii este luată în considerare: 0 mm ... + 50 mm,
- în celelalte cazuri: 24 mm...+ 50 mm.

Dimensiunea este măsurată față de denivelarea cea mai ieșindă din suprafața sapăturii.

Abaterile admisibile privind forma suprafețelor sunt:

- a) pentru fundul sapăturii, abaterea de la planitate: ± 24 mm;
- b) pentru pereții laterali ai sapăturii: ± 24 mm,
- c) pentru suprafața terasamentelor, după receptia acestora, conform prevederilor din proiect sau caiet de sarcini.

Verificarea spațiilor de turnare realizate în teren constă în:

- verificarea axelor și a încadrării în toleranțe, în plan, și pe înălțime, dacă este cazul: cu aparatură adecvată;
- verificarea dimensiunilor și a poziției relative a acestora față de axe și a verificării încadrării în toleranțe: prin măsurare directă în cel puțin două secțiuni pentru fiecare element;
- verificarea aspectului suprafețelor și, dacă este cazul, a planității: prin măsurare directă;
- stabilirea, dacă este cazul, a necesității amplasării foliei de etansare față de scurgerea laptei de ciment în teren;
- verificarea stării de curățenie a spațiului: prin observare vizuală.

Verificarea spațiilor de turnare realizate în teren se efectuează la terminarea lucrărilor de sapătură sau de terasamente precum și înainte de montarea armaturii, dacă este cazul, precum și înainte de începerea punerii în opera a betonului.

Recepția spațiilor de turnare realizate în teren se efectuează pe baza:

- verificării conform pct. anterioare;
- verificării documentelor de recepție a terasamentelor dacă este cazul verificarea cofrajelor de completare, dacă este cazul rezolvarea eventualelor neconformități constatate la verificările efectuate.

Recepția constă în consemnarea conformității lucrărilor într-un proces verbal pentru recepția calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), care trebuie să conțină, dacă este cazul, referiri la executarea unor lucrări imediat înainte de punerea în opera a betonului.

CAIET DE SARCINI 10 BETON DE CIMENT

GENERALITĂȚI

Capitolul tratează condițiile tehnice generale necesare la execuția elementelor sau structurilor din beton simplu și beton armat la lucrările de drumuri (poduri de șosea, structuri conexe la drumuri).

În prezentul Caiet de Sarcini betonul și materialele componente vor fi cu proprietăți specificate, acestea fiind alese astfel încât să satisfacă cerințele specificate pentru betonul proaspăt și întărit, rezistență, durabilitate ținând seama de procesul de producție, metodele de punere în opera a betonului și protejarea acestuia post turnare.

2. REFERINTE

Prezentul Caiet de Sarcini, s-a elaborat având ca bază de referință în principal următoarele reglementări tehnice :

CP 012-2007 “Cod de practică pentru producerea betonului”

NE012-2010- Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton armat și beton precomprimat. Partea 2 : executarea lucrărilor din beton

SR EN 206 -2002 –Beton specificatie , performanță , producție și conformitate Seria SR EN 196-2006 –Metode de încercări ale cimenturilor

SR EN 1008/2003 – Apa de preparare pentru beton. Specificații pentru prelevare, încercare și evaluare a aptitudinii de utilizare a apei , inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton , ca apă pentru preparare beton.

SR EN 12620/2003-Agregate pentru beton

SR EN 933-1/2002 – Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.

Seria SR EN 1097-Încercări pentru determinarea caracteristicilor fizico- mecanice ale agregatelor

Seria SR EN 12350/2003 –Încercări pe beton proaspăt Seria SR EN 12390 /2002- Încercări pe betonul întărit

Seria SR EN 12504 /2002- Încercări pe beton în structuri.

SR EN 13242 – Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ingineria civilă și în construcții de drumuri

3. MATERIALE UTILIZATE LA PREPARAREA BETOANELOR

3.1. Cement

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale.

Tipul și clasa de ciment se va alege ținând cont de aptitudinea lor de utilizare considerând următoarele aspecte :

- Tehnologia de execuție a lucrării
- Agresiunea mediului la care este expus elementul structural din beton
- Reactivitatea potențială a agregatelor cu alcaliile din materialele componente
- Dimensiunea elementului (caldura de hidratare)

Aptitudinea generală de utilizare a cimenturilor se regăsește în SR EN 197-1.

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau vrac, transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată, însoțit de documentele de certificare a calității.

În cazul cimentului vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z. V. C. cu descărcare pneumatică. Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului.

În orice situație livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de performanță, aviz de expeditie în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare; data sosirii în depozit;
- termenul de garanție și condițiile de păstrare;

Obligațiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrice în contractul între furnizor și utilizator.

Pentru verificarea conformității unei livrări sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerințele unui contract sau cu specificațiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezența producătorului (vânzătorului) și a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezența utilizatorului și a unui delegat a cărui imparțialitate să fie recunoscută atât de producător cât și de utilizator.

Prelevarea probelor se face în general înaintea sau în timpul livrării. Totuși dacă este necesar se poate face după livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a acestuia, conform prevederilor din CP 012/1-2007, inclusiv prin constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

Până la terminarea efectuării tuturor verificărilor, cimentul va fi depozitat în depozitul tampon inscripționat.

Depozitarea cimentului în vrac se va face în silozuri, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, și silozurile trebuie să aibă marcate tipul de ciment.

Termenul de garanție prescris de producător trebuie observat pentru fiecare tip de ciment utilizat.

Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor. Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri, dispuse cu interspații, pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător, pentru tipul de ciment utilizat. Cimentul rămas în depozit peste termenul de garanție sau în condiții improprii de depozitare, va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat, numai după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

- Controlul calității cimentului
- Controlul calității cimentului se face în conformitate cu cerințele CP 012/1-2007, anexa H.1.
- Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele seria SR EN 196-3+A1:2009.

3.2. Agregate

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2000 și 2600 kg/m³, se folosesc agregate de masă volumică normală și agregate grele conform SR EN 12620:2008.

Curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betonului, în zona recomandată conform ANEXEI "L" din CP 012/1-2007.

Tipul, dimensiunea și categoriile de agregate se vor alege ținând seama în principal de :

- Tehnologia de punere în opera a betonului
- Utilizarea finală a acestuia
- Agresivitatea mediului

Balastul poate fi utilizat la betoane cu clasa de rezistență $\leq C12/15$.

Agregatele recuperate din apa de spălare sau din betonul proaspăt pot fi utilizate la fabricarea betonului în proporție în proporție > 5% dacă sunt de același tip ca agregatele primare utilizate. Agregatele vor proveni de la surse care fac dovada controlului producției în fabrică.

Transportul și 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.

Controlul calității agregatelor

Controlul calității agregatelor este prezentat în CP 012/1-2007, anexa H.1

Pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practica NE 013-02 Anexa 7.1. 3.3. 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 SR EN 1008-2003.

3.4. 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 operă a betoanelor prin pompare;
 - îmbunătățirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;
 - îmbunătățirea comportării la îngheț - dezgheț; 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 să îndeplinească cerințele din reglementările specifice sau acordurile tehnice în vigoare.

În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabel, executantul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului și includerea acestora în documentația de execuție.

Stabilirea tipului de aditivi sau a combinației de aditivi se va face după caz de Proiectant, Executant sau Furnizorul de beton, luând în considerare recomandările din NE 012/2-2010 & CP 012/1-2007, iar pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practica NE 013-02.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate și comportare împreună nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare și avizul unui institut de specialitate.

Condițiile tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obișnuite) prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz în funcție de tipul de aditiv utilizat și vor fi menționate în fișa tehnologică de betonare.

3.5. Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste 5% substanță uscată față de masa cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăți speciale.

Adaosurile pot îmbunătăți următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistența la agenți chimici agresivi. Există două tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parțial al părții fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului.
- active, caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenușă, praful de silice, etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăți hidraulice, la calculul raportului A/C se ia în considerare cantitatea de adaos din beton ca parte liantă.

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare, agremente tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoarele de specialitate. Condițiile de utilizare, condițiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, funcție de tipul și proporția adaosului utilizat.

Adaosurile nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să provoace corodarea armăturii.

Utilizarea cenușelor de termocentrală se va face numai pe baza unor aprobări speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sănătății.

Transportul și depozitarea adaosurilor trebuie făcută în așa fel încât proprietățile fizico - chimice ale acestora să nu sufere modificări.

4. CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compoziția unui beton va fi aleasă în așa fel încât betonul (proaspăt și întărit) să satisfacă cerințele specificate în proiect.

Specificatia pentru betoanele normale, trebuie să cuprindă :

- Cerințe de conformitate cu SR EN 206-1
- Clasa de rezistență la compresiune
- Clasele de expunere
- Dimensiunea maximă nominală a agregatelor
- Clasa de cloruri conținute funcție de tipul betonului (B, BA, BP)
- Clasa de consistență
- În condiții speciale se pot preciza : rezistența la penetrarea apei.

Suplimentar se specifică dacă este cazul cerințe pentru :

- Tipul sau clasa specială de ciment (referințe cu privire la căldura de hidratare)
- Tip sau clase speciale de agregate

Elaboratorul specificației betonului trebuie să prevadă și să se asigure că toate cerințele pentru obținerea proprietăților specificate ale betonului vor fi îndeplinite. De asemenea acesta trebuie să prevadă toate cerințele de transport, punere în opera, tratament post turnare, etc.

Stabilirea compoziției betonului trebuie să se facă de fiecare dată :

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane; la schimbarea tipului de ciment și/sau agregate; la schimbarea tipului de aditiv;

- la pregătirea executării unor elemente ale podului, care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25.

Stația de betoane și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton și detalii privind compoziția betonului conform celor de mai sus, programul și ritmul de livrare precum și partea de structură în care se va folosi. Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare - transport beton care trebuie să respecte cerințele din CP 12-2007, cap. 7.3. În cazul în care se adaugă aditiv pe șantier pe copiile bonului de livrare trebuie specificat : ora la care s-a adăugat, volumul de beton în care s-a adăugat, timpul de amestecare.

5. NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI

5.1. Cerințe pentru betonul proaspăt

Betonul proaspăt trebuie să respecte la livrare prevederile specificației pentru fiecare tip de beton cu privire la:

Consistența se poate determina prin una din metodele:

- Tasare conform (SR EN 12350-2)
- Incercarea Vebe conform SR EN 12350-3
- Determinare grad de compactare SR EN 12350-4
- Incercarea ca masă de răspândire conform (SR EN 12350-5)

Se vor utiliza metode sensibile de determinare adecvate fiecărui nivel de consistență al betonului. Astfel se recomandă utilizarea metodelor de mai sus numai pentru:

- Înălțimea de tasare ≥ 10 mm și ≤ 210 mm
- Timp vebe ≤ 30 s și > 5 s
- Grad de compactare ≥ 1.04 și < 1.46 ;
- Diametru de răspândire > 340 mm ≤ 620 mm.

Acolo unde trebuie să se determine consistența , se aplică condiția specificată la momentul utilizării betonului sau în cazul betonului gata preparat la momentul livrării.

Toleranțele pentru nivelele de consistență trebuie să fie conform tab.11 din CP 12-2007.

Conținutul de ciment și raportul apă/ciment

Conținutul de ciment și raportul apă/ciment se va face pe baza listingului pentru materialele din amestecul unei sarje, înregistrat la stația de producere a betonului în conformitate cu cap. 5.4.2 din CP012-2007.

Conținutul de aer antrenat (dacă este specificat) se va determina prin măsurare conform SR EN 12350-7. Acesta este prescris pentru o vârstă minimă. Valorile minime ale aerului antrenat sunt prezentate în tabelul 3a din CP012-2007 în funcție de dimensiunea maximă a agregatului.

Dimensiunea maximă a agregatelor. Dimensiunea maximă a agregatelor nu trebuie să fie superioară celei specificate.

5.2. Cerințe pentru betonul întărit

5.2.1. Rezistența la compresiune

Rezistența se determină pe baza încercărilor efectuate pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150mm /300mm, conform SR EN 12390-1, confectionate sau conservate conform SR EN 12390-2 din probe prelevate conform SR EN 12350-1.

În cazul determinării rezistenței betonului pe probe prelevate la locul de punere în opera și menținute în alte condiții de păstrare de temperatură și umiditate decât cele specificate în SR EN 12390-2, rezultatele pot servi numai la controlul întăririi betonului.

Rezistența caracteristică a betonului determinată pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150mm /300mm, trebuie să fie egală sau superioară rezistenței la compresiune caracteristice minime, pentru clasa specificată conf. Tab. 7 din CP012-2007, (pe epruvete încercate la 28 zile).

Clase de rezistență la compresiune	Rezistența caracteristică minimă la compresiune f_{ck} cil	Rezistența caracteristică minimă la compresiune f_{ck} cub
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

5.2.2. Rezistența la tracțiune prin despicare

Rezistența la tracțiune prin despicare a betonului se determină conform SR EN 12390-6, pe epruvete încercate la 28 zile și trebuie să fie minim cea specificată.

5.2.3. Evoluția rezistenței betonului

În unele situații speciale, este necesar să se urmărească evoluția rezistenței betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri, epruvetele vor fi păstrate în condiții similare cu cele la care

este expusă structura și vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedistructive, sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

5.2.4. Rezistența la penetrarea apei

Rezistența la penetrarea apei poate să fie specificată indirect prin valori limită asupra compoziției betonului.

6. PREPARAREA BETONULUI

6.1. Cerințe pentru personal

Personalul implicat în activitatea de producere și control a betonului, va avea cunoștințele și experiența necesară în domeniul producerii betonului și al standardelor specifice materialelor componente și betonului pentru a putea asigura controlul producerii betonului. Stația de betoane este o unitate care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe instalații (secții) de preparat beton sau betoniere.

6.2. Cerințe privind dozarea și amestecarea materialelor

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

Agregate	3%
ciment și apă	3%
adaosuri	3%
aditivi	5%

6.3. Amestecarea și încărcarea în mijlocul de transport

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obțină o distribuție omogenă a materialelor componente și o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granulația cea mai mare.

Amestecarea componentelor betonului se va face până la obținerea unui amestec omogen.

Durata amestecării depinde de tipul și compoziția betonului, de condițiile de mediu și de tipul instalației. Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului component. Durata de amestecare, se va majora după caz pentru:

- utilizarea de aditivi sau adaosuri; perioade de timp friguroase;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;

- betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, la începerea turnării, să fie cuprinsă între 5 C și 30 C.

Producătorul va furniza utilizatorului, la cerere, pentru fiecare livrare a betonului următoarele informații de bază:

- denumirea stației (fabricii) producătorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului și actul doveditor al atestării;
- data și ora exactă la care s-a efectuat încărcarea (și dacă este cazul, precizarea orei la care s-a realizat primul contact între ciment și apă);
- numărul de înmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m³).

Bonul de livrare trebuie să conțină datele conf. Pct 7.3. din NE 012/1-2007. dea următoarele date:

- Pentru amestecul (compoziția) proiectat(ă); clasa de rezistență;
- clasa de consistență a betonului;
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului; tipul de agregate și granula maximă;
- tipurile de aditivi și adaosuri;
- date privind caracteristici speciale ale betonului, de exemplu gradul de impermeabilitate, gelivitate, etc. Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu
- prevederile CP 012/1-2007.

Aceste informații pot proveni din catalogul producătorului de beton, care trebuie să conțină informații cu privire la rezistența și consistența betonului, dozare și alte date relevante privind compoziția betonului.

În ambele cazuri, trebuie consemnate în bonul de livrare, data și ora sosirii betonului la punctul de lucru, confirmarea de primire a betonului, temperatura betonului la livrare și temperatura mediului ambiant.

După maximum 30 zile de la livrarea betonului, producătorul este obligat să elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfă.

Rezultatele necorespunzătoare, obținute pentru probele de beton întărit, vor fi comunicate utilizatorului în termen de 30 zile de la livrarea betonului. Această condiție va fi consemnată obligatoriu în contractul încheiat între părți.

7. TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

7.1. Transportul betonului proaspăt

Condițiile de transport ale betonului proaspăt vor fi asigurate astfel încât să se mențină caracteristicile acestuia în stare proaspătă, precum și pentru prevenirea segregării, pierderii componentelor sau contaminării betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, 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 benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, vagoaneți, benzi transportoare, jgheaburi sau tomberoane.

Pe timp de arșiță sau ploaie, în cazul transportului cu autobasculante pe distanță mai mare de 3 km, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată, astfel încât să se evite modificarea caracteristicilor betonului, urmare a modificării conținutului de apă.

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori de priză. Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura de beton (C)	amestecului Durata maximă de transport (minute) cimenturi de clasa 32,5 cimenturi de clasa 42,5	
10 < t ≤ 30	50	35
t < 10	70	50

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 reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m³ de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

Recepția betonului proaspăt livrat se efectuează pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinării vizuale a stării betonului proaspăt și a verificărilor caracteristicilor acestuia prin încercări, conform prevederilor din NE 012/2-2010 (anexa H). Datele privind livrarea betonului proaspăt vor fi înregistrate în condica de betoane.

7.2. Pregătirea turnării betonului

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5 C și 30 C.

Tepreatura poate depasi maximul de 30 C, in conditiile in care s-au luat masuri ca depasirea acestei temperaturi nu va avea consecinte negative asupra calitatii betonului intarit (ex. incercari prealabile prin uilizarea unui aditiv intarziator de priza.)

Deasemenea trebuie luate masuri corespunzatoare pentru turnarea betonului pe timp friguros, care constau in protejarea betonului impotriva inghetului, utilizarea cimenturilor cu caldura de hidratare mare si sau aditivi acceleratori de intarire si antiinghet.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- a) întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- b) 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;
- c) sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- d) au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz);
- e) în cazul în care de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspectare a stării armăturii de către o comisie alcătuită din beneficiar, executant, proiectant eventual 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 – un trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs; se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă.
- f) suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița 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;
- g) sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;
- h) sunt stabilite, după caz și pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, etc.);
- i) nu se întrevăde posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
- j) în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;

k) sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;

l) este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate;

În baza verificării îndeplinirii condițiilor de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către consultant.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

Se interzice începerea betonării înainte de efectuarea verificărilor și măsurilor indicate mai sus.

7.3. Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod și procedurii de execuție.

Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare.

Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului. La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

a) cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, iar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată.

b) din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.

c) dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistență admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.

d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 - și 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații, etc.).

e) betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.

f) betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.

g) se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.

h) se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.

i) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii 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 șipci 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 pătrunderea 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 a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii; 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 NE 012.

p) instalarea podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului, pe planșeele 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 clasa mai mare de 32,5).

Betonarea diferitelor elemente de construcție este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului.

7.4. Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus.

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 șipci, în paralel, după caz cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor ecșiunii sau desimii armăturii 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 atât timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în NE 012 iar pentru elementele prefabricate și în Codul de practică NE 013-02.

7.5. Rosturi de lucru și decofrare

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatație. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuție și se vor respecta prevederile NE 012 și NE 013-02.

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, care este prezentată în documentația de execuție ținând cont de prevederile NE 012.

7.6. Tratarea betonului după turnare

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, elementul de beton trebuie tratat și protejat o anumită perioadă de timp, 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 îndată ce betonul a căpătat 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); gradientului de temperatură ;
- temperatura scăzută sau îngheț;
- eventualelor șocuri sau vibrații, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton - armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă; stropirea cu pelicule de protecție.

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare; temperatura betonului;
- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;
- condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

8. EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂȚI SPECIALE ȘI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ, PRIN PROCEDEE SPECIALE

La executarea lucrărilor supuse unor acțiuni deosebite, se folosesc:

- betoane rezistente la penetrarea apei;
- betoane cu rezistență mare la îngheț - dezgheț și la agenți chimici de dezghețare;
- betoane rezistente la atacul chimic;
- betoane cu rezistență mare la uzură.

De asemenea o serie întreagă de elemente ale podurilor, se execută prin procedee speciale și anume:

- turnarea betonului sub apă;
- betoane turnate prin pompare;
- betoane turnate în cofraje glisante; betoane ciclopiene.

Pentru aceste betoane cu proprietăți speciale și procedee speciale, se vor respecta prevederile NE 012.

9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice Vezi tabel « Extras din anexa H1a NE 012/2010.

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul producției și execuției.

Aceasta include:

- verificarea conformității materialelor utilizate la fabricarea betoanelor; controlul preparării betonului;
- controlul punerii în operă a betonului;
- verificările rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit.

Determinările și metodologia de efectuare a acestora precum și criteriile de conformitate, sunt conform NE 012- 2010.

Verificarea calitatii betonului pus in opera se face pe parti de obiect, pe baza incercarii epruvetelor prelevate la punerea in opera a betonului precum si prin examinare directa si masuratori.

Verificarea calitatii betonului pus in opera se refera la :

rezistenta la compresiune la 28 zile

Pentru verificarea calitatii betonului trebuie sa se ia in considerare urmatoarele :

rezultatele incercarilor realizate pe probe prelevate la locul de punere in opera, trebuie sa corespunda prevederilor din H.1, G.1

In acest caz rezultatele se analizeaza pe baza criteriilor de conformitate, inscriindu-se : rezultatele masuratorilor, criteriul de conformitate utilizat, conformitatea rezultatelor, clasa de rezistenta efectiv realizata.

- daca nu s-au efectuat incercari obligatorii pe epruvete prelevate la locul de punere in opera sau daca rezultatele sunt situate sub clasa prevazuta in proiect, trebuie sa se efectueze incercari nedistructive in – situ care sa confirme calitatea lucrarilor. In acest caz se analizeaza (rezultatele incercarilor pe corpurile de proba in corelare cu rezultatele testului nedistructiv pentru zona respectiva sau rezultatele testelor nedistructive.
- alte caracteristici, conform prevederilor din proiect (conf. H1,A.5.c, E.3, E.4, F.3 din VE 012-2010).

Concluziile rezultate pe baza aplicarii criteriilor de conformitate pentru fiecare parte de obiect, pot fi : beton corespunzator sau beton necorespunzator.

Neconformitatile privind calitatea betoanelor in diverse etape se rezolva conform indicatiilor din tabelul H1 al NE 012-2010.

Rezultatele verificarii se inscriu in raportul privind calitatea betoanelor si in condica betoanelor turnate in santier.



CAIET DE SARCINI 11

PARAPETE DE SIGURANTA SI PROTECTIE

1. DOCUMENTE DE REFERINTA

Normativ AND 591-2005 „Catalog de sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei la drumuri si autostrazi”

STAS 1948/1-91 - Lucrări de drumuri. Stâlpi de ghidare și parapete. Prescripții generale de proiectare și amplasare pe drumuri

SR 1948-2:1995 - Lucrări de drumuri. Parapete pe poduri. Prescripții generale de proiectare și amplasare

SR EN 1317-1:2011 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 1: Terminologie și prevederi generale pentru metodele de încercare

SR EN 1317-2:2010 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 2: Clase de performanță, criterii de acceptare a încercărilor la impact și metode de încercare pentru parapetele de siguranță

SR EN 1317-3:2011 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 3: Clase de performanță, criterii de acceptare a încercărilor la impact și metode de încercare pentru atenuatorii de impact

SR ENV 1317-4:2002 - Dispozitive de protecție la drumuri. Partea 4: Clase de performanță, criterii de acceptare a încercărilor la șoc și metode de încercare pentru extremitățile și dispozitivele de prindere a parapetelor de siguranță

SR EN 10025 - Produse laminate la cald din oțeluri de construcții STAS 9236-80 - Benzi late din oțel laminate la cald în rulouri

Normativ AND 593/2012 pentru sisteme de protecție, pentru siguranța circulației pe drumuri, poduri și autostrăzi

2. CLASIFICARE

După materialul din care sunt confecționați, parapetele pot fi metalice sau din beton.

După funcționalitate, parapetele se împart în:

- a) Parapete de siguranță a pietonilor
- b) Parapete de siguranță a circulației vehiculelor;
- c) Parapete combinate

1. FORMA ȘI DIMENSIUNI

Se vor avea în vedere următoarele aspecte:

- a) Alcatuirea parapetelor va permite înlocuirea facilă a elementelor componente deteriorate, fără afectarea elementelor structurale cu care conlucrează;
- b) Dispunerea parapetelor nu va afecta elementele cărora eventualele deteriorări pot duce la afectarea performanțelor proiectate (hidroizolații de poduri, elemente de scurgerea a apelor etc);
- c) Dispunerea de rosturi de deformare care asigure continuitatea funcțională a parapetului.

2. MATERIALE

Aceste tipuri de parapet sunt încercate la șoc în condițiile stipulate în SR EN 1317-1 și SR EN 1317-2, având Certificat de Constanță a Performanței emis de un organism de certificare notificat și a Declarației de Performanță –DoP a producătorului conform prevederilor SR EN 1317-5 și a Regulamentului UE nr. 305/2011 al Produselor pentru Construcții (CPR) Parapetele realizate din alte materiale trebuie să fie testate la șoc în condițiile stipulate în SR EN 1317-1 și SR EN 1317-2, iar folosirea lor ca dispozitive de protecție la drumuri poate fi realizată numai după obținerea Certificatului de Constanță a Performanței emis de un organism de certificare notificat și a Declarației de Performanță –DoP

a producătorului conform prevederilor SR EN 1317-5 și a Regulamentului UE nr. 305/2011 al Produselor pentru Construcții (CPR).

Parapetele trebuie să respecte cerințele din proiect și prevederile din standardele în vigoare (SR EN 1317/1, 2, 3, 4 și 5)

Înainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobării Beneficiarului, materialele care intenționează să le utilizeze.

Achiziționarea parapetelor de către constructor se va face cu respectarea cerințelor beneficiarului și a clasei de performanță indicată de proiectant, pe baza Certificatului de Constanță a Performanței emis de un organism de certificare notificat și a Declarației de Performanță –DoP a producătorului conform prevederilor SR EN 1317-5 și a Regulamentului UE nr. 305/2011 al Produselor pentru Construcții (CPR)

Materialul metalic din alcatuirea parapetelor de siguranță a circulației vehiculelor va avea următoarele caracteristici minime:

- a) Structura de rezistență (lisă, stalpetc): otelmarcă S275, clasă de calitate JR;
- b) Suruburi: clasă calitate 4.6;
- c) Alte piese metalice: otelmarcă S235, clasă de calitate J2.
- d) Toate piesele metalice vor fi protejate prin galvanizare conform planurilor de execuție ale producătorului în unitatea care uzinează parapetele, cu excepția zonelor de îmbinare pe șantier care se protejează “in situ”.
- e) Zincul folosit în lucrările de finisare trebuie să fie de calitate Zn99, 95UNI 2013/74. Acoperirea suprafețelor se va face prin galvanizare caldă adinca. Suprafața stratului de acoperire va fi regulat, aderent, fără impurități în concordanță cu standard UNI SR EN ISO 1461-99. Consumul mediu la lucrările de finisare cu zinc pe suprafața este următorul:
- f) Procedee cu grosime medie sau înălțime de 6mm – 610g/mp. Procedee cu grosime de 3 – 4 – 5 – 505g/mp.
- g) Procedee cu grosime mai mică de 3 mm – 395g/mp
- h) Parapetul metalic va fi galvanizat conform EN ISO 1461 (inclusive componentele anexă), și va avea toate componentele.
- i) Betoanele și armaturile folosite pentru execuția parapetelor vor respecta prevederile Caietelor de Sarcini emise pentru aceste materiale.

5. TOLERANTELE DIMENSIUNILOR

Se vor aplica următoarele toleranțe adiționale la profilele din oțel:

- Plăcile de fixare sau benzile mai mari de 3.50 mm – toleranța de grosime 0.05 mm
- Plăcile de fixare sau benzile între 3.51mm și 7.00mm – toleranța de grosime 0.10 mm
- Plăcile de fixare sau benzile mai mari de 7.00 mm – toleranța de grosime 0.15 mm
- Îmbinare cu suruburi
- Criteriul de utilizare al suruburilor va fi în concordanță cu paragraful 8.8 al standardului UNI3740 sau conform indicațiilor din desen.

- Imbinare prin sudare

Imbinările între elementele metalice vor fi sudate și penetrare în conformitate cu secțiunea 2.5 a standardului CNR UNI 10011/88. Constructorul trebuie să țină cont de aceste specificații și de cele din desene.

Parapetul metalic va fi galvanizat conform EN ISO 1461 (inclusive componentele anexă), și va avea toate componentele (lisă, amortizoare, stâlpi, etc.).

5. CONTROLUL EXECUȚIEI

Nu se admite gaurirea sau sudarea stâlpilor fără un acord obținut în prealabil de la furnizor. Stâlpii se vor introduce sau fixa în conformitate cu specificațiile producătorului.

MONTAREA LISELOR DIN OTEL

Se vor utiliza elemente care să permită execuția în limitele de toleranțe indicate în desenele de execuție. Cu excepția pieselor speciale de capăt, utilizate pentru a termina un tronson de parapet, lisele vor fi cele indicate în desenele de execuție. Nu se admit poansonarea, gaurirea, debitarea sau sudarea în teren fără un acord obținut în prealabil de la furnizor. Lisele se vor monta astfel încât bolturile de la rosturile de dilatarea fie amplasate în central gaurilor.

Lisele se vor asambla cu rosturile de înădire suprapuse în sensul traficului. Ele trebuie fixate pe stâlpi cu bolturi galvanizate, saibe și piulite de mărimea și tipul indicate în planșele de execuție.

Bolturile de la rosturile de dilatare trebuie strânse atât cât este necesar pentru a permite elementelor de lisa să alunece longitudinal unele peste altele. Bolturile trebuie să fie suficient de lungi pentru a ieși din piulita cu minim 6mm. Exceptând cazurile în care sunt necesare unele reglaje, bolturile nu trebuie să depășească piulita cu mai mult de 13mm.

După ce este terminată operațiunea de montare a liselor de parapet, acestea se vor spăla cu apă curată sub presiune.

6. CONTROLUL CALITĂȚII PENTRU RECEPȚIE

Fixarea elementelor cu ajutorul bolturilor se va verifica în conformitate cu cerințele furnizorului.

Parapetii de siguranță vor respecta prevederile SR EN 1317 în ceea ce privește clasele de performanță și capacitatea de protecție, în conformitate cu criteriile stabilite în Cap. 3.

7. NORME PRIVIND SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ

Execuția și asamblarea parapetelor se va face numai în atelier cu personal calificat.

Montarea parapetelor pe teren se va face de echipe specializate.

În timpul lucrului personalul muncitor va folosi echipament de protecție adecvat.

În timpul montării parapetelor se va ține seama de pericolele ce pot să apară din circulația autovehiculelor.

CAIET DE SARCINI 12

INSTALAREA STRUCTURILOR METALICE ARCATE REALIZATE DIN PLACI DE OTEL ONDULAT

Prevederi generale

Prezentul Caiet de Sarcini se referă la condițiile tehnice generale care trebuie să fie îndeplinite la pregătirea patului de fundare, montarea podetului tubular metalic și executia terasamentelor din jurul podetului.

Caietul de Sarcini cuprinde condiții tehnice generale ale lucrărilor cât și controlul de calitate și criteriile de recepție a lucrărilor.

Antreprenorul trebuie să aibă în vedere măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini și a Acordului Tehnic.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu alte laboratoare autorizate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să țină evidența la zi a probelor și încercărilor acestor probe cerute prin prezentul caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea Consultantului / Dirigintului de Șantier, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, sau de la planul de montaj întocmit de furnizor, beneficiarul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun pentru rectificările necesare.

Datorită durabilității, greutatea redusă și bune rezistențe, structurile din plăci de oțel ondulat pot fi instalate rapid și fără dificultăți folosind echipamente ușoare. Structurile / flexibile sunt proiectate în așa fel încât să distribuie sarcinile externe în rambleul din jurul acestora și către fundații. De aceea instalarea trebuie efectuată cu grijă deosebită pentru a asigura funcționarea corectă a acestora. O structură din oțel ondulat bine poziționată, instalată pe o fundație corect pregătită, asamblată în mod adecvat și înconjurată de un rambleu alcatuit din material stabil compactat cu grijă va funcționa în mod eficient și corect de-a lungul întregii durate de viață pentru care a fost proiectată.

Flexibilitatea structurii permite o toleranță mare în ceea ce privește schimbările dimensionale sau de amplasare care în cazul unor structuri rigide cauzează adesea fisuri.

Structurile metalice din oțel ondulat prezintă mai multe avantaje în comparație cu podurile clasice:

- Viteza de instalare – beneficiile utilizării acestor soluții cresc semnificativ atunci când se ia în considerare rapiditatea instalării. Structurile sunt instalate într-un interval de timp de ordinul zilelor, și se lucrează de cele mai multe ori fără întrerupere chiar și în perioade cu temperaturi minime.

- Durata de viață – sistemele de protecție sunt disponibile într-o largă varietate de tipuri de protecții care pot acoperi o durată de viață de peste 120 de ani.
- O varietate de secțiuni și profile care suportă înălțimi de acoperire extreme și deschideri variate. Costuri minime de întreținere – comparativ cu soluțiile clasice, podurile metalice din oțel ondulat necesită semnificativ mai puțină întreținere. Sunt necesare inspecții periodice însă nu există elemente costisitoare care necesită întreținere sau înlocuire.
- Soluții ecologice – protecția habitatelor naturale și îmbunătățirea calității mediului sunt alte beneficii majore ale utilizării structurilor metalice cu deschideri mari. În plus pot fi montate diferite accesorii pentru asigurarea migrării faunei.
- Soluție constructivă modernă – aceste soluții elimină utilizarea rosturilor de dilatație și a dalelor de racordare, elemente care reprezintă puncte sensibile în componenta podurilor din beton.
- De asemenea se diminuează semnificativ apariția tasărilor diferențiate la nivelul asfaltului prin crearea unui mediu elastic, atât în rampele de acces la pod cât și în câmpul podului.

1. Materiale

1.1. Structuri metalice ovoidale cu secțiune închisă realizate din plăci din oțel ondulat imbinat cu suruburi de înaltă rezistență pretensionate

Podurile și podetele realizate cu structuri metalice ovoidale cu secțiune închisă alcătuite din plăci metalice zincate și imbinat la fața locului cu suruburi de înaltă rezistență pretensionate, asigură o bună funcționare a acestora întrucât forma și dimensiunile prevăzute de producător nu modifică condițiile de stabilizare a terasamentului în care este înglobat.

Din punct de vedere mecanic prezintă produselor din tablă ondulată zincată distribuie eforturile din terasament la terenul de fundație al acestuia în aceleași condiții ca secțiunea plină a profilului transversal al drumului.

Produsele din tablă zincată ondulată fac parte din clasa C0 (practic neinflamabil) conform normei tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului, ind. P118.

Elementele din tablă zincată trebuie să aibă agrementul tehnic în construcții sau certificatul de conformitate al produsului.

Structurile metalice din oțel ondulat INELARE au ondulațiile și îmbinările dispuse înelar în jurul structurii și sunt realizate prin metoda laminării la rece plăcilor de oțel într-o formă tubulară ondulată, cu secțiune în arc.

Se vor realiza plăci din oțel de calitate **S355**, conform EN-10025:2000, EN 10027-1:1997, STAS 767/0-88, STAS 767/2-88, STAS 500/1-89 și C150-99.

Grosimea plăcilor va fi de 5,5 mm, fiind stabilită de Producător / Furnizor, cu protecție anticorozivă realizată prin galvanizare la cald cu: un strat de zinc cu grosime variabilă în funcție de grosimea plăcilor, conform Tabelului 1, conform cu EN ISO 1461. Se va utiliza hidroizolația realizată cu emulsie bituminoasă și protejată de geotextil 200 g/mp cu o rezistență la tracțiune de 18 kN/m, o rezistență minimă la perforare statică de 2900 N și rezistență la perforare dinamică de minim 18 mm (realizată conform detaliilor de execuție și prevederile prezentului caiet de sarcini), dispusă pentru sporirea rezistenței anti-coroziune și creșterea durabilității.

Componentă	Grosimea plăcii	Grosimea minimă locală a stratului de zinc [μm]	Grosimea minimă medie a stratului de zinc [μm]
plăci	≥ 6 mm	70	85
	> 3 mm ≤ 6 mm	55	70
	> 1,5 mm ≤ 3 mm	45	55
șuruburi și piulițe	-	35	45

[Tabelul 1] Grosimea stratului de protecție anticorozivă, în funcție de grosimea placilor conform EN ISO 1461 – 2010.

Profilul corugației va fi obligatoriu cu amplitudinea de 55 mm, pasul de 200 mm și raza ondulației $R = 53$ mm (200x55 mm)

Principalele caracteristici ale structurilor metalice sunt deschiderea [B] și înălțimea [H], care variază în funcție de tipul structurii.

Se vor folosi structuri metalice ovoidale cu secțiune închisă

La aprovizionare, fiecare structură metalică trebuie să aibă documente însoțitoare în care să fie consemnate:

- Denumirea producătorului și adresa (inclusiv pentru piulițe și buloane)
- Beneficiarul și lucrarea
- Numărul lotului și data fabricației produsului
- Grosimea tablei
- Clasa de calitate pentru piulițe și buloane
- Numărul de plăci din pachet
- Dimensiunea placilor
- Condiții de depozitare
- Certificatul de calitate
- Declarațiile de conformitate

Livrarea placilor metalice va fi însoțită de planul de montaj întocmit de producător.

Pentru a evita deteriorarea elementelor de metal, este necesar ca operația de descarcare să se facă manual sau cu ajutorul mașinilor de ridicat și nu prin basculare.

Antreprenorul trebuie să verifice ca elementele să fie manipulate și stocate cu grijă pentru evitarea deteriorării lor sau a acoperirilor acestora.

Suprafața de stocare a elementelor va trebui să fie plană, curată și rezistentă. Același lucru se va urmări și pentru suprafața de preasamblare.

Condițiile de stocaj, manipulare și montaj vor fi în conformitate cu instrucțiunile elaborate de producător.

Pentru a deplasa elementele prefabricate, se va evita tragerea lor pentru a nu risca deteriorarea stratului de protecție anticorozivă a oțelului.

1.2. Buloane de asamblare

Asamblarea elementelor de tabla ce formeaza structura este asigurata prin suruburi zincate si piulite M20, de inalta rezistenta, pretensionate, clasa de rezistenta 8.8. – conform normelor tehnice in vigoare ISO 898-1, SS ISO 898-6 si BSK94. Lungimea lor variaza in functie de grosimea tablei intre 37 mm, 45 mm, 50 mm si 75 mm.

Suruburile se livreaza alaturi de placi, impachetate si etichetate corespunzator.

Deoarece dimensiunile structurii sunt deosebit de importante, elementele de pod / podet sunt plasate cu ajutorul mijloacelor de ridicare. Se pun numai cateva buloane pentru a garanta mentinerea pozitiei corecte a elementelor la montare. Restul buloanelor se vor pune dupa ce a fost montat un numar suficiente de inele.

Pentru a permite elementelor sa preia miscarile de tasare, este necesar ca buloanele sa nu fie stranse la cuplul maxim de strangere.

Odata terminat montajul, se strang suruburile pana la atingerea unui cuplu de strangere in conformitate cu prescriptiile producatorului – momentul de strangere trebuie sa fie minimum **240 Nm** si maximum **360 Nm**.

Strangerea suruburilor se va face cu ajutorul urmatoarelor unelte:

- Chei dinamometrice
- Chei pneumatice
- Schele si scari
- Cheie speciala pentru pozitionarea suruburilor
- Centuri si franghii
- Chei mecanice

Suruburile si piulitele pentru imbinarea structurii vor fi zincate la cald. Grosimea stratului de protectie din zinc va fi de minim 45 microni, conform EN ISO 1461.

1.3. Materiale pentru fundatie si pentru imbunatatirea terenului de fundare

Pentru imbunatatirea terenului de fundare se utilizeaza materiale granulare (agregate naturale sau agregate naturale sfaramate artificial, agregate artificiale sau agregate reciclate) ,sau stabilizarea pamantului cu liantii hidraulici

Materialul pentru fundatie trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte minime:

- Granulatie maxima acceptata 63 mm
- Coeficient de neuniformitate $CU > 4.0$
- Coeficientul de curbura $1 < C_c < 3$
- Grad de compactare 98% Proctor Normal

Acea porțiune din fundație aflată în contact direct cu partea inferioară a structurii este denumită strat talpă. Stratul talpă se va modela similar cu forma inferioara a structurii metalice, folosindu-se raza inferioara (masurata la extradaos) a structurii din otel.

1.4. Pamanturi pentru terasamente

În condițiile prezentului caiet de sarcini prin pamanturi pentru terasamente se înțelege realizarea rambleului lateral de sprijin de-o parte și de alta a podetului.

Materialul folosit în acest rambleu va îndeplini specificațiile prevăzute în Caietul de sarcini pentru terasamente, prevăzut în documentația de proiectare.

1.5. Umplutura din jurul structurii metalice

Pentru a obține stabilitate în cazul unui sistem de interacțiuni sol-otel este nevoie nu doar de o proiectare adecvată a locasului structurii cât și de un rambleu bine constituit. Performanța unui pod flexibil depinde și de selecția, amplasarea și compactarea învelisului de umplutura din jurul structurii care distribuie presiuni în masele de sol învecinate. Cerințele referitoare la alegerea și plasarea materialului de rambleu din jurul structurii metalice sunt similare celor care trebuie îndeplinite în cazul unui terasament de drum.

Materialul pentru umplutura trebuie să fie granular pentru a se comporta cât mai bine din punct de vedere structural. De aceea se recomandă amestecul de nisip cu pietris [nisip grosier]. Granulația maximă acceptată în primii pentru profilul ondulat de 200x55 mm, este de 63 mm. Gradul de compactare trebuie să fie $I_s \geq 98\%$ Proctor Normal.

Umplutura din jurul structurii trebuie să aibă un coeficient de neuniformitate de $C_u > 5$ și un coeficient de curbura $1 < C_c < 3$.

Utilizarea solurilor coezive nu este recomandabilă.

Umpluturile se execută în straturi succesive de 0.2-0.3 m, realizate și compactate concomitent pentru ambele părți ale structurii metalice.

Aceși condiții se vor utiliza pentru materialul din interiorul structurii metalice (sub pereu), la structurile la care acesta este solicitat prin proiectul tehnic (structuri parțial îngropate).

1.6. Beton și beton armat

În interiorul structurii metalice de la km 61+731, se va realiza un pereu din beton. Pereul va avea o grosime minimă de 15cm.

Pereul de beton din interiorul podetului se va executa după finalizarea umpluturilor la cota finală pentru a se evita producerea deformațiilor însoțite de fisuri după încărcarea arcului.

Caracteristicile betonului utilizat pentru realizarea pereului din interiorul podetului sunt:

- Clasa de rezistență C 35/45;
- Clasa de expunere XC4+XF4+XD3;
- Dimensiunea maximă a agregatelor: 22.4mm;
- Clasa de lucrabilitate S3;
- Clasa de cloruri Cl 0,4.

Atât gurilele cât și grinda de sprijin a pereului se vor realiza din Beton cu următoarele caracteristici:

- Clasa de rezistență C 35/45;
- Clasa de expunere XC4+XF4+XD3;
- Dimensiunea maximă a agregatelor: 22.4mm;
- Clasa de lucrabilitate S3;
- Clasa de cloruri Cl 0,4.

Pentru betonul din fundatia pereului se vor utiliza urmatoarele caracteristici:

- Clasa de rezistenta C 30/37;
- Clasa de expunere XC3;
- Dimensiunea maxima a agregatelor: 22.4mm;
- Clasa de lucrabilitate S3;
- Clasa de cloruri Cl 0,4.

Pereul de pe taluze va fi realizat din beton cu urmatoarele caracteristici:

- Clasa de rezistenta C 35/45;
- Clasa de expunere XC4+XF4+XD3;
- Dimensiunea maxima a agregatelor: 22.4mm;
- Clasa de lucrabilitate S2;
- Clasa de cloruri Cl 0,4

Pereu se va arma cu plase de oțel STNB sau SPPB cu diametrul de 8mm și dimensiunile ochiurilor 100x100 mm. În cadrul elementelor armate, se vor utiliza și armături PC 52 în conformitate cu STAS 438-1:2012.

2. Executia lucrarilor

2.1. Lucrari pregatitoare

Înainte de începerea lucrărilor de amenajare propriu-zise se vor lua măsuri organizatorice și tehnologice corespunzătoare creării unui front de lucru pentru realizarea podetului.

Din cadrul măsurilor organizatorice fac parte și elementele necesare pentru trasarea lucrării și programul de execuție a lucrărilor.

Înainte de începerea excavărilor se vor executa lucrări pregătitoare:

- curățirea zonei de lucru
- pichetarea limitelor amprizei lucrării
- decaparea, transportul și depozitarea stratului vegetal
- devierea cursului de apă.

2.2. Pichetarea

Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei și a amprizelor lucrărilor.

2.3. Pregătirea bazei

Se va realiza sapătura până la cota necesară de fundare, după care se va purcede la nivelarea și compactarea stratului de teren natural.

Presiunea creată datorită greutatei rambleului și sarcinii utile este transmisă atât umpluturii laterale cât și stratului din jurul fundației. Umplutura adiacentă fundației trebuie să ofere în același timp sprijin longitudinal și lateral. Dacă terenul natural de fundare nu are capacitate portantă satisfacătoare se poate îmbunătăți prin crearea unei perne de material granular sub fundatia din beton și în jurul acesteia. Se vor folosi numai agregate naturale sort 0-63 mm. Gradul de compactare sub

talpa fundatiei este de minim 98% Proctor Normal. Materialul pentru imbunatatirea terenului natural trebuie sa indeplineasca urmatoarele cerinte minime :

- Material granular **0-63 mm**
- Coeficient de neuniformitate **$C_u > 5.0$**
- Coeficientul de curbura **$1 < C_c < 3$**
- Grad de compactare **minim 98% Proctor Normal**

Pentru verificarea naturii terenului si cotei de fundare se va intocmi un proces verbal de verificare a naturii terenului de fundare in prezenta geotehnicianului.

2.4. Realizarea fundatiilor

Structurile metalice ovoidale cu sectiune inchisa se monteaza pe o perna de balast cu grosimea minima de 50cm. Materialul ce formeaza rambleul trebuie compactat la o densitate de minimum 98% Proctor Normal.

Fundatiile se vor realiza conform dimensionarii si detalierii, realizate de catre Proiectantul General, prevazute in Proiectul Tehnic, Detaliile de Executie si Dispozitiile de Santier.

2.5. Întinderea rambleului

Rambleul trebuie sa se intinda transversal pe o distanta egala cu cel putin jumatate din diametru de fiecare parte a conductei sau pana la marginea santului sau a liniei naturale a pamantului in dreptul deschiderii maxime sau minimum 0,6 m, iar vertical trebuie sa fie cel putin egal cu adancimea minima necesara a acoperirii de deasupra cheii = 0,6 m.

Acoperirea minima necesara peste structura metalica este dimensionata de catre proiectant in colaborare cu producatorul structurii metalice.

Acoperirea minima necesara pentru structura metalica inchisa, ovoidala, este impusa de catre Producator/Furnizor si se regaseste in plansele Detaliilor de Executie.

2.6. Transportul, descarcarea si manipularea structurilor metalice

Structurile metalice din otel ondulat INELARE cu ondulationsile si imbinarile dispuse inelar in jurul structurii, realizate din placi imbinate cu suruburi de inalta rezistenta pretensionate sunt livrate in pachete etichetate si impachetate corespunzator.

Plăcile sunt livrate cu autocamioanele în seturi complete, cu suruburi, piulite și bușe, necesare pentru ridicare, direct la punctul de lucru.

Schița detaliată de realizare a construcției [fig. 10] care prezintă ordinea de asamblare și poziția fiecărei plăci este inclusă în pachet, pentru fiecare structura în parte. Suruburile pentru fiecare structura ovoidala sunt furnizate în functie de grosimea placilor (37,45,50,75 mm), si sunt incluse in pachetele de placi, ambulate si etichetate corespunzator. Suruburile mai lungi sunt necesare în cazul suprapunerii a trei sau patru plăci.

Fasciculele sunt dimensionate astfel încât macaralele, excavatoarele sau alte echipamente de construcții existente pe șantier să poată efectua descărcarea.

Pre-sortarea plăcilor pe măsură ce sunt descărcate, în baza razei și locației acestora în structură, este importantă. Toate plăcile sunt clar identificate astfel încât să poată fi sortate facil. Placile prezina coduri de litere A, B, C, precum si coduri de culori aferenta fiecarei litere cu rol in evidentiere a pozitiei in cadrul structurii metalice (sus, lateral, jos) si rol de limitare a oricarei

posibilitati de a se incurca pozitia placilor in cadrul structurii metalice. Pentru a evita deteriorarea elementelor de metal, este necesar ca operatia de descarcare sa se faca cu ajutorul masinilor de ridicat si nu prin basculare.

Antreprenorul trebuie sa verifice ca elementele sa fie manipulate si stocate cu grija pentru evitarea deteriorarii lor sau a acoperirilor acestora.

Suprafata de stocare a elementelor va trebui sa fie plana, curata si rezistenta. Acelasi lucru se va urmari si pentru suprafata de preasamblare.

Conditiiile de stocaj, manipulare si montaj vor fi in conformitate cu instructiunile elaborate de producator.

Pentru a deplasa elementele prefabricate, se recomanda a se evita tragerea lor pentru a nu risca deteriorarea stratului de protectie al otelului.

Elementele trebuie să fie stocate in imediata apropiere a locului de instalare, într-un mod bine organizat, pentru a facilita instalarea.

2.7. Asamblare

Montajul structurilor MultiPlate se face relativ ușor și repede. Atenția sporită în timpul montajului

vă poate scuti de mari eforturi, puteți câștiga timp și evita costuri suplimentare. Astfel cunoașterea instrucțiunilor de montaj înainte de începerea lucrării este foarte importantă. Inițial structurile ar trebui asamblate cu cât mai puține șuruburi posibil. Trei și patru șuruburi lângă centrul fiecărei plăci, sunt suficiente. Această procedură asigură flexibilitate maximă până în momentul amplasării tuturor plăcilor.

Plăcile sunt legate în stive, și se livrează împreună cu șuruburile și piulițele necesare, precum și schița de montaj specificând atât poziția exactă a fiecărei plăci cât și ordinea progresivă de asamblare. În schița de montaj se arată poziția fiecărei plăci.

La începerea montajului plăcile trebuie asamblate cu cât mai puține șuruburi posibile: trei sau patru șuruburi nestrânse în partea centrală de-a lungul înbinărilor longitudinale și transversale ale fiecărei plăci sunt suficiente. Astfel se obține flexibilitatea necesară până la fixarea finală a tuturor plăcilor.

Pentru siguranță și uniformitate vizuală, se recomandă amplasarea tuturor capetelor șuruburi spre exteriorul structurii pentru plăcile inferioare, și înspre interiorul structurii pentru celelalte părți

La poziționarea șuruburilor pentru montarea plăcilor inferioare așezate direct pe patul de fundare se utilizează o unealtă specială. Pentru asigurarea spațiului necesar se va folosi o grindă din lemn așezată între fundație și structura metalică.

Ulterior asamblării unei părți a structurii prin bulonare parțială, restul șuruburilor pot fi inserate și strânse manual. Ulterior amplasării tuturor șuruburilor, strângeți bușele progresiv și uniform, începând de la mijlocul structurii către capete, utilizând o cheie fixă. Operațiunea trebuie repetată pentru a vă asigura că toate șuruburile sunt strânse. Șuruburile trebuie strânse la momentul maxim cuprins între **240 Nm** și **360 Nm**.

Șuruburile nu se vor strânge niciodată excesiv. O bună îmbinare a plăcilor este preferabilă față de utilizarea unui cuplu de strângere exagerat. Strângere șuruburilor de înaltă rezistență pretensionate la momentul stabilit de către producator.

- Sub-asamblarea componentelor

Aceasta este o pre-asamblare a componentelor unui inel, la depărtare de fundații. Această metodă este recomandată pentru majoritatea structurilor și este deseori mai eficientă decât metoda placă-cu-placă.

Avantajul principal al acestei metode constă în aceea că permite derularea progresivă la două locații diferite. Pregătirea fundației se poate derula în același timp cu derularea sub-asamblării.

Ulterior finalizării structurii, și asigurării alinierii corecte a plăcilor, șuruburile trebuie strânse complet.

- Pre-asamblarea inelelor

Inele circumferențiare sunt asamblate în exteriorul santierului. Aceste inele sunt transportate pe santierul de asamblare pentru conectare, împreună cu partile circumferențiare.

- Finalizarea pre-asamblării

Pre-asamblarea structurii complete se poate realiza fie la fabrică, fie pe santier. Metoda de pre-asamblare la fabrică este utilizată pentru instalațiile de relativ mici dimensiuni. Metoda pre-asamblării pe teren este selectată pentru structuri care vor fi ridicate intacte sau glisate pe fundații pregătite.

2.8. Amplasarea și compactarea rambleului

2.8.1. Echipamente de compactare

- *Echipamente manuale*

Pentru compactarea sub corpul bolții și între corugațiile unei structuri se impune un stâlp sau un buștean. Pilonii manuali pentru compactarea straturilor orizontale trebuie să nu cântărească mai puțin de 9 kg și o suprafață de compactare care să nu depășească 150 x 150 mm.

- **Compactoare mecanice**

Majoritatea tipurilor de compactoare sunt satisfăcătoare și se pot utiliza în toate zonele. Trebuie utilizate cu atenție și complet pe întreaga suprafață a fiecărui strat pentru obținerea compactării dorite

- **Cilindrii compresori**

Acolo unde spațiul este destul de incapac pot fi folosiți cilindri compresori tip picior de oaie, cu roți de cauciuc sau alte tipuri de cilindri pentru compactarea rambleului din jurul structurii. Dacă se folosesc cilindrii, umplutura din imediata vecinătate a structurii trebuie compactată cu echipamente manuale sau mecanice ușoare. **Asigurați-vă ca cilindrii sau alte echipamente nu lovesc sau ating structura!**

- **Vibro-compactoare**

Vibro-compactoarele mari pot fi folosite la o distanță minimă de 1,0 m față de partile laterale ale structurii metalice.

2.8.2. Amplasarea rambleului

- a. Realizarea umpluturii concomitent pentru ambele laterale ale structurii.
- b. Realizarea umpluturii concomitent pentru ambele laterale ale structurii.

- c. Realizarea umpluturii concomitent pentru ambele laterale ale structurii.
- d. Realizarea umpluturii concomitent pentru ambele laterale ale structurii.
- e. Compactarea finala.

Compactarea se poate efectua manual sau mecanic. Compactarea mecanică este de preferat, dar mai importantă decât metoda este atenția pe durata realizării, pentru asigurarea unei compactări uniforme a rambleului.

Rambleerea și compactarea sub corpurile bolții sunt etape importante ale procedurii de rambleere. Materialul de sub corpurile bolții trebuie să prezinte un contact ferm și intimat cu întreaga suprafață inferioară a structurii. Amplasarea manuală și compactarea trebuie utilizate pentru asigurarea evitării golurilor.

Rambleul din zona din imediata apropiere a structurii trebuie compactat prin metode manuale. Echipamentele grele de compactare se pot apropia la maximum 1 m. Toate echipamentele trebuie să ruleze paralel cu lungimea structurii până când ridicarea rambleului atinge un sfert de cart din structură.

Ulterior ridicării rambleului la un sfert din structură, se vor utiliza exclusiv echipamente ușoare pentru amplasarea și compactarea rambleului. Procedura de turnare a rambleului în această zonă trebuie realizată în direcție transversală față de conductă. Procedurile de rambleiere normală se pot aplica ulterior momentului în care rambleul de deasupra coroanei a atins nivelul corespunzător cerințelor privind adâncimea minimă a învelitorii.

Materialul de rambleu trebuie compactat la minimum:

- în zona aflată la 20 cm de structura metalică, se permite compactarea cu utilaje usoare, gradul de compactare fiind asigurat și prin compactarea materialului adiacent
- 98% densitatea Proctor Normal – în restul zonelor.

2.9. Sarcini în timpul fazei de construcție

Adâncimea minimă a acoperirii de 60 cm trebuie neapărat respectată și pe timpul execuției lucrărilor. Totuși, se poate dovedi insuficiența în timpul fazei de construcție, datorită sarcinilor mari produse de roțile grele ale echipamentelor de mare tonaj utilizate, aceste sarcini depășind adesea cele pentru care a fost proiectată să reziste structura respectivă. În astfel de situații este nevoie de straturi de acoperire suplimentare pentru a împiedica deteriorarea conductei. Se recomandă realizarea construcției utilizând utilaje usoare.

2.10. Protecția împotriva apelor pluviale

Protecția structurilor metalice închise, cu secțiune în arc, realizate din plăci din oțel ondulat, îmbinate cu suruburi de înaltă rezistență, **împotriva apelor pluviale este necesară și obligatorie.**

Pentru oprirea infiltrării apelor pluviale pe la îmbinările dintre plăci precum și pentru prelungirea duratei de viață a structurilor din oțel și pentru limitarea la un nivel minim a lucrărilor de mentenanță, se impune realizarea următorului sistem de protecție împotriva apelor pluviale.

Se impune realizarea hidroizolației pe întreaga suprafață a structurii metalice, cu emulsie bituminoasă cationică și se va proteja cu geotextil netesut 200 g/mp cu o rezistență la tracțiune de 18 kN/m, o rezistență minimă la perforare statică de 2900 N și rezistență la perforare dinamică de minim 18 mm. Aceasta având rol de hidroizolație, precum și anti-coroziune, prelungeste considerabil perioada de viață proiectată

2.11. Unghiul de oblicitate

Atunci când un pod se intersectează cu un drum într-un alt unghi decât un unghi drept, structura din oțel poate fi proiectată să aibă capete oblice. Unghiul format se măsura între axul podului și axul drumului. Unghiul α trebuie să fie de min. 55° .

2.12. Elemente de finisare a capetelor

Pe capetele structurii metalice sunt prevăzute guler de beton armat și pereu din beton armat pe taluz.

Structura metalică se ancorează în guler cu ajutorul unor ancore din oțel S235, M20 cu lungime min. 225 mm și cioc de 100 mm.

Pereurile se vor realiza până la min. 50 cm deasupra gulerului de beton pentru a preveni eroziunea taluzului în spatele gulerului. Acestea se vor arma cu plase de oțel STNB sau SPPB cu diametrul de 8mm și dimensiunile ochiurilor 100x100 mm.

Acoperirea minimă cu beton a armaturilor este de 5 cm.

Realizarea elementelor din beton se va face în conformitate cu prevederile SR EN 206-2014.

3. CONTROLUL EXECUTIEI SI RECEPTIA LUCRARILOR

3.1. Controlul formei

Atât în timpul lucrărilor de asamblare cât și după ridicarea structurii este necesară efectuarea unor verificări ale formei pentru a se asigura că forma finală a structurii respectă toleranțele de proiectare. Toleranța maximă a parametrilor [deschiderea și înălțimea] structurii asamblate este de 2% față de dimensiunile proiectate.

Deformarea structurii în timpul rambleierii este normală. Există însă două tipuri de deformare care cauzează adesea probleme:

- Deformarea prin rostogolire în care conducta se rotește în jurul axei sale. Aceasta este cauzată de faptul că presiunea rambleului exercitată pe una din părțile laterale este mai mare decât pe cea corespunzătoare celeilalte părți. Pentru a evita acest tip de deformare, distanța dintre nivelurile de umplere cu rambleu nu trebuie să fie în nici o etapă mai mare de un strat.
- Deformarea prin tugiure cauzată de presiunea orizontală exercitată de rambleu înainte de a ajunge la nivelul sfertului de cart al structurii. Fenomenul de alungire [tugiure] a cheii poate fi controlat fie prin reducerea efortului de compactare din imediată apropiere a conductei fie prin punerea de material de rambleu deasupra conductei

Metoda de monitorizare a deviației folosind firul cu plumb este în același timp convenabilă și eficientă. Numărul de fire cu plumb depinde de mărimea structurii. Pentru structuri cu deschidere până la 8 m, precum este cazul de față, este suficient un singur fir cu plumb în secțiunea transversală, dar pentru structuri mai mari se recomandă folosirea a trei fire cu plumb. În funcție de lungimea structurii, amplasare a firelor cu plumb pe direcție longitudinală este următoarea:

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| • pentru $L \leq 20,0$ m | $1/3L < b \leq 1/2L$ |
| • pentru $L > 20,0$ m | $b = 8,0$ m |

Ca regulă generală, după asamblare nu se admite în nici o direcție o deviație a formei mai mare de 2%. Pentru structurile în arc cu deschideri mai mici s-a demonstrat practic faptul că prăbușirea

acestora datorată flambajului poate avea loc în momentul înregistrării unei deviații verticale de aproximativ 20%.

De aceea se impune ca la finalul procedurii de rambleiere să se verifice toți parametrii structurii (deschidere, înălțime etc).

Toleranțele maxime în ce privește dimensiunile [deschiderea și înălțimea arcului] nu trebuie să depășească 2% din mărimea deschiderii și înălțimii proiectate pentru structura asamblată.

3.2. Controlul calității materialelor

Constructorul va recepționa pe șantier elemente prefabricate din care se constituie podul, efectuându-se următoarele verificări:

- Verificarea documentelor de calitate emise de furnizor
- Controlul vizual al calității
- Starea vizuală a suprafeței galvanizate
- Conformitatea dimensiunilor geometrice ale plăcilor
- Numărul plăcilor curente și a celor de racordare cu terasamentele

Când lucrarea cuprinde plăci de grosimi diferite, acestea trebuie să aibă o marcă vizibilă (marcă cu vopsea) permițând o identificare ușoară a grosimii.

Elemente vor fi rebutate și înlocuite dacă prezintă defecte ca:

- exfolierea zincului
- bule, întepături
- îndoiri
- începuturi de fisuri

Se va putea totuși tolera ca anumite deformări minore ca urmare a manipularii sau a transportului să fie reparate prin îndreptare cu ciocanul de lemn, numai cu aprobarea Responsabilului cu executia al Antreprenorului, cu mențiunea că modul de remediere va fi consemnat de acesta în Raportul de Inspectie.

3.3. Controlul calității executiei lucrărilor

Pe timpul executiei lucrărilor cât și terminarea acestora se vor efectua controale pentru:

- Executia patului de fundare
- Montarea plăcilor metalice
- Executia umpluturilor

3.3.1. Controlul montării structurii metalice

Pe parcursul executiei lucrărilor cât și la terminarea acestora se vor efectua controale privind calitatea lucrărilor: - Numărul minim de secțiuni de control va fi de 5 (una la centrul structurii, câte una în imediata vecinătate a fiecărei extremități și două secțiuni alese de Consultant) Totodată se va ține cont de precizările făcute de Producător prin planul de montaj.

Verificarile se vor face la următoarele momente ale realizării terasamentelor:

- Imediat după montarea arcului, înaintea începerii umpluturilor
- Când umpluturile de sprijin au ajuns la jumătatea înălțimii structurii metalice
- Când umpluturile de sprijin au ajuns la culmea structurii

- La o cota a umpluturilor intermediara intre cele doua pozitii mentionate anterior
- Dupa terminarea montarii tubului pe amplasament se vor efectua urmatoarele verificari:
- calitatea asamblarii diverselor elemente ale structurii in conformitate cu planul de montaj.
 - pozitionarea corecta a structurii in plan orizontal si vertical, prin verificari efectuate de echipa topo a Antreprenorului in prezenta Inginerului
 - pentru lucrarile care cuprind table de grosimi descrescatoare la capete, trebuie verificat daca placile sunt dispuse corect si ca nu s-au facut inversiuni. Pentru a limita riscul de erori si a usura controlul, se va impune sa se realizeze o marcare foarte vizibila si deosebita a tablelor cu grosimi diferite, la receptia lor pe santier.

De asemenea se vor face verificari ale imbinarilor. Cu o cheie dinamometrica etalonata, se va realiza controlul momentului de strangere al suruburilor de inalta rezistenta, astfel:

- Cuplul de strangere a buloanelor va trebui sa fie cuprins in scara de valori data de fisa tehnica, ce vine odata cu structura. Momentul la care se va efectua strangerea suruburilor trebuie sa fie cuprins intre :
 - Pentru structuri cu deschideri < 7m: minimum **240 Nm** si maximum **360 Nm**.
- Consultantul / Dirigintele de Santier va desemna buloanele a caror strangere va fi controlata; numarul lor va fi de 5% din numarul total de buloane ale lucrarii, dar nu mai putin de 50 bucati. 95% din totalul suruburilor verificate trebuie sa fie stranse conform prevederilor mentionate, iar restul de 5% nu pot avea momentul de torsiune sub 200 Nm. Suruburile depistate cu momentul de strngere sub 200 Nm, se vor restrange sau inlocui (daca sunt deteriorate).
- Responsabilul de lucrare al Antreprenorului va trebui sa verifice buloanele alese de catre consultanti sa intocmeasca impreuna cu RTE-ul si Responsabilul CQ , un proces verbal de receptie calitativa , care va fi supus aprobarii de catre Consultant / Diriginte de Santier.

In timpul realizarii umpluturilor din jurul podetului se vor face urmatoarele verificari:

- Se verifica dimensiunile structurii pentru evitarea oricarei deformari
 - Se verifica sa nu apara nici un fel de umflaturi spre interiorul tubului
- La terminarea umpluturilor din jurul podetului se verifica imbinarile, efectuandu-se un control al pretensionarii. In cazul slabirii unor suruburi, acestea se vor restrange pana la atingerea cuplului de stangere prevazut : minimum **240 Nm** si maximum **360 Nm**.

3.3.2. Controlul realizarii umpluturilor

Pentru controlul realizarii umpluturilor se vor face urmatoarele verificari:

- verificarea calitatii materialului pus in opera va fi efectuata prin controlul granulozitatii materialului;
- verificarea grosimii stratului de compactat se va face cu ruleta;
- verificarea gradului de compactare – 98% Proctor Normal;

3.4. Tolerante acceptate

Dimensiunile placilor:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| - Lungime si latime | $\pm 5 \text{ mm}$ |
| - Lungimea si adancimea ondularii | $\pm 2 \text{ mm}$ |
| - Distanta dintre gauri | $\pm 2 \text{ mm}$ |
| - Grosimea placii | : in conformitate cu EN 10051+A1 |
| - Raza | $\pm 5 \text{ mm}$ |

Dimensiunile constructiei:

- Deschiderea, inaltimea si lungimea structurii dupa montaj : $\pm 2 \%$ fata de dimensiunile proiectate
- Sageata sectiunii transversale dupa rambleere : $\pm 2 \%$ fata de dimensiunile masurate dupa asamblarea completa a structurii
- Lungimea structurii in raport cu lungimea proiectata : $\pm 0.5 \%$ fata de dimensiunile proiectate

3.5. Receptia lucrarilor

Dupa terminarea lucrarilor la un pod/podet, acestea vor fi supuse aprobarii Consultantului / Dirigintelui de Santier.

Inspectarea lucrarilor care devin ascunse, trebuie sa stabileasca daca acestea au fost realizate conform proiectului si prezentului Caiet de Sarcini si a Detaliilor de Executie. Receptia presupune verificarea inregistrarilor din timpul executiei si a rezultatelor incercarilor, precum si examinarea efectiva a lucrarilor.

In urma verificarii se incheie un proces verbal de receptie prin care se autorizeaza trecerea la faza urmatoare de executie.

Documente ce se intocmesc pentru receptia lucrarilor:

- proces verbal de trasare a lucrarilor ce se vor executa
- proces verbal de verificare a lucrarilor executate
- procese verbale de receptie calitativa pe fiecare etapa de executie
- rapoarte de incercari si documente de calitate a materialelor

PROGRAM / RAPORT
PENTRU CONTROLUL LUCRĂRILOR PE ȘANTIER

INTRODUCE CONDIȚII CONFORM ANEXEI LA DISPOZIȚIA I.S.C. NR. 15/05.03.2003
CARE CUPRINDE LISTA FAZELOR DETERMINANTE OBLIGATORII CE VOR FI
CUPRINSE ÎN DOCUMENTAȚIE

Titlu proiect: CONSTRUIRE PODURI ÎN COMUNA RIPICENI, JUDEȚUL BOTOȘANI

Beneficiar: Comuna Ripiceni, județul Botoșani

Amplasament: Comuna Ripiceni, județul Botoșani

Proiectant: S.C. VIA PRO IT CONSULTING S.R.L.

Executant:

Nr. crt	Faze de lucrări, inclusiv faze determinante care se verifică sau se recepționează calitativ, pentru care trebuie întocmite documente de atestare a calității	Documentul scris ce se încheie: P.V.D.F. = proces verbal de verificare în faza determinantă; P.V.R.C. = proces verbal de recepție calitativă P.V.T.L. = proces verbal de trasare a lucrărilor P.V.L.A. = proces verbal de lucrări ascunse; P.V. = proces verbal	Participanții la control:				Programat Data efectuării verificării conform graficului de execuție:
			I	B	P	E	
0	1	2	3				4
1	Predare amplasament	P.V.		x	x	x	
2	Trasarea lucrării	P.V.T.L.		x		x	
3	Verificare natura teren de fundare și cota de fundare	P.V.D.F.		x	x	x	
4	Verificare armare fundație grinzi din beton	P.V.D.F. + P.V.R.C. + P.V.L.A.		x	x	x	
5	Verificare strat de fundație din balast	P.V.D.F. + P.V.R.C. + P.V.L.A.		x	x	x	
6	Verificare montare element metalic	P.V.D.F. + P.V.R.C. + P.V.L.A.		x	x	x	
7	Verificare armare timpane pod	P.V.D.F. + P.V.R.C. + P.V.L.A.		x	x	x	
8	Verificare cale pe pod	P.V.D.F. + P.V.R.C. + P.V.L.A.		x	x	x	
9	Verificare sferturi de con	P.V.D.F. + P.V.R.C. +		x	x	x	

		P.V.L.A.					
10	Verificarea montare parapet de protecție pe timpanele podului	P.V.D.F. + P.V.R.C.+ P.V.L.A.		x	x	x	
11	Verificare strat de balast rampe pe pod	P.V.D.F. + P.V.R.C.+ P.V.L.A.		x	x	x	
12	Verificare strat de piatra sparta rampe pe pod	P.V.D.F. + P.V.R.C.+ P.V.L.A.		x	x	x	
13	Verificare strat de binder BAD 22.40	P.V.D.F. + P.V.R.C.+ P.V.L.A.		x	x	x	
14	Verificare strat de uzura rampe BA 16	P.V.D.F. + P.V.R.C.+ P.V.L.A.		x	x	x	
15	Verificare montare parapet rampe pe pod si rampe	P.V.D.F. + P.V.R.C.+ P.V.L.A.		x	x	x	
16	Recepție lucrări	P.V.R.C		x	x	x	

NOTA:

1. Trecerea la execuție se va face numai după însușirea și semnarea de către executant și investitor (beneficiar) a programului de control și depunerea acestuia la Inspectoratul în construcții.

2. Din documentul încheiat să rezulte că sunt asigurate condiții corespunzătoare care să permită execuția lucrărilor straturilor de fundație, straturilor asfaltice etc., în conformitate cu prevederile din prescripțiile și tehnologiile de execuție se apreciază că materialele ce urmează a fi puse în operă, nu vor fi în pericol de deteriorare ca urmare a evoluției ulterioare a lucrărilor de construcții.

3. Coloana 4 se completează la data încheierii actului prevăzut în coloana 2.

4. Executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minimum 10 zile înaintea datei la care urmează a se face verificarea.

5. La recepția obiectivului, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la Cartea construcției.

BENEFICIAR	PROIECTANT	CONSTRUCTOR	I.S.C.
COMUNA RIPICENI, JUDEȚUL BOTOSANI	S.C. VIA PRO IT CONSULTING		INSPECTORATUL DE STAT ÎN CONSTRUCȚII BOTOSANI
.....			



V. LISTE DE CANTITATI LUCRARI

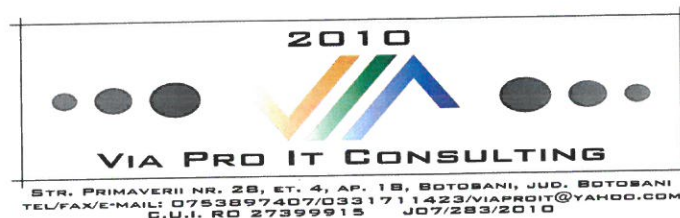
1. Centralizatorul cheltuielilor pe obiectiv (Formularul F1);
2. Centralizatorul cheltuielilor pe categorii de lucrari, pe obiecte (Formularul F2);
3. Listele cu cantitatile de lucrari, pe categorii de lucrari (Formularul F3);
4. Listele cu cantitati de utilaje si echipamente tehnologice, inclusiv dotari (Formularul F4);
5. Fisele tehnice ale utilajelor și echipamentelor tehnologice, inclusiv dotari (Formularul F5);
6. Listele cu cantitati de lucrari pentru constructii provizorii OS (Organizare de santier).

VI. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTITIEI PUBLICE (F6).

Se estimează ca în ambele variante lucrarea se va executa în 8 luni, conform graficului general de execuție a lucrărilor:

Nr. Crt.	Denumire obiectiv / Categorie de lucrări	Anul I							
		Luna	Luna	Luna	Luna	Luna	Luna	Luna	Luna
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Organizare de santier								
Pod peste Valea Odaii - DE 09									
	Realizare varianta ocolitoare								
	Demolare pod existent								
	Realizare pod din otel ondulat								
	Realizare rampe pe pod								
	Amenajare albie								
	Semnalizare rutiera								
Pod peste Valea Cinghineaua - DE 159									
	Realizare varianta ocolitoare								
	Demolare pod existent								
	Realizare pod din otel ondulat								
	Realizare rampe pe pod								
	Amenajare albie								
	Semnalizare rutiera								
Pod peste Valea Gainariei - DE 210									
	Realizare varianta ocolitoare								
	Demolare pod existent								
	Realizare pod din otel ondulat								
	Realizare rampe pe pod								
	Amenajare albie								
	Semnalizare rutiera								
Pod peste Valea Fundoaia - DE 289									
	Realizare varianta ocolitoare								
	Demolare pod existent								
	Realizare pod din otel ondulat								
	Realizare rampe pe pod								
	Amenajare albie								
	Semnalizare rutiera								





B. PIESE DESENATE