

„SISTEMATIZARE ZONA ELENA GHENESCU, ORAȘ DETA, JUD. TIMIȘ”



Faza: DTAC+PTH+DDE
Beneficiar: ORAȘUL DETA
Proiectant: EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.

2025

EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.
E-MAIL: ecavproiect@gmail.com / eegtm.drumuri@gmail.com
Timisoara, Str. Constantin Titel Petrescu, nr. 4, ap 1
TEL: 0747 550 455



FOAIE DE CAPĂT

DENUMIRE PROIECT : „SISTEMATIZARE ZONA ELENA GHENESCU, ORAȘ
DETA, JUD. TIMIȘ”

NUMĂR PROIECT : 169/2024

BENEFICIAR : ORAȘUL DETA

AMPLASAMENT : ORAȘUL DETA, STRADA ELENA GHENESCU, JUDEȚUL
TIMIȘ, CF nr. 401846, 402322, 402457, 406227, 406231,
406228, 406230

PROIECTANT GENERAL : S.C. EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ
RUTIERĂ S.R.L.

FAZA DE PROIECTARE: DTAC+PTH+DDE

DATA : 2025



COLECTIV DE ELABORARE

Șef proiect:

ing. Vlad CĂPRIȚĂ



Proiectanți:

ing. Alexandru DRĂGHICI



ing. Alin GUȘIȚĂ



ing. Andrei CHERESCU



ing. Adrian POTÎNC



Verificat:

ing. Vlad CĂPRIȚĂ



BORDEROU

A. PIESE SCRISE

FOAIE DE CAPĂT	3
COLECTIV DE ELABORARE	4
BORDEROU	5
MEMORIU TEHNIC	6
MEMORIU DE SPECIALITATE LUCRĂRI RUTIERE	17
MEMORIU DE SPECIALITATE LUCRĂRI DE REZISTENȚĂ	25
PROGRAME DE CONTROL	30
GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI	34
BREVIARE DE CALCUL	35
MĂSURI ȘI INDICAȚII GENERALE DE PROTECȚIA MUNCII	37
PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE	40
CAIET DE SARCINI PENTRU LUCRĂRI DE TERASAMENTE	123
CAIET DE SARCINI PENTRU STRATURI DE FORMĂ	161
CAIET DE SARCINI PENTRU FUNDAȚIE DIN BALAST	186
CAIET DE SARCINI PENTRU FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ	198
CAIET DE SARCINI PENTRU ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE	214
CAIET DE SARCINI PENTRU BORDURI DIN BETON	271
CAIET DE SARCINI PENTRU PAVAJE DIN PIATRĂ SAU DIN BETON	279
CAIET DE SARCINI PENTRU GEOTEXTIL	286
CAIET DE SARCINI PENTRU GEOCOMPOZIT	288
CAIET DE SARCINI PENTRU STRATURI DIN BETON PENTRU DRUMURI	293
CAIET DE SARCINI PENTRU SEMNALIZARE ORIZONTALĂ	322
CAIET DE SARCINI PENTRU SEMNALIZARE VERTICALĂ	342
CAIET DE SARCINI PENTRU LUCRĂRI DE REZISTENȚĂ	353

B. PIESE DESENATE

Plan de încadrare în zonă:	pl. 01
Plan general:	pl. 02
Plan general de situație:	pl. 03/1
Plan de detaliu trasare:	pl. 03/2
Secțiuni transversale:	pl. 04/1, 04/2
Detalii borduri prefabricate, Detalii structuri:	pl. 04/3
Profil longitudinal:	pl. 05
Profiluri transversale curente:	pl. 06/1, 06/2
Detaliu fundație stâlpi iluminat:	pl. 07

Întocmit,

ing. Alexandru DRĂGHICI

[Signature]



Capitolul I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

- 1.1. *Denumirea obiectivului de investiție:* „SISTEMATIZARE ZONA ELENA GHENESCU, ORAȘ DETA, JUD. TIMIȘ”
- 1.2. *Amplasament:* ORAȘUL DETA, STRADA ELENA GHENESCU, JUDEȚUL TIMIȘ, CF nr. 401846, 402322, 402457, 406227, 406231, 406228, 406230.
- 1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(a), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții:
HCL.....
- 1.4. *Ordonatorul principal de credite:* ORAȘUL DETA
- 1.5. *Investitorul:* ORAȘUL DETA
- 1.6. *Beneficiarul investiției:* ORAȘUL DETA
- 1.7. *Elaboratorul proiectului tehnic:* EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.

La baza elaborării documentației, au stat următoarele:

- Comanda (tema de proiectare);
- Precizările cuprinse în H.G. nr.907/29.11.2016, privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții;
- Instrucțiuni din 2 iulie 2008 de aplicare a unor prevederi din H.G. nr. 907/2016 privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții;
- Ridicarea topografică, în format electronic, sistem de coordonate STEREO 70 și sistem nivelitic Marea Neagră.

2. PREZENTAREA SCENARIULUI /OPȚIUNII PREVĂZUTE:

2.1. Particularități ale amplasamentului:

a) Descrierea amplasamentului:

Amplasamentul se află în orașul Deta, județul Timiș, pe Strada Elena Gheneșcu.

Deta este un oraș în județul Timiș, Banat, România, format din localitatea componentă Deta (reședința), și din satul Opațița. Este un centru administrativ, economic

și cultural important pentru județ, cu o populație de 6.418 locuitori. Deta polarizează atât din punct de vedere economic cât și socio-cultural viața localităților: Denta, Moravița, Gătaia, Voiteg, Banloc, Jamu Mare, Giera, Giulvăz, Județul Timiș-Torontal.

Este așezat în câmpia joasă a râului Bârzava și este traversată de râul Birdeanca, afluent al Bârzavei care în perioadele de inundații are rol de supapă a Bârzavei.

Localitatea are o latitudine nordică de 45°23' și o longitudine estică de 21°12', fiind situată la un nivel de 91 m. deasupra mării. Din teritoriul administrativ al orașului Deta face parte și satul Opațița, situat la o distanță de 3,5 km fata de oras, pe DC 172 (Deta-Birda).

Deta se află la o distanță de 43 km sud de Timișoara pe DN59 (respectiv E70) și la 18 km de granița cu Serbia (118 km de Belgrad).

Timiș este un județ în extremitatea vestică a țării, în regiunea istorică a Banatului. Are reședința în municipiul Timișoara și este cel mai mare județ al țării, după suprafață. Cea mai mare parte a teritoriului se încadrează în zona de câmpie. Numele său provine de la râul Timiș, care străbate județul de la est la vest. Se învecinează la nord cu județul Arad, la est cu Hunedoara, la sud și sud-est cu județul Caraș-Severin, la sud și sud-vest cu Serbia iar la vest și nord-vest cu Ungaria. Are o suprafață de 8.697 km², sau 3,65% din suprafața țării.

Județul Timiș este situat în partea de vest a României, la confluența a trei țări: Ungaria, România și Serbia.

Așezarea geografică a județului este foarte avantajoasă, la întretăierea celor mai importante drumuri europene unde culturile și civilizația din vest interferă cu cele din est.

Județul Timiș, beneficiază de o climă temperată, are două treimi din teritoriu acoperite cu câmpii traversate de râurile Timiș, Bega și Bârzava. La est câmpia se ridică blând printre dealuri acoperite de vii și livezi spre înălțimile medii ale Munților Poiana Ruscăi (1300-1400m). Județul este populat de peste 690.000 locuitori, peste 60% dintre aceștia trăiesc în zona urbană reprezentată de două municipii - Timișoara și Lugoj și cinci orașe - Buziaș, Deta, Jimbolia, Sânnicolau Mare și Făget. După naționalitate 80,1% sunt români, 9% - unguri, 3,8 % - germani, 2,4 % - sârbi, etc. Capitala județului - Timișoara, al patrulea oraș ca mărime al țării este un important centru istoric, economic, financiar, cultural și științific, adevărată poartă a României spre Europa Occidentală.

Pe teritoriul județului sunt trei puncte vamale: Stamora-Moravița (60 km) și Jimbolia (43 km) cu Serbia, Cenad (72 km) cu Ungaria.

Populația județului este de 682.939 locuitori conform datelor statistice oficiale la 1 ianuarie 2014 (Institutul Național de Statistică).

În ansamblul teritorial al României, județul Timiș are o poziție suv-vestică.



Fig.1. Amplasarea lucrărilor proiectate pe teritoriul administrativ al Orașului Deta.

b) Clima și fenomenele naturale specifice zonei:

Factorii climatici determină existența unui climat temperat continental moderat, cu influențe mediteraneene și oceanice.

Condițiile climatice din zonă pot fi sintetizate prin următorii parametri:

> Temperatura aerului:

- Media lunară minimă: $-1,2^{\circ}\text{C}$ — Ianuarie;
- Media lunară maximă: $+21,5^{\circ}\text{C}$ — Iulie, August;
- Temperatura minimă absolută: $-35,53^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura maximă absolută: $+42,50^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura medie anuală: $+10,70^{\circ}\text{C}$;

> Precipitații:

- Media anuală: 600...700 mm.

Masele de aer dominante, în timpul primăverii și verii, sunt cele temperate, de proveniență oceanică, care aduc precipitații semnificative. În mod frecvent, chiar în timpul iernii, sosesc dinspre Atlantic mase de aer umed, aducând ploi și zăpezi însemnate, mai rar valuri de frig.

Principalele vânturi care bat în județ sunt: Vântul de Vest și Austrul. Vântul de vest este determinat de anticiclonele Azorelor; vara bate de la nord-vest, iar iarna, de la sud-vest. Este un vânt cald și umed care provoacă precipitații abundente în lunile mai și iunie. Austrul bate de la sud-vest, dinspre Marea Adriatică și se simte în toate anotimpurile. Vara este cald și uscat "Sărăcilă", în vreme ce iarna aduce umezeală și moderează temperatura.

c) Geologia, seismicitatea:

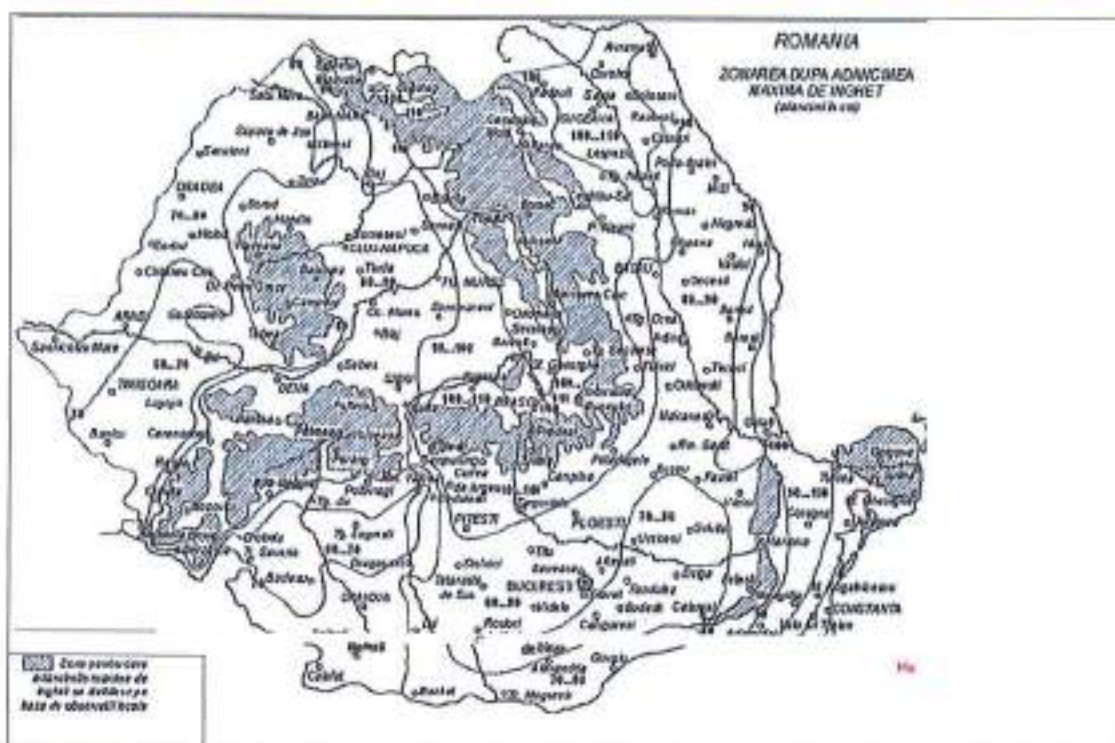
Conform Codului de proiectare seismică P 100/1-2013, accelerația terenului pentru proiectare (pentru componenta orizontală a mișcării terenului) este $a_g = 0,20$ g, iar perioada de colț este $T_c = 0,70$ sec, conform figurilor de mai sus.

Amplasamentul nu este afectat de fenomene fizico-mecanice care să-i pericliteze stabilitatea prin fenomene de alunecare.

Din punct de vedere geologic, zona aparține Bazinului Panonic, coloana litologică a acestui areal cuprinzând un etaj inferior afectat tectonic și o cuvertură posttectonică.

Depozitele cuaternare, cele care constituie terenurile de fundare, sunt reprezentate, în general, prin trei tipuri genetice de formațiuni:

- aluvionare - aluviuni vechi și noi ale râurilor care străbat regiunea și intră în constituția teraselor și luncilor acestora;
- gravitaționale - reprezentate prin alunecări de teren și deluvii de pantă, ce se dezvoltă în zona de "Tramă" a depresiunii;
- cu geneză mixtă (eoliană, deluvial-proluvială) reprezentate prin argile cu concrețiuni fero-manganoase și depozite de piemont.



Studiul geotehnic s-a realizat pentru stabilirea structurii rutiere existente pe drumul studiat ce face obiectul prezentei documentații, pentru a stabili caracteristicile fizico-mecanice ale pământului din patul drumului.

Pentru drumul studiat în acest proiect s-au realizat 9 foraje geotehnice.

Stratificația geotehnică pusă în evidență de forajele efectuate este următoarea:

Foraj F1:

- 0,00...-0,12 m BETON;
- -0,12...-0,20 m BALAST;
- -0,20...-1,10 m UMPLUTURĂ din pământ argilos-prăfos cu fragmente de materiale de construcții;

- -1,10...-1,70 m PRAF NISIPOS ARGHILOS cafeniu, plastic consistent, cu oxizi de fier;

- -1,70...-3,00 m NISIP PRĂFOS cafeniu, mediu îndesat.

Foraj F2:

- 0,00...-0,04 m PAVAJ;
- -0,04...-0,10 m NISIP;
- -0,10...-0,90 m UMPLUTURĂ din pământ argilos-prăfos cu fragmente de materiale de construcții și pietriș;

- -0,90...-2,40 m NISIP PRĂFOS cafeniu, mediu îndesat, cu oxizi de fier;

- -2,40...-3,00 m NISIP FIN PRĂFOS cafeniu, mediu îndesat, cu oxizi de fier și rar

pietriș.

Foraj F3:

- 0,00...-0,12 m BETON;
- -0,12...-0,25 m BALAST;
- -0,25...-1,50 m: UMPLUTURĂ din pământ argilos-prăfos cu fragmente de materiale

de construcții și pietriș;

- -1,50...-3,00 m: NISIP FIN PRĂFOS cafeniu, mediu îndesat, cu oxizi de fier și rar

pietriș.

Foraj F4:

- 0,00...-0,10 m: ASFALT;
- -0,10...-0,25 m: CRIBLURĂ;
- -0,25...-1,10 m: UMPLUTURĂ din pământ nisipos cu fragmente de materiale de

construcții;

- -1,10...-2,20 m: NISIP PRĂFOS cafeniu, mediu îndesat;
- -2,20...-3,00 m: NISIP MARE cafeniu, mediu îndesat;

Foraj F5:

- 0,00...-0,40 m: SOL VEGETAL cu fragmente ceramice;
- -0,40...-1,10 m: UMPLUTURĂ din pământ nisipos cu fragmente de materiale de

construcții;

- -1,10...-2,20 m: NISIP PRĂFOS cafeniu, mediu îndesat;
- -2,20...-3,00 m: NISIP MARE cafeniu, mediu îndesat.

d) Devierile și protejările de utilități afectate:

Se va respecta acordul scris emis de către rețelele de utilități iar la predarea amplasamentului se va solicita prezența unui reprezentant a rețelei de utilități.

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

Nu este cazul.

Eventualele utilități necesare pe parcursul execuției lucrărilor vor fi asigurate prin grija beneficiarului.

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

Accesul la drumul propus propuse pentru modernizare se realizează de pe Strada

Ștefan cel Mare.

g) Căile de acces provizorii:

Nu este cazul. Accesul utilajelor și a mașinilor de construcție se realizează pe drumurile existente, nefiind necesară realizarea de drumuri alternative, provizorii.

h) Bunuri de patrimoniu cultural imobil:

Nu este cazul.

2.2 Soluția tehnică:

a) Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții:

Proiectul propus vizează modernizarea completă a străzii Elena Ghenescu și amenajarea de parcuri noi, adaptate cerințelor actuale de mobilitate urbană și confort rezidențial.

În scenariul proiectat, strada va fi reconfigurată astfel încât să asigure:

- refacerea integrală a structurii rutiere, cu respectarea normelor tehnice privind lățimea, încadrarea și siguranța circulației;
- amenajarea de parcuri perpendiculare și laterale organizate, în funcție de spațiul disponibil;
- delimitarea clară a locurilor de parcare prin marcaje rutiere, cu posibilitatea numerotării și gestionării acestora;
- realizarea unui sistem de colectare și evacuare a apelor pluviale, care va preveni bălțirile și deteriorarea platformei;
- refacerea trotuarelor și spațiilor verzi adiacente, cu materiale moderne, rezistente și estetice;
- asigurarea accesului facil pentru persoanele cu dizabilități, prin rampe și borduri coborâte;
- montarea de elemente de siguranță și mobilier urban.

Prin implementarea acestui scenariu, se urmărește optimizarea utilizării spațiului urban, reducerea disconfortului generat de parcuri nereglementate și creșterea calității vieții locuitorilor.

Lucrările rutiere proiectate, constau în:

- modernizare Strada Elena Ghenescu prin realizarea unei îmbrăcămînți rutiere moderne;
- realizarea de marcaje rutiere și amplasarea de indicatoare de circulație;

- realizarea de locuri de parcare paralele și perpendiculare, în funcție de spațiul disponibil din zona blocurilor;
- realizarea de trotuare și alei pietonale;
- amenajarea unei străzi laterale;
- amenajarea de zone verzi;
- relocarea a 6 stâlpi de iluminat echipați cu panouri fotovoltaice.

Materializarea pe teren a lucrărilor rutiere se va realiza în baza elementelor geometrice de trasare specificate pe planul de situație, față de limitele de proprietate.

b) Varianta constructivă de realizare a investiției:

Se propune reabilitarea Străzii Elena Ghenescu. Conform planului de situație anexat, strada se va împărți în două tronsoane: Tronsonul 1 (tronsonul de case) de la intersecția cu Strada Ștefan cel Mare, până la începutul zonei de blocuri și Tronsonul 2 (tronsonul de blocuri) de la începutul zonei de blocuri până la prima curbă la dreapta.

Tronsonul 1:

Pe acest tronson, traseul Străzii Elena Ghenescu începe la intersecția cu Strada Ștefan cel Mare și se termină la intersecția cu Strada de la începutul zonei de blocuri. Lungimea acestui tronson este de 158,00 m și urmărește traseul existent al străzii. Lățimea proiectată a părții carosabile pentru acest tronson este de 5,50 m încadrată de două acostamente din piatră spartă cu lățimea de 0,50 m. Structura rutieră propusă pe acest tronson este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, geocompozit antifisură. Pe zonele în care structura existentă din beton este degradată se vor realiza reparații locale. Pe zona cu reparații locale structura propusă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, geocompozit antifisură, 10 cm beton simplu C30/37, 20 cm strat de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe acest sector se va realiza în rigolele existente.

Pentru parcare existentă din zona intersecției cu Strada Ștefan cel Mare se vor reconfigura locurile de parcare prin refacerea marcajelor rutiere și reglementarea circulației.

Tronsonul 2:

Pe acest tronson, traseul Străzii Elena Ghenescu începe la intersecția cu strada perpendiculară și se continuă până la prima curbă la dreapta din zona blocurilor. Lungimea

acestui tronson este de 121,00 m și urmărește traseul existent al străzii. Lățimea proiectată a părții carosabile pentru acest tronson este de 5,50 m încadrată de parcări perpendiculare și laterale în funcție de spațiul disponibil. Pe acest tronson se vor amenaja 6 locuri de parcare paralele cu calea de circulație și 60 locuri de parcare perpendiculare. Dimensiunile locurilor de parcare paralele sunt 2,50 x 5,50 m, iar cele perpendiculare au dimensiunile 2,30...2,70 x 5,00 m.

Pe acest tronson, platforma părții carosabile și a parcarilor se va încadra cu borduri prefabricate din beton 20X25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm.

Pe acest tronson se vor amenaja și trotuare din pavaj cu lățimea de 1,50 m. Trotuarele se vor încadra cu borduri prefabricate din beton 10x15 așezate pe o fundație din beton C 30/37 15X20 cm. În dreptul accesurilor spre scările blocurilor, lățimea trotuarului va fi de 2,50 m.

Pentru partea carosabilă existentă, structura rutieră propusă pe acest tronson este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, geocompozit antifisură. Pe zonele în care structura existentă din beton este degradată se vor realiza reparații locale. Pe zona cu reparații locale structura propusă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, geocompozit antifisură, 10 cm beton simplu C30/37, 20 cm strat de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Pentru parcări, structura rutieră propusă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal, 20 cm strat de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Pentru trotuare, structura propusă este următoarea: 6 cm pavaj prefabricat din beton, 3 cm strat de nisip, 12 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal, 15 cm strat inferior de fundație din balast, geotextil minim 150 g/mp.

Se va amenaja racordul la o stradă laterală cu lățimea de 3,50 m.

Scurgea apelor pluviale de pe acest sector se va realiza în receptorii pluviali existenți ai orașului Deta. Aceștea se vor ridica cota carosabilului proiectat.

Tronson perimetral:

Pe acest tronson se va reface trotuarul existent și se va moderniza racordul la o stradă laterală. Trotuarele vor avea lățimea de 1,00 m și se vor încadra cu borduri

prefabricate din beton 10x15 așezate pe o fundație din beton C 30/37 15X20 cm. În dreptul accesurilor spre scările blocurilor, lățimea trotuarului va fi de 2,50 m.

Pentru strada laterală, structura rutieră propusă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal, 20 cm strat de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast. Aceasta va avea lățimea părții carosabile de 5,50 m și va fi încadrată cu borduri prefabricate din beton 20X25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm.

Pentru trotuare, structura propusă este următoarea: 6 cm pavaj prefabricat din beton, 3 cm strat de nisip, 12 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal, 15 cm strat inferior de fundație din balast, geotextil minim 150 g/mp.

Căminele existente pe amplasamentul părții carosabile și trotuarelor se vor aduce la cota din proiect.

Stâlpii de iluminat existenți care se află pe amplasamentul parcurii și trotuarelor se vor reloca în zonele verzi.

c) Trasarea lucrărilor:

Trasarea lucrărilor constă în stabilirea amplasamentului, în funcție de poziția punctelor fixe, conform planurilor de situație din partea desenată, și a tabelor atașate acestora ce conțin coordonatele geografice, în sistem de proiecție Stereo '70, ale principalelor puncte de trasare.

Reperetele de nivel se predau de către topometru.

În execuția lucrărilor trebuie să se respecte cu strictețe trasarea, orice modificare a traseului putându-se realiza numai cu acceptul proiectantului.

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier:

Protejarea lucrărilor executate și a materialelor pe șantier cade în obligația executantului lucrării.

Executantul are obligația ca în cadrul măsurilor de protecția muncii, a siguranței circulației, precum și a mediului, să asigure curățenia pe șantier.

Se va evita perturbarea circulației rutiere în zonă prin depozitarea excedentelor de materiale, majoritatea lucrărilor executându-se de-a lungul căilor de circulație.

În ceea ce privește problemele de protecția mediului, vor fi prevăzute măsuri

obligatorii pentru executantul lucrării astfel încât să se preîntâmpine degradarea factorilor de mediu.

e) Organizarea de șantier:

Nu se va realiza organizare de șantier.

Materialele necesare se vor aduce pe șantier numai pe măsura punerii lor în operă, fiind interzisă depozitarea acestora pe spații verzi sau pe suprafața carosabilă a străzilor adiacente.

La executarea lucrărilor se vor respecta toate prevederile legale prevăzute în acte normative, STAS-uri, HG-uri, etc. pentru fiecare gen de lucrare în parte.

În cadrul lucrărilor de organizare de șantier se vor lua măsuri deosebite privind siguranța circulației rutiere și pietonale, prin semnalizarea pe timp de zi și de noapte a obstacolelor create în timpul execuției.

Întocmit,

ing. Alexandru DRĂGHICI



CAPITOLUL II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI:

A. LUCRĂRI RUTIERE

- lucrări rutiere: modernizare stradă, realizare locuri de parcare și trotuare.

II.1. Generalități.

Prezenta documentație tratează, în faza de proiect tehnic, caiete de sarcini și detalii de execuție, lucrările rutiere aferente obiectivului „Sistematizare zona Elena Ghenescu, oraș Deta, jud. Timiș”

Documentația s-a întocmit având la bază ridicarea topografică a zonei întocmită la scara 1:500 în sistem de proiecție STEREO 1970 și sistem nivelitic Marea Neagră.

Lucrarea se încadrează, conform HG 261/94 și 766/97 în categoria de importanță „C” și clasa de importanță III, fiind supusă la verificare conform Legii nr. 10/1994 la cerințele de exigență A4.1, B2.1, și D2.1.

II.2. Descrierea lucrărilor proiectate.

Se propune reabilitarea Străzii Elena Ghenescu. Conform planului de situație anexat, strada se va împărți în două tronsoane: Tronsonul 1 (tronsonul de case) de la intersecția cu Strada Ștefan cel Mare, până la începutul zonei de blocuri și Tronsonul 2 (tronsonul de blocuri) de la începutul zonei de blocuri până la prima curbă la dreapta.

Tronsonul 1:

Pe acest tronson, traseul Străzii Elena Ghenescu începe la intersecția cu Strada Ștefan cel Mare și se termină la intersecția cu Strada de la începutul zonei de blocuri. Lungimea acestui tronson este de 158,00 m și urmărește traseul existent al străzii. Lățimea proiectată a părții carosabile pentru acest tronson este de 5,50 m încadrată de două acostamente din piatră spartă cu lățimea de 0,50 m. Structura rutieră propusă pe acest tronson este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, geocompozit antifisură. Pe zonele în care structura existentă din beton este degradată se vor realiza reparații locale. Pe zona cu reparații locale structura propusă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, geocompozit antifisură, 18 cm beton simplu C30/37, 20 cm strat de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe acest sector se va realiza în rigolele existente.

Pentru parcare existentă din zona intersecției cu Strada Ștefan cel Mare se vor

reconfigura locurile de parcare prin refacerea marcajelor rutiere și reglementarea circulației.

Tronsonul 2:

Pe acest tronson, traseul Străzii Elena Ghenescu începe la intersecția cu strada perpendiculară și se continuă până la prima curbă la dreapta din zona blocurilor. Lungimea acestui tronson este de 121,00 m și urmărește traseul existent al străzii. Lățimea proiectată a părții carosabile pentru acest tronson este de 5,50 m încadrată de parcuri perpendiculare și laterale în funcție de spațiul disponibil. Pe acest tronson se vor amenaja 6 locuri de parcare paralele cu calea de circulație și 60 locuri de parcare perpendiculare. Dimensiunile locurilor de parcare paralele sunt 2,50 x 5,50 m, iar cele perpendiculare au dimensiunile 2,30...2,70 x 5,00 m.

Pe acest tronson, platforma părții carosabile și a parcarilor se va încadra cu borduri prefabricate din beton 20X25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm.

Pe acest tronson se vor amenaja și trotuare din pavaj cu lățimea de 1,50 m. Trotuarele se vor încadra cu borduri prefabricate din beton 10x15 așezate pe o fundație din beton C 30/37 15X20 cm. În dreptul accesurilor spre scările blocurilor, lățimea trotuarului va fi de 2,50 m.

Pentru partea carosabilă existentă, structura rutieră propusă pe acest tronson este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, geocompozit antifisură. Pe zonele în care structura existentă din beton este degradată se vor realiza reparații locale. Pe zona cu reparații locale structura propusă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, geocompozit antifisură, 18 cm beton simplu C30/37, 20 cm strat de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Pentru parcuri, structura rutieră propusă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asphaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asphaltic deschis BAD22,4, 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal, 20 cm strat de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Pentru trotuare, structura propusă este următoarea: 6 cm pavaj prefabricat din beton, 3 cm strat de nisip, 12 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal, 15 cm strat inferior de fundație din balast, geotextil minim 150 g/mp.

Se va amenaja racordul la o stradă laterală cu lățimea de 3,50 m.

Scurgea apelor pluviale de pe acest sector se va realiza în receptorii pluviali existenți ai orașului Deta. Aceștea se vor ridica cota carosabilului proiectat.

Tronson perimetral:

Pe acest tronson se va reface trotuarul existent și se va moderniza racordul la o stradă laterală. Trotuarele vor avea lățimea de 1,00 m și se vor încadra cu borduri prefabricate din beton 10x15 așezate pe o fundație din beton C 30/37 15X20 cm. În dreptul accesurilor spre scările blocurilor, lățimea trotuarului va fi de 2,50 m.

Pentru strada laterală, structura rutieră propusă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal, 20 cm strat de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast. Aceasta va avea lățimea părții carosabile de 5,50 m și va fi încadrată cu borduri prefabricate din beton 20X25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm.

Pentru trotuare, structura propusă este următoarea: 6 cm pavaj prefabricat din beton, 3 cm strat de nisip, 12 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal, 15 cm strat inferior de fundație din balast, geotextil minim 150 g/mp.

Căminele existente pe amplasamentul părții carosabile și trotuarelor se vor aduce la cota din proiect.

Stâlpii de iluminat existenți care se află pe amplasamentul parcurii și trotuarelor se vor reloca în zonele verzi.

În urma analizării studiului geotehnic, și ca urmare a calculelor de dimensionare a structurii rutiere a rezultat necesitatea adoptării următoarelor structuri rutiere pentru lucrările propuse:

Structură rutieră proiectată pentru parcurii

- 4 cm strat uzură din beton asfaltic BA 16;
- 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;
- 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal;
- 20 cm strat inferior de fundație din balast;
- 10 cm strat de formă din balast.

Structură rutieră proiectată pe Strada Elena Ghenescu cu structură existentă din beton

- 4 cm strat uzură din beton asfaltic BA 16;



- 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;
- geocompozit antifisură;
- structură rutieră existentă din beton conform studiu geotehnic.

Structură rutieră pe zonele cu reparații locale (10%)

- 4 cm strat uzură din beton asfaltic BA 16;
- 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;
- geocompozit antifisură;
- 18 cm beton simplu C 30/37;
- 20 cm strat inferior de fundație din balast;
- 10 cm strat de formă din balast.

Structură proiectată trotuare

- 6 cm pavaj din dale prefabricate de beton;
- 3 cm strat de nisip;
- 12 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal;
- 15 cm strat inferior de fundație din balast;
- geotextil minim 150 g/mp.

a) Plan de situație

Lucrările propuse sunt împărțite în trei tronsoane aferente zonei din jurul Străzii Elena Ghenescu, astfel:

Tronsonul 1:

Pe acest tronson, traseul Străzii Elena Ghenescu începe la intersecția cu Strada Ștefan cel Mare și se termină la intersecția cu Strada de la începutul zonei de blocuri. Lungimea acestui tronson este de 158,00 m și urmărește traseul existent al străzii. Lățimea proiectată a părții carosabile pentru acest tronson este de 5,50 m încadrată de două acostamente din piatră spartă cu lățimea de 0,50 m. Traseul proiectat corespunde traseului existent al străzii.

Tronsonul 2:

Pe acest tronson, traseul Străzii Elena Ghenescu începe la intersecția cu strada perpendiculară și se continuă până la prima curbă la dreapta din zona blocurilor. Lungimea acestui tronson este de 121,00 m și urmărește traseul existent al străzii. Lățimea proiectată



a părții carosabile pentru acest tronson este de 5,50 m încadrată de parcări perpendiculare și laterale în funcție de spațiul disponibil. Pe acest tronson se vor amenaja 6 locuri de parcare paralele cu calea de circulație și 60 locuri de parcare perpendiculare. Dimensiunile locurilor de parcare paralele sunt 2,50 x 5,50 m, iar cele perpendiculare au dimensiunile 2,30...2,70 x 5,00 m.

Pe acest tronson, platforma părții carosabile și a parcărilor se va încadra cu borduri prefabricate din beton 20X25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm.

Planul de situație propune amenajarea unor locuri de parcare în perimetrul blocurilor existente, adaptată la configurația urbană actuală. Locurile de parcare sunt dispuse perpendicular și lateral față de strada existentă, respectând distanțele de siguranță față de clădiri și spații verzi. Circulațiile auto și pietonale sunt separate, cu străzi dimensionate pentru accesul utilajelor de intervenție. Sunt prevăzute zone de spațiu verde, accesuri la scările blocurilor și delimitări clare între spațiul public și cel aferent parcarii.

Tronson perimetral:

Pe acest tronson se va reface trotuarul existent în scopul îmbunătățirii accesului pietonal și asigurării unei circulații sigure. Trotuarele vor avea lățimea de 1,00 m și se vor încadra cu borduri prefabricate din beton 10x15 așezate pe o fundație din beton C 30/37 15X20 cm. Acestea vor asigura racordări la accesurile spre scările blocurilor. În dreptul accesurilor spre scările blocurilor.

Se va moderniza racordul la o stradă laterală cu lățimea părții carosabile de 5,50 m încadrată de borduri prefabricate din beton 20x25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm.

Căminele existente pe amplasamentul părții carosabile și trotuarelor se vor aduce la cota din proiect.

Stâlpii de iluminat existenți care se află pe amplasamentul parcarii și trotuarelor se vor reloca în zonele verzi.

b) Profilul transversal

Pentru tronsonul 1, Strada existentă are un profil transversal urban, specific zonelor de locuințe unifamilare, cu platforma acesteia formată din: carosabil cu două benzi de circulație cu lățimea de 5,50 m, acostamente din pământ, accesuri la proprietăți, rigolă carosabilă, zone verzi și trotuare. Partea carosabilă prezintă o îmbrăcăminte din beton cu

degradări locale. Scurgerea apelor pluviale se face în rigolele carosabile aflate în zonele verzi. Pentru această zonă se vor repara degradările locale, se vor curăța și colmata rosturile îmbrăcăminții existente din beton, se va așterne un geocompozit și un strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4 cu grosimea de 6 cm și un strat de uzură din beton asfaltic BA 16 cu grosimea de 4 cm. Panta transversală a străzii va fi de 2,50 %. Ulterior se vor completa acostamentele pe ambele părți, pe o lățime de 50 cm cu un strat de piatră spartă cu grosimea de 10 cm.

Pentru tronsonul 2, Strada existentă are un profil transversal urban, specific zonelor de locuințe colective, cu platforma acesteia formată din: parte carosabilă cu lățimea de 5,50 m. Partea carosabilă prezintă o îmbrăcămințe din beton cu degradări locale. Pentru această zonă se vor repara degradările locale, se vor curăța și colmata rosturile îmbrăcăminții existente din beton, se va așterne un geocompozit, un strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4 cu grosimea de 6 cm și un strat de uzură din beton asfaltic BA 16 cu grosimea de 4 cm. Panta transversală a străzii va fi de 2,50 %.

Lateral se vor amenaja locuri de parcare conform planului de situație. La parări se va realiza o structură rutieră nouă. Aceasta va fi încadrată de borduri prefabricate din beton 20x25 cm așezate pe o fundație prefabricată din beton C30/37 25x30 cm. Panta transversală a locurilor de parcare va fi de 2,50 %.

Scurgerea apelor pluviale de pe platforma parării și părții carosabile se face în receptorii pluviali ai canalizării orașului.

Trotuarele se vor reamenaja, se vor încadra cu borduri prefabricate din beton 10x15 așezate pe o fundație din beton C30/37 15x20 cm. Panta transversală a trotuarelor va fi de 1,00 % și va permite scurgerea apelor pluviale spre partea carosabilă a parărilor și spre zonele verzi.

d) Siguranța circulației

În vederea reglementării circulației și asigurării siguranței în trafic, în zona sensului giratoriu proiectat s-au prevăzut marcaje longitudinale axiale și laterale precum și indicatoare de circulație conform SR 1848-1: 2024 amplasate conform planului de situație proiectat.

Prevederea lucrărilor de siguranță circulației prin realizarea de:

- marcaje rutiere (semnalizare pe orizontală):
- marcaje longitudinale de separare a sensurilor de circulație:

- linie continuă simplă tip „E” pentru separarea sensurilor de circulație.
- marcaje transversale:
 - marcaje de cedare a trecerii;
 - marcaje pentru treceri de pietoni.
- de prioritate:
 - fig. B1 (Cedează trecerea);
- de informare:
 - fig. G1 (Trecere de pietoni).

Semnalizarea orizontală și verticală se va executa conform SR 1848-1/2024, SR 1848-2,3/2011, respectiv SR 1848-7/2015.

Marcajele rutiere se vor executa cu produs bicomponent (2K) de lungă durată, cu grosimea de 3.000 microni, cu microbule din sticlă.

e) Terasamente

Volumul lucrărilor de terasamente necesare atât pentru sistematizarea pe verticală cât și pentru realizarea casetei structurilor rutiere, s-a calculat pe baza măsurărilor efectuate pe planul de situație și profilurile (secțiunile) transversale caracteristice.

Surplusul de pământ rezultat în urma săpăturii structurii rutiere și a pământului vegetal se va depozita în afara incintei într-o locație stabilită de comun acord cu beneficiarul.

La executarea lucrărilor de terasamente se va acorda o atenție deosebită depistării exacte (în plan și spațiu) a eventualelor rețele subterane existente (telefonie, gaze, electrice, etc.). Întrucât pe planul topografic nu sunt specificate rețelele subterane, este necesar ca înainte de începerea lucrărilor, să se obțină Acordul scris de la toți deținătorii de rețele, în vederea evitării oricărui fel de avarie pe timpul executării lucrărilor terasiere.

La executarea lucrărilor de terasamente se va respecta acordul scris de la operatorii rețelelor iar la predarea amplasamentului va fi prezent și un reprezentant al operatorilor rețelelor vizate.

f) Zone verzi

Se vor amenaja zonele verzi conform planului de situație.

II.3. Execuția lucrărilor

Execuția lucrărilor rutiere proiectate se va efectua de către un antreprenor de

specialitate, cu respectarea normelor în vigoare specifice pentru fiecare categorie de lucrări în parte (terasamente, fundații, îmbrăcăminte, etc.).

Începerea lucrărilor se va face numai după obținerea Autorizației de execuție și întocmirea procesului verbal cu deținătorii de rețele tehnico-edilitare (apă-canal, termice, gaze naturale, electrice, telecomunicații, etc.)

Organizarea de șantier se va limita la rulote (vestiar) pentru muncitori și unelte și se va asigura în incintă, fără a bloca căile de acces.

Materialele necesare se vor aduce pe șantier numai pe măsura punerii lor în operă, fiind interzisă depozitarea acestora pe spații verzi sau pe suprafața carosabilă a străzilor adiacente.

La executarea lucrărilor se vor respecta toate prevederile legale prevăzute în acte normative, STAS-uri, HG-uri, etc. pentru fiecare gen de lucrare în parte.

În cadrul lucrărilor de organizare de șantier se vor lua măsuri deosebite privind siguranța circulației rutiere și pietonale, prin semnalizarea pe timp de zi și de noapte a obstacolelor create în timpul execuției.

II.4. Măsuri P.S.I. și de protecția muncii

Lucrările rutiere proiectate nu blochează accesul rutier a vehiculelor de pompieri, respectându-se toate actele normative privind măsurile P.S.I. de protecția muncii și siguranța circulației.

Executantul și beneficiarul lucrării au obligația de a respecta, pe perioada executării și a exploatării obiectivului, toate normele și normativele în vigoare privind protecția muncii, siguranța circulației și P.S.I.

II.5. Controlul calității lucrărilor

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija beneficiarului cu respectările legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice în vigoare, etc..

Calitatea materialelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de furnizori.

Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici



B. LUCRĂRI DE REZISTENȚĂ

Generalități:

Prezenta documentație s-a întocmit pe baza cerinței beneficiarului și în urma proiectului de sistematizare a zonei Elena Ghenescu din orașul Deta. Ansamblul proiectat este alcătuit din fundația stâlpilor metalici care se vor reloca.

Date ce au stat la baza proiectării:

- categoria de importanță "D - redusă" (conf. H.G. 766 din 21.11.97);
- clasa de importanță "IV - mică importanță" (conf. P100-1/2013);
- zona de accelerație a terenului $a_g=0.20g$ (conf. P100-1/2013);
- perioada de colt $T_c=0.7s$ (conf. P100-1/2013);
- zona încărcărilor din vânt $q_b=0.7 \text{ kPa}$ (CR 1-1-4-2012);
- zona încărcărilor din zăpadă $s_k=1.5 \text{ kN/m}^2$ (CR 1-1-3-2012).

Condiții de fundare:

Adâncimea de fundare s-a considerat $D_f=-1.20 \text{ m}$. Fundațiile s-au încadrat în clasa de expunere XC2.

Se recomandă ca turnarea betonului să se facă în perioade fără precipitații abundente și se interzice turnarea betonului pe teren înmuiat.

Descrierea structurii de rezistență:

Structura nou proiectată va fi fundația stâlpilor de iluminat pentru sistemul de iluminat al orașului Deta.

Structura de rezistență pentru stâlpii de iluminat a fost proiectată astfel:

Infrastructura alcătuită din:

- fundație izolată elastică de tip bloc din beton armat pentru stâlpii de prefabricați de iluminat, din beton clasa C30/37 - XC2 la cota -1.40 m față de cota CTS (cota terenului sistematizat), dimensiunile fiind de $0.90 \times 0.90 \text{ m}$ pentru blocul de beton armat;
- ancore M16 sau M20 montate în fundații pentru prinderea stâlpilor din oțel;

Suprastructura alcătuită din:

- stâlpi metalici prefabricați realizați din oțel zincat la cald cu înălțimea de 6.00 m;
- Materialele principale utilizate sunt:

- beton, C30/37 conform CP 012/1-2007;
- oțel zincat S350 G+D (zincare la cald Z275), conform EN 10142;
- armături pentru beton, OB37, PC52, conform STAS 438/1;



Calculul structurii s-a făcut prin metoda stărilor limită, considerând acțiunile în conformitate cu cerințele următoarelor prescripții:

- CR-0-2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții;
- CR-1-1-3-2012 – Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR-1-1-4-2012 – Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor;
- PI00-1/2013. Cod de proiectare seismică. Prevederi de proiectare pentru clădiri;
- NP 112-2004. Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- SR EN 1991-1-1. Acțiuni generale – Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări utile pentru clădiri;
- SR EN 1992-1-1:2004 – Proiectarea structurilor de beton: Partea 1-1. Reguli generale și reguli pentru clădiri.

Măsuri de protecție a muncii:

La proiectarea și execuția lucrărilor aferente acestei investiții sunt și vor fi respectate următoarele acte normative:

- Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantiere temporare sau mobile – HG nr. 300/02.03.2006;
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006;
- HG 1425/2006 Normă metodologică din 11/10/2006 de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- HG nr. 971 din 26.07.2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG nr. 1091 din 16/08/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- Ordin nr. 163/2007 – Norme generale de apărare împotriva incendiilor;
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului, indicativ P 118/1999, precum și Hotărârea Guvernului nr. 51/1992.

Executantul lucrărilor, cuprinse în prezenta documentație va folosi doar personal calificat și cu instructajul de protecție a muncii efectuat la zi. Executantul și beneficiarul vor respecta pe timpul execuției și al exploatării normele generale specifice activităților de construcții – montaj, conform regulamentului specificat mai

sus, luându-se și măsuri suplimentare, în funcție de condițiile noi de lucru și exploatare.

La execuție și în timpul exploatării, constructorul și beneficiarul vor respecta și urmări programul de control al calității lucrărilor de construcții pe șantier, precum și caietul de sarcini privind programul de urmărire în timp a construcției.

Executantul va întocmi un proiect tehnic de execuție cu avizul beneficiarului. Se va întocmi, de asemenea, un program de execuție, se vor stabili măsurile detaliate de protecția muncii, se vor întocmi certificate de calitate pentru toate lucrările ascunse executate (ce vor fi avizate de beneficiar și proiectant) și se vor stabili etapele de control și de asistență tehnică (împreună cu beneficiarul și executantul).

Orice modificare a specificațiilor tehnice din prezenta documentație se va face doar cu acordul scris al proiectantului. Proiectantul nu își asumă răspunderea pentru greșelile de execuție care survin din vina executantului.

Tehnologia de execuție:

Executarea lucrărilor se va face numai de către un antreprenor specializat și atestat tehnic. Din punct de vedere tehnologic, realizarea lucrărilor se va face în următoarea succesiune de operații:

- predare-primire amplasament;
- săpături la fundații;
- montare armătură în fundații;
- turnare fundații.

Controlul calității:

Se vor avea în vedere următoarele normative:

- NP 112-2004 pentru săpături și fundații.
- NE 012-2:2022 pentru lucrări de betoane.
- C56-85 pentru asigurarea calității, verificarea și recepționarea lucrărilor de construcții.
- P100-1/2013 cod de proiectare seismică.

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija beneficiarului, cu respectarea prevederilor legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice etc.

Calitatea materialelor și a prefabricatelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de alți furnizori, în cazul utilizării unor materiale din surse locale, se vor face în mod obligatoriu analize de laborator pentru stabilirea calității acestor materiale. Analizele se vor face obligatoriu într-un laborator de specialitate autorizat.

Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.

Controlul calității execuției lucrărilor se va face de către beneficiar prin intermediul unui inspector de șantier de specialitate. Fazele de execuție supuse în mod obligatoriu controlului, precum și actele ce se vor întocmi în vederea atestării calității lucrărilor executate, sunt prezentate în „Programul de control” anexat prezentei documentații.

Controlul calității lucrărilor se va face permanent, pe faze de categorii de lucrări conform Normativului C56-85. Se vor respecta prevederile Ordinului IGSIC Nr. 20/1982 și 1984, privind recepția calitativă a lucrărilor, cu privire la stabilirea fazelor determinante pentru asigurarea rezistenței, durabilității și siguranței în exploatare a lucrărilor proiectate.

La recepția lucrărilor, comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control, beneficiar, proiectant, diriginte, etc.

Protecția mediului:

În cadrul lucrărilor de organizare de șantier se va amenaja obligatoriu un grup sanitar pentru muncitori.

Se interzice depozitarea materialelor pe spațiile verzi existente, adiacente construcției. De asemenea, se interzice circulația autovehiculelor de șantier peste spațiile verzi și alte terenuri, cu excepția celor destinate pentru organizarea de șantier.

Materialele rezultate din demolări, săpături etc se vor transporta și depozita în locuri special amenajate și pentru care s-au obținut toate avizele și acordurile organelor locale abilitate.

Curățenia pe șantier se va asigura prin grija executantului și va fi controlată de beneficiar prin intermediul inspectorului de șantier.

Pe perioada execuției se interzice deversarea apelor uzate în spațiile naturale din zonă și se vor lua măsuri ca benzina și eventualele materiale bituminoase utilizate să nu contamineze solul.

La terminarea lucrărilor de execuție zona de lucru se va aduce în aceeași situație în care a fost la începerea lucrărilor:

- se vor curăța și desființa platformele de lucru și căile de circulație provizorii;
- se vor evacua materialele în exces și deșeurile, fie prin reciclare fie prin transportul lor într-un depozit indicat de administrația locală.

Realizarea acestei acțiuni se va constata prin procesul verbal de recepție.

Considerații finale:

Orice modificare a proiectului sau materialelor prevăzute în proiect se va face numai cu acordul prealabil al proiectantului. Proiectul va fi înaintat de către beneficiar unui verficator atestat M.D.R.A.P. pentru cerința A1, A2 de verificare. Beneficiarul are obligația să solicite la recepția lucrărilor, predarea de către executant a "Cărții tehnice a construcției" și să se asigure pe parcursul existenței construcției urmărirea curentă a acesteia în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 766 din 21.11.1997.

Prezenta documentație, specialitatea rezistență, parte scrisă și parte desenată, s-a întocmit pentru faza P.T., proiect tehnic. Beneficiarul nu va începe construcția decât după obținerea autorizației de construcție. În execuția elementelor investiției se vor respecta măsurile specifice de protecția muncii și pază contra incendiilor, precum și cele referitoare la controlul calității în construcții conf. Legii 10/1995 și Legii 50/1991 republicată.

Întocmit,
ing. Alexandru Drăghici



VIZAT,

Inspectoratul de Stat în Construcții
Inspectoratul Județean în Construcții Timiș

C.C.I.C.L.C. Timiș

PROGRAMUL DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Investiția: Sistemare zona Elena Ghenescu, oraș Deta, jud. Timiș

Obiectivul controlului: Lucrări rutiere

Beneficiar: Orașul Deta

Proiectant specialitate: S.C. EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.

Executant:

În conformitate cu:

- Legea nr. 10/1995 - "Legea privind calitatea în construcții" cu modificările și completările ulterioare;
- C 56-85 - Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- Hotărârea nr. 742/2018 privind modificarea Hotărârii Guvernului nr. 925/1995 pentru aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, expertizarea tehnică a execuției lucrărilor și a construcțiilor, precum și verificarea calității lucrărilor executate;
- HG 492/2018 referitor la Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții
- HG 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora cu modificările și completările ulterioare;
- HG 51/1996 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție;
- Hotărârea nr. 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare;
- OG nr. 63/2001 privind înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții, aprobată cu modificările prin Legea nr. 707/2001, cu modificările și completările ulterioare;
- HG nr. 668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții modificările aduse prin următoarele acte : L 203/2018.

Se stabilesc următoarele faze de lucrări supuse controlului:

Nr. crt.	Faza din lucrare supusă controlului	Participă la control	Doc. de atestare a controlului
Cap. 1. INFRASTRUCTURĂ			
1.1.	Predare, primire amplasament	B, E, P	P.V.R.
1.2.	Trasarea lucrării	B, E, T	P.V.T.
Cap. 2. SUPRASTRUCTURĂ			
2.1.	Realizare strat fundație din balast	B, E, P	P.V.L.A.+măsurători
2.2.	Realizare strat de fundație din piatră spartă	B, E, P	P.V.L.A.+măsurători
2.3.	Realizare strat de legătură din beton asfaltic BAD 22,4	B, E, P	P.V.R.C.+măsurători+ buletin analize
2.4.	Realizare strat de uzură din beton asfaltic BA 16	B, E, P	P.V.R.C.+măsurători+ buletin analize
Cap. 3. RECEPȚII			
3.1.	Recepție la terminarea lucrărilor	B, E, P, I	P.V.R.T.L.
3.2.	Recepție finală	B, E, P	P.V.R

NOTAȚII

B – beneficiar, E – executant, P – proiectant, I – inspector în construcții

P.V. – proces verbal

P.V.R. – proces verbal de recepție

P.V.C. – proces verbal de control

P.V.L.A. – proces verbal de lucrări ascunse

NOTĂ:

Conform reglementărilor în vigoare, executantul și beneficiarul are obligația de a anunța, cu cel puțin 10 zile înaintea fazei determinante pe cel care trebuie să participe la realizarea controlului și întocmirea actelor.

Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligațiilor ce-i revin conform Legii 10-1995.

Un exemplar din prezentul program și actele mai sus menționate, precum și proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcției.

BENEFICIAR,
ORAȘUL DETA

PROIECTANT,
EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ
RUTIERĂ SRL
ing. Alexandru Drăghici

CONSTRUCTOR,

DIRIGINTE DE ȘANTIER,



VIZAT,

Inspectoratul de Stat în Construcții
Inspectoratul Județean în Construcții Timiș
C.C.I.C.L.C. Timiș

PROGRAMUL DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Investiția: Sistemalizare zona Elena Ghenescu, oraș Deta, jud. Timiș

Obiectivul controlului: Structura de rezistență

Beneficiar: Orașul Deta

Proiectant specialitate: S.C. EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.

Executant:

În conformitate cu:

- Legea nr. 10/1995 „Legea privind calitatea în construcții”
- C56-85- Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- HG 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuției construcțiilor, completat cu îndrumătorul de aplicare MLPTL nr. 77/N/1996;
- HG nr. 272/1994 referitor la Regulamentul privind controlul de stat în construcții;
- HG nr. 766/1997 pentru aprobarea Regulamentului privind conducerea și asigurarea calității în construcții- Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor;
- HG nr. 273/1994 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- OG nr. 63 /2001 privind înființarea Inspectoratului de Stat în construcții;
- HG nr. 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- HG 278/1994 -Regulamentul privind certificarea calității produselor folosite în construcții;
- HG 51 /1996 privind ”Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție.

Se stabilesc următoarele faze de lucrări supuse controlului:

Nr. crt.	Faza din lucrare supusă controlului	Participă la control	Doc. de atestare a controlului
Cap. 1. LA PRELUAREA AMPLASAMENTULUI			
1.1.	Predarea, primirea amplasamentului și a bornelor de reper	B, E, P	P.V.R.
1.2.	Trasarea pe teren a obiectului	B, E	P.V.T.
Cap. 2. PREGĂTIRE TEREN DE FUNDARE			
2.1.	Verificare natură teren de fundare	B, E, G	P.V.R.
2.2.	Verificare cota de fundare	B, E, G	P.V.L.A.
Cap. 3. INFRASTRUCTURA			
3.1.	Verificare cofrare, armare și poziționare colțuri la fundații	B, E, P	P.V.R.
3.2.	Montarea pieselor de legătură și a pieselor de ancoraj	B, E, P	P.V.L.A.
3.3.	Recepție fundații	B, E, P	P.V.R.

NOTAȚII

B – beneficiar, E – executant, P – proiectant, I – inspector în construcții, G – geotehnician

P.V. – proces verbal

P.V.R. – proces verbal de recepție

P.V.C. – proces verbal de control

P.V.L.A. – proces verbal de lucrări ascunse

NOTĂ:

Conform reglementărilor în vigoare, executantul și beneficiarul are obligația de a anunța, cu cel puțin 10 zile înaintea fazei determinante pe cei care trebuie să participe la realizarea controlului și întocmirea actelor.

Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligațiilor ce-i revin conform Legii 10-1995.

Un exemplar din prezentul program și actele mai sus menționate, precum și proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcției.

BENEFICIAR,
ORAȘUL DETA

PROIECTANT,
EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ
RUTIERĂ SRL
ing. Alexandru Drăghici

CONSTRUCTOR,

DIRIGINTE DE ȘANTIER,

GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI

LUNA	1	2	3
INFRASTRUCTURĂ			
SUPRASTRUCTURĂ			
SEMNALIZARE RUTIERĂ			

Întocmit:

ing. Alexandru Drăghici



BREVIAR DE CALCUL

VERIFICAREA LA ÎNGHEȚ-DEZGHEȚ

A2) Verificarea la îngheț-dezgheț conf. STAS 1709/1 și 1709/2 a structurii rutiere:

- Adâncimea de îngheț (STAS 1709/1-90)
 - pământ: coeziv, tip P₃ (argilă prăfoasă, argilă prăfoasă nisipoasă)
 - sensibilitate la îngheț: foarte sensibil
 - condiții hidrologice: defavorabile
 - tipul climateric: I
 - zona: campie
 - indice de îngheț (fig.5 din STAS 1709/1-90): $15/30 \text{ max} = 350$
 - adâncime de îngheț în terenul de fundație: $Z = 70 \text{ cm}$
- Adâncimea de îngheț în complexul rutier



Structura rutieră stabilită în calculul de dimensionare este formată din:

1. 10 cm strat de formă din balast;
2. 20 cm strat inferior de fundație din balast;
3. 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal;
4. 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;
5. 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică stabilizată BA 16.

Grosimea este $H_{ar} = 55 \text{ cm}$.

Grosimea echivalentă de calcul la îngheț a complexului rutier:

• balast nisipos	$10 \times 0,90 = 9,00 \text{ cm}$
• balast	$20 \times 0,80 = 16,00 \text{ cm}$
• piatră spartă	$15 \times 0,75 = 11,25 \text{ cm}$
• beton asfaltic deschis BAD 22,4	$6 \times 0,60 = 3,60 \text{ cm}$
• mixtură asfaltică stabilizată MAS 16	$4 \times 0,50 = 2,00 \text{ cm}$
	$H_e = 41,85 \text{ cm}$

Adâncimea de îngheț în complexul rutier:

$Z_{cr} = Z + D_z$ unde:

Z = adâncimea de îngheț în pământul de fundare;

$D_z = H_{ar} - H_e = 55,00 - 41,85 = 13,15 \text{ cm}$

$Z_{cr} = 70,00 + 13,15 = 83,15 \text{ cm}$

3. Gradul de asigurare la îngheț a complexului rutier

$$K = H_e / Z_{cr} = 41,85 / 83,15 = 0,503$$

Gradul de asigurare minim necesar conform STAS 1709/2-90 (tabelul 4) pentru pământ foarte sensibil (P_s), pentru tipul climateric I, cu straturi bituminoase cu grosime totală < 15 cm, fără strat stabilizat cu lianți hidraulici sau puzzolanici în alcătuire este $k_{min} = 0,50$.

$k = 0,503 \geq k_{min} = 0,50 \Rightarrow$ complexul rutier rezistă la îngheț-dezgheț

Întocmit

ing. Alexandru Drăghici




MĂSURI ȘI INDICAȚII GENERALE DE PROTECȚIA MUNCII, SIGURANȚA CIRCULAȚIEI ȘI PREVENIREA INCENDIILOR (PSI) PE TIMPUL EXECUȚIEI ȘI AL EXPLOATĂRII LUCRĂRILOR PROIECTATE

1. Executantul și beneficiarul lucrării vor respecta în timpul execuției și exploatării lucrărilor, toate prevederile legale (cuprinse în legi, decrete, norme, standarde, normative, prescripții tehnice, instrucțiuni, etc.) care vor fi în vigoare la data respectivă, privitoare la protecția muncii, siguranța circulației și la prevenirea incendiilor, precum și măsurile și indicațiile de detaliu cuprinse în piesele scrise și desenate ale proiectantului.

Măsurile și indicațiile din proiect nu sunt limitative, executantul și beneficiarul urmând să ia în completare și orice alte măsuri de protecția muncii, de siguranța circulației și de PSI, pe care le vor considera necesare, sau pe care le vor solicita autorităților locale de specialitate (deținători de rețele subterane sau aeriene, organe de poliție sau PSI, etc.) ținând seama de situația concretă a lucrărilor din timpul execuției sau al exploatării.

Executantul și beneficiarul rămân direct răspunzători de neaplicarea tuturor acestor măsuri.

2. Proiectantul atrage atenția executantului și beneficiarului că, înaintea începerii lucrărilor de săpătură de orice fel, beneficiarul va preda executantului o schiță de plan conținând toate datele existente privind lucrările ce pot fi întâlnite sau în apropierea cărora va trece (fundații, conducte, canale de protecție pentru cabluri, canale de scurgere, bazine, rezervoare, etc.) pentru asigurarea tuturor măsurilor de protecție a muncii.

De asemenea, dacă vor fi depistate instalații subterane în apropierea locului unde se executa săpături, executantul va opri lucrul, va stabili precis natura instalațiilor subterane și felul cum sunt amplasate, după care conducătorul procesului de muncă va lua măsuri pentru evitarea avarierii acestor instalații și pentru eliminarea pericolelor de accidente.

3. Executantul va începe lucrările de terasamente numai pe baza unui acord scris, încheiat cu toate unitățile care au instalații subterane pe teritoriul unde urmează să se execute asemenea lucrări, și va respecta condițiile impuse de aceste unități deținătoare de rețele.

4. La executarea lucrărilor, executantul și beneficiarul vor respecta și toate celelalte prevederi specifice naturii lucrărilor ce se execută, cuprinse în normele departamentale dintre care se menționează:

4.1. "Regulamentul pentru protecția muncii în construcții" aprobat prin ordinul MLPAT nr.9/N/1992.

4.2. "Codul muncii" publicat în Buletinul Oficial nr. 140/1-12-1972.

4.3. "Legea nr. 90/1996" cu privire la protecția muncii, republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ian 2001.

4.4. "Norme generale de protecție a muncii" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.578/1996.

4.5. "Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betoanelor și executarea lucrărilor de beton armat și precomprimat" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.136/17.04.1995.

4.6. "Norme specifice de securitate a muncii pentru transporturi rutiere" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.355/24.10.1995.

4.7. "Norme specifice de securitate a muncii pentru manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.719/07.10.1997.

4.8. "Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de zidărie, montaj prefabricate și finisaje în construcții" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.116/1996.

4.9. "Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de prospecțiuni și explorări geologice" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii și Protecției Sociale nr.683/1997.

5. Întocmirea documentației pentru protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor pentru perioada de execuție a lucrărilor, cade în sarcina executantului și se face în cadrul proiectului de execuție al organizării lucrărilor.

6. În conformitate cu dispozițiile legale în vigoare, pe timpul execuției și al exploatării lucrărilor proiectate, executantul și beneficiarul lucrărilor vor instala toate indicatoarele și mijloacele de protecție și de atenționare adecvate și vor executa toate marcajele necesare pentru protecție și avertizare, precum și cele pentru identificare în viitor a traseelor rețelelor subterane proiectate și executate.

Lucrările periculoase trebuie să fie semnalizate, atât ziua cât și noaptea, prin indicatoare de circulație sau tăblii indicatoare de securitate, sau prin orice alte atenționări speciale, în funcție de situația concretă din timpul execuției sau a exploatării lucrărilor

proiectate.

7. La cartea construcției trebuie neapărat anexate și planșele conținând rețele subterane cu caracteristicile lor, așa cum ele au fost real executate.

Mijloacele financiare necesare întocmirii cărții construcției vor fi acoperite de beneficiar.

8. În afară de lucrările de protecția muncii, de siguranța circulației și de prevenirea incendiilor prevăzute în cadrul proiectului, executantul va realiza de asemenea toate măsurile de protecția muncii, siguranța circulației și prevenirea incendiilor, rezultate ca necesare pe baza proiectului de execuție a organizării lucrărilor, acestea suportându-se din cota de organizare de șantier sau din cota de cheltuieli indirecte.

Întocmit:

ing. Alexandru Drăghici



PLAN DE SECURITATE ȘI SANĂTATE

1. SCOPUL PLANULUI DE SECURITATE SI SANATATE

SC EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ SRL, în calitate de proiectant al lucrării „Sistematizare zona Elena Ghenescu, oraș Deta, jud Timiș”, întocmește PLANUL DE SECURITATE SI SANATATE, în conformitate cu din Hotărârea de Guvern nr.300/2006 capitolul III, secțiunea 1.

Hotărârea Guvernului României nr. 300/02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate în munca pentru santierelor temporare și mobile, stabilește:

- Atribuțiile coordonatorului în materie de securitate și sănătate atât în faza de elaborare a proiectului, cât și în faza de execuție a lucrărilor;
- Intocmirea Planului de securitate și sănătate de către beneficiar – document scris care cuprinde ansamblul de măsuri ce trebuie luate în vederea prevenirii riscurilor de accidentare care pot apărea în timpul desfășurării activităților pe santier;
- Intocmirea Planului propriu de securitate și sănătate, care să cuprindă ansamblul de măsuri de securitate și sănătate specifice fiecărui antreprenor;

Prezenta hotărâre de guvern transpune legislația europeană Directiva 89/391/CEE.

2. INFORMATII DE ORDIN ADMINISTRATIV

CARE PRIVESC SANTIERUL

2.1 Plan de situație cu definirea zonei de construcție și vecinătăți:

- Planul de situație existent și cel propus (Anexa 1 și 2).
- Amplasamentul lucrărilor se află în intravilanul orașului Deta.

2.2 Solutia tehnică:

a) Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții:

Lucrările rutiere proiectate, constau în:

- modernizare Strada Elena Ghenescu prin realizarea unei îmbrăcăminti rutiere moderne;
- realizarea de marcaje rutiere și amplasarea de indicatoare de circulație;
- realizarea de locuri de parcare paralele și perpendiculare, în funcție de spațiul disponibil din zona blocurilor;
- realizarea de trotuare și alei pietonale;
- amenajarea unei străzi laterale;

- amenajarea de zone verzi;
- relocarea a 6 stâlpi de iluminat echipați cu panouri fotovoltaice.

Lucrări rutiere

1. INFRASTRUCTURA DRUM
2. FUNDATIE DRUM
3. ÎMBRĂCĂMINTE DIN PAVAJ
4. MARCAJE SI INDICATOARE
5. SEMNALIZARE LUCRARI IN EXECUTIE

2.3 Varianta constructiva de realizare a investitiei:

Structură rutieră proiectată pentru parări

- 4 cm strat uzură din beton asflatic BA 16;
- 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;
- 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal;
- 20 cm strat inferior de fundație din balast;
- 10 cm strat de formă din balast.

Structură rutieră proiectată pe Strada Elena Ghenescu cu structură existentă din

beton

- 4 cm strat uzură din beton asflatic BA 16;
- 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;
- geocompozit antifisură;
- structură rutieră existentă din beton conform studiu geotehnic.

Structură rutieră pe zonele cu reparații locale (10%)

- 4 cm strat uzură din beton asflatic BA 16;
- 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;
- geocompozit antifisură;
- 18 cm beton simplu C 30/37;
- 20 cm strat inferior de fundație din balast;
- 10 cm strat de formă din balast.

Structură proiectată trotuare

- 6 cm pavaj din dale prefabricate de beton;
- 3 cm strat de nisip;
- 12 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal;

- 15 cm strat inferior de fundație din balast;
- geotextil minim 150 g/mp.

2.4 Organizarea de șantier:

Nu se va realiza organizare de șantier.

Materialele necesare se vor aduce pe șantier numai pe măsura punerii lor în operă, fiind interzisă depozitarea acestora pe spații verzi sau pe suprafața carosabilă a străzilor adiacente.

2.5 Instalații, racorduri și bransamente

a. Devierile și protejarile de utilități afectate:

- Se va respecta acordul scris emis de către rețelele de utilități iar la predarea amplasamentului se va solicita prezenta unui reprezentant a rețelei de utilități.

b. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și alt ele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii:

- nu este cazul.

2.6 Cai de acces:

Calea de acces este prezentată în Planul de situație.

Accesul în zonă se va asigura de pe caile de acces existente în localitate, cai de comunicații noi nu se vor crea. Pozițiile cailor de comunicații actuale (drumuri) se vor păstra.

a. Căile de acces provizorii:

- nu este cazul

b. Bunuri de patrimoniu cultural imobil:

- nu este cazul

3. CERINTE LEGALE

DE SECURITATE ȘI SANATATE APLICABILE PE ȘANTIER

Nr. crt.	Act normativ român	Subiect	Directiva europeană transpusă	Data intrării în vigoare
•	L 319/2006 M.O. 646/26.07.2006	Legea securității și sănătății în muncă	89/391/CEE	01.10.2006

Nr. crt.	Act normativ roman	Subiect	Directiva europeana transpusa	Data intrarii in vigoare
•	H.G. 300/2006 M.O. nr. 252/21.03.2006	Privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santiere temporare sau mobile	92/57/CEE	01.01.2006
•	H.G. 493/2006 M.O. nr. 380/03.05.2006	Privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot	2003/10/CE	01.09.2006
•	H.G. 971/2006 M.O. nr. 683/09.08.2006	Privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau sanatate la locul de munca	92/58/CEE	01.10.2006
•	H.G. 1028/2006 M.O. nr. 710/18.08.2006	Privind cerintele minime de securitate si sanatate in munca referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare	90/270/CEE	01.10.2006
•	H.G. 1048/2006 M.O. nr. 722/23.08.2006	Privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca	89/656/CEE	01.10.2006
•	H.G. 1051/2006 M.O. nr. 713/21.08.2006	Privind cerinte minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor care	90/269/CEE	01.10.2006

Nr. crt.	Act normativ roman	Subiect	Directiva europeana transpusa	Data intrarii in vigoare
		prezinta riscuri pentru lucratori, in special de afectiuni dorsolombare		
•	H.G. 1058/2006 M.O. nr. 737/29.08.2006	Privind cerintele minime pentru imbunatatirea securitatii si protectia sanatatii lucratorilor care pot fi expusi unui potential risc datorat atmosferelor explosive	1999/92/CE	01.10.2006
•	H.G. 1091/2006 M.O. nr. 739/30.08.2006	Privind cerintele minime la locul de munca	89/654/CEE	01.10.2006
•	H.G. 1092/2006 M.O. nr. 762/07.09.2006	Privind protectia lucratorilor impotriva riscurilor legate de expunerea la agenti biologici in munca	2000/54/CE	01.10.2006
•	H.G. 1093/2006 M.O. nr. 757/06.09.2006	Privind stabilirea cerintelor minime de securitate si sanatate pentru protectia lucratorilor impotriva riscurilor legate de expunerea la agenti cancerigeni sau mutageni in munca	2004/37/CE	01.10.2006
•	H.G. 1136/2006 M.O. nr. 769/11.09.2006	Privind cerintele minime de securitate si sanatate	2004/40/CE	01.10.2006

Nr. crt.	Act normativ roman	Subiect	Directiva europeana transpusa	Data intrarii in vigoare
		referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de campuri electromagnetice		
•	H.G. 1875/2005 M.O. nr. 64/24.01.2006	Privind protectia sanatatii si securitatea lucratorilor fata de riscurile datorate expunerii la azbest	83/477/CEE cu modificari 91/382/CEE 98/24/CE 2003/18/CE	01.09.2006
•	H.G. 1176/2005 M.O. nr. 81/30.01.2006	Privind cerinte minime de sanatate si securitate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de vibratii	2002/44/CE	01.09.2006
•	O.U.G. 96/2003 M.O. nr. 750/27.10.2003	Privind protectia maternitatii la locurile de munca	92/85/CEE	01.02.2004
•	H.G. 1218/2006 M.O. nr. 845/13.10.2006	Privind cerinte minime de securitate si sanatate pentru asigurarea protectiei lucratorilor impotriva riscurilor legate de expunerea la agenti chimici in munca	98/24/CE, 2006/15/CE	06.09.2006
•	H.G. 1146/2006 M.O. nr. 815/03.10.2006	Privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca	89/655/CE	01.10.2006

Nr. crt.	Act normativ roman	Subiect	Directiva europeana transpusa	Data intrarii in vigoare
		de catre lucratori a echipamentelor de munca		
•	H.G. 1425/2006- Actualizata M.O. nr.882/30.10.2006	Normele metodologice pentru aplicarea legii securitatii si sanatatii nr. 319/2006		01.11.2006
•	Lege nr. 307 din 12/07/2006 M.O. nr. 633/21.07.2006	Privind apararea impotriva incendiilor		24/07/2006
•	ORDIN Nr. 163 din 28 februarie 2007 M.O. 216/29.03.2007	Pentru aprobarea Normelor generale de aparare impotriva incendiilor		29.04.2007
•	LEGE nr. 481 din 8 noiembrie 2004 (republicată) M.O. nr. 554/22.07.2008	Privind protectia civilă		23.09.2008

3.1 Cerinte interne aplicabile pe santier:

3.2

- Documentatie pentru obtinerea autorizatiei de constructie;
- Plan de securitate si sanatate in munca;

4. REVIZUIREA PLANULUI DE SECURITATE SI SANATATE

Planul de securitate si sanatate va fi completat si adaptat in functie de evolutia santierului si de durata efectiva a lucrarilor sau a fazelor de lucru.

5. STRUCTURA ORGANIZATORICA A SANTIERULUI

PRIVIND SECURITATEA SI SANATATEA IN MUNCA

Aceasta parte a Planului prezinta organigrama partilor responsabile cu securitatea

și sanatatea muncii și subliniază responsabilitățile personalului implicat în reușita implementării planului de securitate și sănătate a muncii.

5.1 Sedința de securitate și sănătate a muncii

Pentru a promova și asigura implementarea măsurilor Planului de securitate și sănătate a muncii pe șantierul "Sistematizare zona Elena Ghenescu, oraș Deta, jud. Timiș", se vor constitui ca formă de coordonare și conducere "Sedința de securitate și sănătatea muncii", întreprindere ce va asigura comunicarea între următoarele părți:

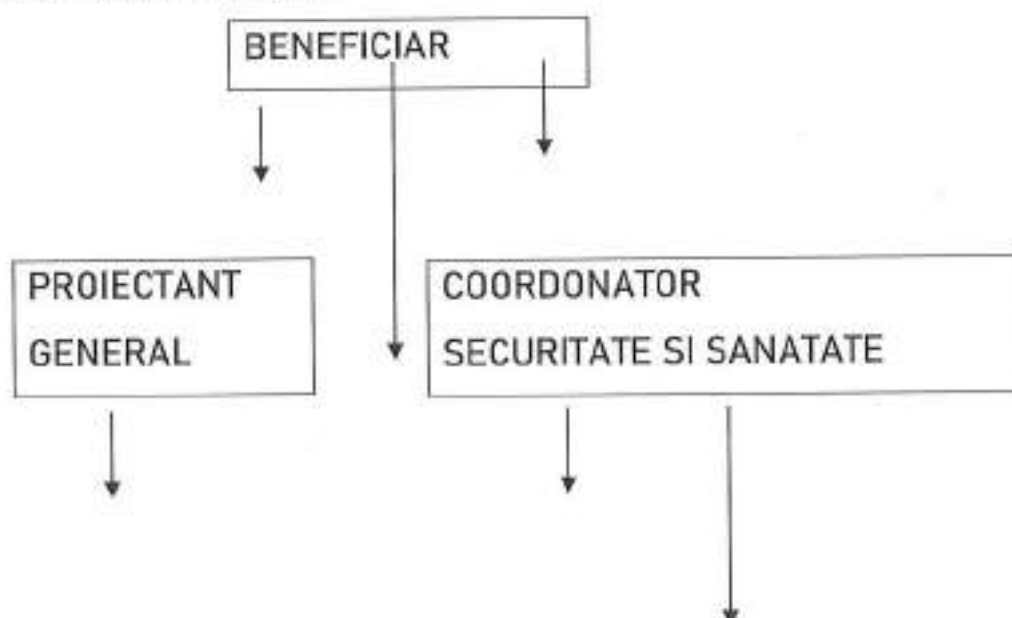
- Beneficiar
- Proiectantul general
- Șeful de șantier al antreprenorului general
- Coordonatorul în materie de securitate și sănătate, numit de beneficiar
- Reprezentanții serviciilor de prevenire și protecție aparținând antreprenorilor

Sedința de securitate și sănătate a muncii se va întruni săptămânal, pentru a discuta și decide asupra problemelor privind securitatea și sănătatea muncii pe șantier. Se vor ține odată cu sedințele de șantier.

Beneficiarul va întocmi procesele verbale ale întâlnirilor care vor fi ulterior distribuite participanților.

Coordonatorul de șantier prezintă Raportul săptămânal privind respectarea Planului de securitate și sănătate de către firmele participante la lucrări.

Organigrama structurii organizatorice pentru securitatea și sănătatea în muncă



ANTREPRENOR GENERAL



SUBANTREPRENORI

↓ - fluxul de asigurare a informațiilor și controlului

5.2 PROIECTANT GENERAL

Intocmește documentația proiectului și asistă beneficiarul în relațiile lui cu antreprenorii:

- a. Proiectantul, ca elaborator al documentației tehnico-economice comandate de beneficiar, poartă răspunderea privind calitatea proiectului, referitor la soluțiile adoptate, la siguranța modului de realizare a acestor soluții, precum și la siguranța obiectivului realizat.
- b. El este astfel obligat ca, în fazele de concepere, studiere și elaborare a proiectului lucrării, să ia în considerare principiile generale de prevenire în materie de SSM, mai ales în cazul alegerii soluțiilor arhitecturale, tehnice și organizatorice, destinate planificării diferitelor lucrări sau faze de lucru, ce se pot desfășura simultan sau succesiv, precum și în estimarea timpului necesar pentru realizarea acestor lucrări sau faze de lucru.
- c. Pe toată durata concepției și elaborării proiectului de lucrare, trebuie să evalueze riscurile previzibile legate de:
 - desfășurarea simultană sau succesivă a unor lucrări sau faze de lucru.
 - modul de lucru.
 - echipamentele de muncă folosite.
 - utilizarea substanțelor și preparatelor periculoase.
 - circulația personalului.
 - materialele utilizate.
 - organizarea santierului.
 - și să stabilească măsurile ce se impun.

d. În faza de elaborare a proiectului lucrării, proiectantul trebuie să țină seama, ori de câte ori este necesar, și să participe la:

- elaborarea planului de securitate și sănătate întocmit de către coordonatorul /coordonatorii în materie de securitate și sănătate în devenire, ținând cont de activitățile ce au loc în cadrul acestuia;
- întocmirea dosarului de intervenții ulterioare, adaptat caracteristicilor lucrării, ce conține elemente utile în materie de securitate și sănătate de care trebuie să se țină seama în cursul unor eventuale lucrări ulterioare;
- adaptarea planurilor de securitate și sănătate și / sau a dosarului de intervenții ulterioare, în funcție de evoluția lucrărilor și de eventualele modificări intervenite în perioada execuției lucrărilor.

Pune la dispoziția coordonatorului în materie de securitate și sănătate documentația necesară întocmirii Planului de securitate și sănătate în muncă în faza de execuție.

Acesta va transmite toate modificările de documentație pentru actualizarea Planului de securitate și sănătate. Documentația de intervenții ulterioare precum și informațiile utile pentru realizarea lucrărilor în condiții de securitate și sănătate vor forma "Dosarul de intervenții ulterioare".

5.3 Șefii de șantier

Șefii de șantier desemnați de antreprenori/subantreprenori sunt responsabili față de managerul de proiect în ceea ce privește implementarea cerințelor relevante ale Planului de securitate și sănătate a muncii din sectoarele subordonate.

Acestia:

- a. Vor respecta obligațiile angajatorilor în conformitate cu prevederile din legislația națională – Legea 319/2006, Norma Metodologică de aplicare a legii 319 și toate Hotărârile de Guvern privind cerințele minime de securitate;
- b. Vor fi membri ai Sedinței de securitate și sănătate a muncii și vor prelua toate problemele legate de securitatea muncii discutate și notate în pv al sedinței. În aceeași zi vor raporta beneficiarului și coordonatorului lucrării modul în care au fost eliminate neconformitățile constatate.
- c. Vor cunoaște cerințele Planului privind securitatea muncii și vor urmări în conformitate cu nivelul lor de responsabilitate să fie implementat și respectat în totalitate;

- d. Sunt obligati sa colaboreze unul cu celalalt, astfel incat sa se asigure ca legislatia de securitate a muncii este respectata in toate partile lucrarii;
- e. Sunt raspunzatori pentru masuri luate ca toate operatiile aflate in subordinea lor sa fie evaluate, planificate si supravegheate in mod corespunzator astfel incat sa permita executarea lor in siguranta si fara nici un risc care sa puna in pericol sanatatea lucratorilor;
- f. Vor instrui corespunzator personalul din subordinea lor pentru ca acesta sa fie informat in mod corespunzator in ceea ce priveste prevenirea oricaror riscuri/pericole si sa fie pregatit corespunzator in ceea ce priveste masurile necesare;
- g. Vor asigura o colaborare activa si deplina intre persoanele din subordinea lor cu privire la cerintele securitatii muncii. Se vor ocupa prompt de recomandarile si problemele raportate.
- h. Se obliga sa respecte Conventiile incheiate pe santier cu privire la securitatea si sanatatea muncii. Va incheia Conventii de ssm cu toti subantreprenorii din santier
- i. Vor acorda atentie maxima Rapoartelor de control dpdv al situatiei securitatii si sanatatii intocmite de Coordonatorul santierului;
 - Vor raspunde scris, in aceeasi zi de la primirea Rapoartului de control intocmit de
 - Coordonatorul lucrarii, in legatura cu modul de rezolvare a neconformitatilor constatate;
 - Va lua masuri urgente pentru eliminarea neconformitatilor semnalate de coordonatorul de santier.
- j. Seful de santier transmite in scris Coordonatorului de ssm:
 - Anexele nr.4 si 6, semnate si stampilate;
 - Planurile proprii de ssm ale fiecarui subantreprenor, intocmite conform anexei nr.5
- k. Subantreprenorii au aceleasi sarcini la nivelul lor de responsabilitate pe care si le asigura contractual fata de antreprenori. In materie de securitate si sanatate in munca coopereaza direct si cu coodonaorul numit de beneficiar.

5.4 Coordonatorul in materie de securitate si sanatate

- a. Coordonatorul in materie de securitate si sanatate pentru perioada de proiectare raspunde de intocmirea "Planului de securitate si sanatate in faza proiectare" si de supravegherea si monitorizarea implementarii totale a acestui plan.
- b. Coordonatorul in materie de securitate si sanatate pentru perioada de executie raspunde de intocmirea "Planului de securitate si sanatate - faza de executie" si de supravegherea si monitorizarea implementarii totale a acestui plan.

Deschide un registru de coordonare si il completeaza, urmand ca sa-l predea Coordonatorului in materie de ssm numit de beneficiar pentru perioada de executie.

Indatoririle lui in perioada de executie sunt:

- Sa fie membru al Sedintei de securitate si sanatate a muncii si sa participe la toate intalnirile;
- Prezinta Beneficiarului Raport saptamanal privind situatia securitatii si sanatatii pe santier. Dupa aprobare Rapoartele vor fi transmise catre antreprenori, masurile devenind obligatorii;
- Sa elaboreze si sa revizuiasca, ori de cate ori este cazul, Planul de securitate si sanatate a muncii;
- Asigura proiectantului si antreprenorilor un serviciu de consultanta in ceea ce priveste securitatea muncii;
- Sa organizeze cooperarea intre antreprenori si coordonarea activitatilor acestora privind protectia lucratorilor, prevenirea accidentelor si a riscurilor profesionale care pot afecta sanatatea lucratorilor;
- Verificarea lunara a implementarii planului de securitate si sanatate a muncii;
- Deschiderea unui registru de coordonare si completarea lui;
- Stabilirea si mentinerea procedurilor de inspectie a securitatii muncii, incluzand pregatirea si distribuirea adecvata a rapoartelor scrise ce detaliaza defectele, punctele slabe si recomandari pentru imbunatatire;
- Stabilirea si mentinerea procedurilor adecvate care asigura faptul ca toate accidentele si evenimentele periculoase sunt investigate direct si raportate imediat partilor responsabile;
- Intocmirea statisticilor cu privire la accidente si riscuri in ceea ce priveste proiectul;
- Informarea imediata a Beneficiarului sau managerului de proiect in cazul observarii riscurilor producerii de accidente;

5.5 Reprezentantii serviciilor de prevenire si protectie apartinand antreprenorilor

Reprezentantii serviciilor de prevenire si protectie apartinand antreprenorilor sunt responsabili cu supravegherea efectiva a lucratorilor si a implementarii planului propriu de securitate si sanatate.

Ei vor actiona conform legii pentru ca:

- Locurile de munca si procesul de munca sunt mentinute in conditii de siguranta fara riscuri pentru sanatate;
- Toate activitatile sunt executate conform Instructiunilor proprii de securitate si sanatate si ca astfel de executii sunt controlate in asa fel incat sa fie eliminate sau diminuate riscurile ce pot aparea, acolo unde este cazul;
- Sunt efectuate instructajele introductiv generale si periodice de securitatea muncii tuturor lucratorilor din santier, instruirea si grija acestora in spiritul respectarii legislatiei si Instructiunilor proprii de securitatii si sanatatii in munca;
- Sunt pastrate inregistrari privind instructajele introductiv generale si periodice ale lucratorilor;
- Este pastrata evidenta zilnica a persoanelor pe santier; vizitatorilor li se va cere sa semneze la intrarea/iesirea in/din santier;
- Toti lucratorii si vizitatorii dispun de echipament individual de protectie corespunzator, care va fi folosit si pastrat pe toata durata vizitei;
- Reprezentantii serviciilor de prevenire si protectie apartinand antreprenorilor au liberul acces la: evaluarea riscurilor si masurilor de protectie adoptate;
- Lista accidentelor de munca care au avut ca efect incapacitatea temporara de munca de peste 3 zile si rapoartele privind cercetarea accidentelor profesionale;

5.6 Lucratorii

- Sa actioneze in asa fel incat sa nu-si puna in pericol propria persoana cat si pe cea a persoanelor care pot fi afectate de actiunile sau omisiunile lor la locul de munca; Lucratorii au urmatoarele obligatii:
- sa-si insuseasca si sa respecte normele si instructiunile de securitate a muncii;
- sa actioneze in asa fel incat sa nu-si puna in pericol propria persoana cat si pe cea a persoanelor care pot fi afectate de actiunile sau omisiunile lor la locul de munca;

- sa utilizeze corect echipamentele tehnice, substantele periculoase si celelalte mijloace de productie;
- sa nu procedeze la deconectarea, schimbarea sau mutarea arbitrara a dispozitivelor de securitate ale echipamentelor tehnice si ale cladirilor, precum si sa utilizeze corect aceste dispozitive;
- sa aduca la cunostinta conducatorului locului de munca orice defectiune tehnica sau alta situatie care constituie un pericol de accidentare sau imbolnavire profesionala;
- sa aduca la cunostinta conducatorului locului de munca in cel mai scurt timp posibil accidentele de munca suferite de persoana proprie sau de alti angajati;
- sa opreasca lucrul la aparitia unui pericol iminent de producere a unui accident si sa informeze de indata conducatorul locului de munca;
- sa refuze intemeiat executarea unei sarcini de munca daca aceasta ar pune in pericol de accidentare sau imbolnavire profesionala persoana sa sau a celorlalti participanti la procesul de productie;
- sa utilizeze echipamentul individual de protectie din dotare, corespunzator scopului pentru care a fost acordat;
- sa coopereze cu angajatorul si/sau cu lucratorii cu atributii specifice in domeniul securitatii si sanatatii in munca atata timp cat este necesar, pentru a da posibilitate angajatorului sa se asigure ca toate conditiile de munca sunt corespunzatoare si nu prezinta riscuri pentru securitate si sanatate la locul de munca;

In cazul unui pericol iminent, lucratorul poate lua, in lipsa sefului ierarhic superior, masurile ce se impun pentru protejarea propriei persoane sau a altor lucratori;

Lucratorii sunt obligati sa respecte urmatoarele masuri organizatorice:

- la angajare, inainte de inceperea lucrului, sa ceara conducatorului locului de munca sa le arate toate locurile periculoase, pentru a-si desfasura activitatea fara pericol de accidentare ;
- sa faca, la terminarea programului de lucru, ordine si curatenie la locul de munca;
- prezentarea la locul de munca in stare de ebrietate, neodihniti, bolnavi sau introducerea si consumarea bauturilor alcoolice in incinta societatii sunt interzise;
- echipamentele tehnice vor fi deservite numai de catre lucratori instruiti in mod special pentru locurile de munca respective;

- vor purta echipamentul individual de protecție conform prevederilor listei de acordare a echipamentului individual de protecție;
- nu vor îndepărta aparaturile de protecție în timpul funcționării echipamentelor tehnice;
- nu vor interveni cu mâinile ude la instalații și tablouri electrice;
- vor evita discuțiile în timpul deservirii echipamentelor tehnice în funcțiune pentru a preveni accidentele de muncă;
- vor exclude glumele periculoase în timpul lucrului (joacă, imbrânceli, alergări) pentru a se feri de accidentări și a nu pune în primejdie securitatea altor lucrători, a căror atenție ar putea fi sustrasă de la operațiile pe care le execută;
- nu-și vor părăsi locul de muncă fără stirea conducătorului punctului de lucru;
- să respecte regulile de circulație folosind căile de acces specifice punctului de lucru respectiv;
- locurile de muncă, căile de circulație, accesul la hidranți, stingătoare, tablouri electrice, nu vor fi aglomerate și blocate cu unelte, materii prime, îmbrăcăminte, etc;

Lucrătorii sunt obligați să respecte următoarele măsuri tehnice:

- vor verifica buna funcționare a echipamentelor tehnice înainte de începerea lucrului, anunțând conducătorul punctului de lucru în cazul anumitor defecțiuni;
- nu au voie să conducă utilajele sau instalațiile pentru care nu sunt instruiți și autorizați,
- echipamentele tehnice nu vor funcționa fără aparatură de protecție la organele în mișcare, după îndepărtarea lor, cu ocazia remedierii unor defecțiuni, aparaturile vor fi din nou montate la locul lor.
- echipamentele tehnice și instalațiile de forță vor fi izolate și legate la centura de împământare-conform normativelor în vigoare, verificându-se zilnic starea acestora;
- în timpul lucrului, în cazul unor defecțiuni la părțile mecanice, electrice și la legătura la centura de împământare, vor opri imediat echipamentele tehnice și instalațiile și vor anunța conducătorul punctului de lucru;

- folosirea instalatiilor sau echipamentelor electrice improvizate precum si a sculelor necorespunzatoare la deservirea echipamentelor tehnice este interzisa cu desavarsire;
- nu vor interveni cu mana sau cu diferite obiecte la organele in miscare ale echipamentelor tehnice, aflate in stare de functionare;
- reglarea, ungerea si curatarea echipamentelor tehnice, inlocuirea curelelor, precum si curatarea si ungerea transmisiilor vor fi efectuate numai de catre personal calificat si instruit in acest scop si numai dupa oprirea motoarelor electrice si deconectarea de la sursa de curent electric;
- repararea echipamentelor tehnice, motoarelor electrice va fi executata numai de catre personal cu calificare corespunzatoare;
- echipamentele tehnice vor fi repuse in functiune – dupa remedierea defectiunilor instalatiilor electrice si legaturilor la centura de impamantare – numai cu avizul electricianului care a efectuat lucrarile respective;
- agatarea hainelor pe echipamentele tehnice, motoare electrice, transmisii, aparatori de protectie este interzisa;

Conducatorii de vehicule trebuie sa se conformeze si sa acorde atentie in principal urmatoarelor reguli:

- Conducerea vehiculelor trebuie incredintata numai conducatorilor autoautorizati in conditiile legislatiei in vigoare,
- Dispozitivul de pornire automata trebuie sa fie in buna stare de functionare
- Volanul nu trebuie sa aiba o inclinare mai mare de 15°
- Sistemul de alimentare al vehiculului nu trebuie sa prezinte scurgeri decombustibil la imbinarile conductelor sau prin fisuri ale elementelor componente,
- Echipamentele electrice ale vehiculului trebuie sa fie in perfecta stare de functionare,
- Bateria de acumulatri trebuie sa fie in buna stare de functionare, bine fixata in locul special destinat acesteia
- Ambele sisteme de franare trebuie sa fie perfect reglate si trebuie sa lucreze independent unul de altul

- Este interzis transportul de materiale, scule sau orice alte accesorii în cabina șoferului sau în spațiul destinat transportului de persoane
- Este interzisă conducerea utilajelor sub influența băuturilor alcoolice sau în stare de oboseală
- Mersul cu spatele al oricărui utilaj este permis numai asistat și ghidat de către un alt lucrător care să asigure siguranța manevrei

6. MODUL DE LUCRU PRIVIND COLABORAREA ÎNTRE BENEFICIAR ȘI ANTREPRENOR ȘI OBLIGAȚIILE CE DECURG PENTRU APLICAREA PLANULUI DE SECURITATE ȘI SANATATE A MUNCII

Această parte stabilește modul de lucru pentru colaborare între beneficiar și antreprenor pentru aplicarea măsurilor generale de eliminare și control al riscurilor asociate lucrărilor și implementarea Planului de securitate și sănătate a muncii.

Totți antreprenorii se vor conforma dispozițiilor din acest document și vor coopera cu

reprezentanții beneficiarului la programul său de prevenire a accidentelor.

Pentru a asigura acest lucru va fi semnat prezentul Plan de securitate și sănătate cu privire la problemele de securitate și sănătate a muncii.

6.1 Modul de lucru

Pentru activitățile de construcție cu riscuri de accidentare vor fi întocmite Instrucțiuni

proprii de securitate și sănătate în munca de către Reprezentanții serviciilor de prevenire și

protecție aparținând antreprenorilor, aprobate de aceștia și predate Șefilor de șantier.

Toate instrucțiunile proprii trebuie să identifice clar: obiectivul, echipamentele de muncă, succesiunea operațiilor, riscurile și pericolele de accidentare și măsurile care trebuie luate pentru eliminarea sau diminuarea riscurilor.

Fiecare antreprenor va prezenta Planul propriu de securitate și sănătate împreună cu toate Instrucțiunile proprii de securitate și sănătate a muncii cu 30 de zile înaintea începerii lucrărilor contractate.

6.2 Aplicarea planului de securitate și sănătate a muncii pe șantier

Pentru aplicarea eficientă a cerințelor stabilite în prezentul plan de securitate și sănătate, pentru a oferi condiții de muncă în siguranță personalului de pe șantier, Beneficiarul evidențiază obligațiile Antreprenorilor:

- Desemnarea reprezentanților serviciilor de prevenire și protecție aparținând antreprenorilor, pentru acest șantier;
- Întâlniri săptămânale la Sedința de securitate și sănătate a muncii;
- Dotarea personalului care aparține antreprenorilor și a vizitatorilor cu echipament de protecție corespunzător;
- Montarea la intrarea în șantier, a panoului de semnalizare a riscurilor de accidentare pentru informarea reprezentanților și lucrătorilor cu problemele de securitatea și sănătatea muncii. Modelul este prezentat în anexa;
- Înainte de intrarea în șantier antreprenorul general și subantreprenorii vor prezenta:
 - Date de indentificare a antreprenorilor și subantreprenorilor
 - Tabel cu utilajele din șantier
 - Planul propriu de securitate și sănătate în muncă
- Acordarea primului ajutor și cutiile de prim ajutor;
- Controlul medical al lucrătorilor înainte de angajare și controlul periodic al sănătății lor;
- Instruirea periodică a lucrătorilor;
- Aplicarea unui sistem corespunzător de prevenire a incendiilor și furnizarea echipamentului de protecție împotriva incendiilor;
- Aplicarea Planului pentru securitatea și sănătatea muncii;
- Semnarea de contracte de subantrepriză numai cu firme care cunosc și se angajează prin contract să respecte Planul de securitate și sănătate;

Antreprenorii generali răspund pentru nerespectarea Planului de securitate și sănătate de către subantreprenorii. Antreprenorul general va instrui personalul firmelor colaboratoare -instruire colectivă la prima intrare în șantier. Nu se admit în șantier lucrătorii neinstruiți și neechipați corespunzător.

Lucrătorii independenți sau persoanele temporare vor respecta măsurile generale de securitate la nivelul proiectului și se vor supune regulilor de disciplină impuse de conducerea șantierului prin intermediul coordonatorului în materie de securitate și

sanatate in munca al antreprenorului general. In caz contrar li se va interzice accesul in santier.

Inaintea inceperii activitatii in santier, lucratorii independenti vor fi informati asupra:

- disciplinei din santier,
- regulilor de igiena si curatenie,
- spatiilor de cazare si de servire a mesei,
- echipamentului individual de protectie obligatoriu in santier,
- cailor de acces pe care trebuie sa le urmeze,
- modul de comunicare a oricarui accident sau incident suferit,
- locul unde se poate acorda primul ajutor,
- locurile unde se afla pichetele PSI;

6.3 Inspectiile privind securitatea muncii

Reprezentantilor serviciilor de prevenire si protectie apartinand antreprenorilor li se cere o supraveghere permanenta a securitatii si sanatatii, zi de zi, pentru a se lua masuri imediate pentru a remedia orice abatere sau actiuni nesigure pe care le observa.

Inspectiile pentru securitatea muncii au ca scop sa controleze cunoasterea si aplicarea de catre toti lucratorii a instructiunilor proprii de securitatea muncii, a practicilor care nu prezinta siguranta si incalcari ale prevederilor legale.

Reprezentantii serviciilor de prevenire si protectie apartinand antreprenorilor vor face inspectii in mod regulat, care vor constitui subiectul unui raport scris; o copie se va transmite Coordonatorului.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in faza de executie va prezenta saptamanal Beneficiarului, cel putin un raport in care sa prezinte modul in care se respecta si se aplica Planul de securitate si sanatate.

Autorii rapoartelor vor urmari ca masurile corective propuse sa se realizeze.

6.4 Organizarea colaborarii intre antreprenor si subantreprenori

Fiecare executant va informa daca desfasoara activitati care pot prezenta riscuri pentru ceilalti si va prezenta masurile care trebuie luate pentru evitarea pericolului.

Masurile de coordonare si colaborare intre participanti vor fi materializate si in PLANUL PROPRIU DE SECURITATE SI SANATATE, care va fi avizat de coordonatorul in materie de securitate, pentru a asigura coordonarea necesara.

Verificarea respectării măsurilor stabilite se face prin:

- vizite inopinate pe santier;
- controale comune cu șefii de santier pe fiecare loc de munca al acestora desfășurate în fiecare săptămână;
- sedință cu responsabilii în domeniul securității și sănătății în munca ai societăților participante

Neconformitățile constatate cu ocazia controalelor efectuate vor fi consemnate în raportul de control și vor fi aduse, în scris, la cunoștința conducătorilor societăților la care s-au înregistrat abateri de la normele stabilite prin legi, instrucțiunile sau planurile proprii.

6.5 Informarea și consultarea lucrătorilor

Beneficiarul accentuează că pentru un program de prevenire, furnizarea informațiilor cu privire la securitatea muncii pentru toate nivelele de lucrători prezintă o contribuție importantă la eficiența sa.

Semnele de semnalizare și avertizare a riscurilor, a procedurilor de urgență și salvare cât și instrucțiunile proprii vor fi afișate în birouri cât și în aria construcțiilor.

6.6 Instruirea de securitate și sănătate în munca

În santier va fi amenajat un loc special pentru instruirea de securitatea muncii. Spațiul de securitatea muncii va fi amenajat de primul antreprenor venit pe santier și transmis următorilor.

La instruirea personalului în domeniul securității și sănătății în munca vor fi folosite mijloace, metode și tehnici de instruire, cum ar fi: expunerea, demonstrația, studiul de caz, vizionari de filme, diapozitive, proiectii, instruire asistată de calculator, în conformitate cu Normele Metodologice de aplicare a Legii 319/06, cap.V, art. 78.

Instruirea introductivă generală va fi urmată de următoarele instructaje:

- instruirea la locul de munca;
- și instruirea periodică astfel:
 - lunar pentru muncitori;
 - trimestrial pentru reprezentanții antreprenorilor și managementului proiectului.

Antreprenorii vor instrui lucrătorii cu privire la Planul propriu de securitate și

sanatate. Instruirea va fi consemnata in Fisele individuale de instruire a lucratorilor.

Toate documentele privitoare la instruirile de securitatea muncii vor fi pastrate pe santier si disponibile la birourile antreprenorilor, iar reprezentantii serviciilor de prevenire apartinand antreprenorilor vor controla periodic completarea lor corecta.

Vizitatorii vor fi instruiti in legatura cu riscurile existente pe santier, precum si cu masurile si activitatile de prevenire si protectie existente.

Antreprenorii vor pune la dispozitia lucratorilor – instructiuni proprii de securitate si sanatate in munca pentru ca toate operatiile sa se execute in conditii de siguranta, pentru ca riscurile de accidentare sa fie minime.

Instructiunile proprii de securitate si sanatate vor include descrierea obiectivului, utilaje si scule folosite, succesiunea operatiilor, riscurile ce implica asemenea operatii precum si masurile de prevenire si protectie care trebuie luate.

Antreprenorii se vor asigura ca sefii de santier si reprezentantii serviciilor de prevenire si protectie sunt competenti si au experienta, astfel incat sa isi duca sarcinile la bun sfarsit.

Documentele care stau la baza instructajul sunt:

Legea 319/2006 – a securitatii si sanatatii in munca;

Normele metodologice de aplicare a Legii 319/2006, completate si modificate cu HG 955/2010;

Hotararile de Guvern privind cerintele minime de securitate si sanatate in munca;

Stingerea incendiilor si evacuarea lucratorilor;

Evaluarea riscurilor de accidentare pentru locurile de munca existente pe santier;

Instructiunile proprii de securitate si sanatate in munca, intocmite pentru toate activitatile desfasurate pe santier;

6.7 Raportul saptamanal referitor la securitatea si sanatatea muncii (faza de executie)

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate va prezenta Beneficiarului sau Managerului de proiect, rapoarte cu privire la securitatea si sanatatea muncii. Rapoartele vor include detalieri ale neconformitatilor constatate, a rerespectarii Planului de securitate si sanatate a accidentelor si incidentelor periculoase aparute, instructajele efectuate cu privire la securitatea muncii, la respectarea legislatiei in vigoare si a instructiunilor proprii

de securitate, si alte probleme curente.

Masurile propuse si aprobate de beneficiar sau manager vor deveni obligatorii pentru antreprenori si aplicate de sefil de santier.

6.8 Raportarea accidentelor si incidentelor

In cazul unui eveniment – accident care a antrenat decesul sau vatamari ale organismului, produs pe santier, antreprenorii se obliga sa informeze coordonatorul santierului.

Reprezentantul serviciului de prevenire si protectie al antreprenorului la care a avut loc accidentul va informa ITM TIMIS si va intocmi procesul verbal de cercetare.

Cercetarea accidentelor se va face respectand legislatia si Planul de securitate si sanatate. Daca dupa cercetare vor fi identificate riscuri noi, se va revizui instructiunea proprie de securitate si sanatate.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca se va asigura ca noile masuri de protectie vor fi aplicate pe santier.

6.9 Incadrarea si repartizarea lucratorilor la locul de munca

Incadrarea si repartizarea personalului pe locuri de munca se face conform prevederilor legislatiei in vigoare.

Lucrarile de constructii vor fi executate numai de personal calificat si instruit pentru operatiile respective.

Examinarea si avizarea medicala sunt obligatorii, atat la angajare cat si periodic conform reglementarilor in vigoare.

In cazul lucrului la inaltime, angajarea lucratorilor se face pe baza unui examen medical

prin care trebuie verificate aptitudinile si capacitatile neuropsihice necesare lucrului la inaltime.

Pe fisa medicala de angajare se va specifica "apt pentru lucrul la inaltime".

Lucratorii macaragii, legatori de sarcinii, sudori, electricieni etc., vor fi autorizati conform reglementarilor legale.

6.10 Controlul accesului pe santier si procedura de primire a lucratorilor si vizitatorilor

Este interzis accesul oricarui vizitator in incinta santierului fara autorizatie de la o persoana din conducerea santierului sau de la coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca la nivelul lucrarii.

Vizitatorii ce au obtinut acordul sa intre in lucrare vor purta echipamentul de protectie individuala adecvat.

Toate societatile vor fi obligate sa informeze seful de santier asupra tuturor celor care au acordul lor de a intra in santier, le vor lua datele personale si vor informa conducerea santierului sau coordonatorul pe linie de securitate si sanatate in munca.

Antreprenorul va instrui la prima sosire in santier toti lucratorii, va intocmi PV de instruire colectiva, va verifica existenta Fiselor individuale de instruire, echiparea corespunzatoare cu EIP, etc.

Toate societatile contractoare vor trebui sa furnizeze listele cu lucratorii ce lucreaza in santier.

Fiecare lucrator sau vizitator care intra in santier trebuie sa cunoasca:

- modul de circulatie in santier,
- riscurile la care se expune,
- comportamentul in caz de accident,
- locul unde se acorda primul ajutor,
- regulile pe care trebuie sa le respecte astfel incat sa nu sufere accidente.

Nerespectarea acestui punct va putea antrena o excludere temporara sau definitiva a lucratorului respectiv sau chiar a societatii. Aceste decizii pot fi luate de catre Managerul de Proiect si Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca.

6.11 Echipamentul individual de protectie

Antreprenorii raspund de dotarea lucratorilor si vizitatorilor cu echipament individual de protectie corespunzator riscurilor la care sunt supusi.

Coordonatorul in materie de securitate si sanatate in munca va prezenta rapoarte in acest sens.

Echipamentul individual de protectie va fi asigurat de catre antreprenori lucratorilor angajati.

Lucratorii vor fi instruiti pentru utilizarea adecvata a echipamentului individual de

protecție.

Echipamentele de protecție vor fi acordate și asociate cu riscurile existente.

În funcție de natura activității, tipurile de echipament de protecție care sunt cerute pe șantier vor include cel puțin:

- Veste reflectorizantă pentru toți lucrătorii din șantier,
- Protecția capului:
 - cască de protecție pentru utilizare în industrie, legată cu benzi sub barbă;Protecția împotriva zgomotului
 - antifoane interne,
 - antifoane externe care pot fi montate pe cască de protecție.
- Protecția ochilor și a feței:
 - ochelari cu brate,
 - vizieră.
- Protecția mâinii și brațului:
 - mănuși care asigură protecție: împotriva agresiunilor mecanice (întepături, tăieturi, vibrații etc);
- Protecția picioarelor:
 - pantofi, bocanci cu talpă antiperforație,
 - încălțăminte la care se pot scoate rapid șireturile sau carligele,
 - încălțăminte cu bombeu suplimentar de protecție.
- Îmbracaminte de protecție:
 - îmbracaminte pentru lucru "de securitate" (două piese și combinezoane),
 - îmbracaminte de protecție împotriva agresiunilor mecanice (întepare, talere etc).
- Îmbracaminte de protecție împotriva intemperiilor:
 - lucrări în aer liber pe ploaie și vreme rece.
- Echipament pentru lucru la înălțime:
 - centură de siguranță pentru lucrul la înălțime mai mare de 2 m deasupra pământului.

Lucrătorii răspund de modul de păstrare al echipamentului individual de protecție pe care-l au în dotare.

6.12 Identificarea personalului

Pentru recunoașterea persoanelor autorizate să intre în șantier fiecare

societate va asigura personalizarea castilor si salopetelor prin inscripționare sau cu ajutorul autocolantelor.

6.13 Circulația pe santier

Lucrătorii antreprenorilor nu au voie să parasească zona de lucru stabilită și să se deplaseze în alte zone.

Caile de circulație și scarile de acces trebuie să fie astfel calculate și amenajate încât să poată fi utilizate în deplină siguranță și în conformitate cu destinația lor.

Circulația personalului și a mijloacelor de transport se va face numai pe caile stabilite, semnalizate corespunzător.

Antreprenorii vor instala semne de reducere a vitezei pe drumurile de acces, la intrarea în santier.

Pentru îndeplinirea condițiilor de siguranță trebuie să se respecte următoarele principii:

- caile de circulație pietonală să nu se suprapună cu caile de circulație ale mașinilor și utilajelor care lucrează în santier,
- zonele de intersecție inerente să fie marcate cu indicatoare de avertizare,
- executarea manevrelor cu un grad mare de risc se va face numai în prezența unei persoane care să coordoneze aceste activități. Persoana trebuie să fie dotată cu echipament de atenționare (vestă avertizoare) și să cunoască manevrele pe care trebuie să le execute utilajul,
- toate zonele de circulație trebuie să fie bine nivelate astfel încât să nu apară pericolul de împiedicare,
- santurile sau gropile trebuie marcate cu bandă de semnalizare sau parapeti,

Se va verifica zilnic:

- dacă au apărut denivelări pe caile de acces,
- dacă semnalizările de securitate au fost deplasate, răsturnate sau deteriorate.

Dacă apar astfel de nereguli managerul de proiect va lua măsuri imediate pentru remedierea lor.

Pentru mijloacele auto se va impune o viteză maximă de deplasare de 5 Km /h, marcată prin indicatoare atât la intrare cât și în interiorul santierului.

Toate suprafețele de circulație de pe santier vor fi pastrate curate și în condiții de

siguranta si vor permite, pe cat posibil, trecerea in siguranta a vehiculelor in directii opuse.

Conducatorii de autovehicule si deserventii de utilaje, vor poseda permis de conducere valabil pentru clasa de vehicul pe care o conduc.

Toate tipurile de vehiculele vor avea documente care sa ateste verificarile si reviziile tehnice la zi.

Zonele de stationare pentru utilaje sau autovehicule se vor semnaliza special.

In timpul stationarii acestea vor avea in mod obligatoriu motorul oprit si vor fi imobilizate adecvat.

Nu vor fi lasate autovehiculele sau utilajele nesupravegheate, cu motorul pornit sau cu cheile in contact.

Este cu desavarsire interzisa manevrarea autovehiculelor sau utilajelor de catre persoane necalificate corespunzator.

Este obligatorie amenajarea unui spatiu unde fiecare autovehicul sau utilaj care iese din santier sa fie curatat de noroi pe roti. Apa rezultata in urma spalarii trebuie sa respecte conditiile de protectia mediului. Antreprenorul general raspunde de realizarea acestei clauze.

Conducatorii tuturor tipurilor de autovehicule sunt obligati sa urmeze strict cerintele Planului de securitate si sanatate - indicate in panourile de avertizare, precum si semnele de circulatie instalate (limite de viteze, trasee, etc.).

Autoturismele personale vor fi parcate numai in locurile stabilite pentru acesta.

6.14 Siguranta circulatiei

Din punct de vedere al sigurantei circulatiei s-au realizat marcaje de delimitarea a partii carosabile, respectiv s-au amplasat indicatore care sa reglementeze circulatiavehiculelor.

Semnalizarea orizontala si verticala se va executa conform SR 1848-7/2015, respectiv SR 1848-1/2011. Marcajele rutiere se vor realiza cu vopsea cu microbule de sticla, pe intreg traseul.

De asemenea, pentru siguranta circulatiei rutiere in timpul executiei lucrarilor, exectantul are obligatia de a realiza, pe cheltuiala proprie, semnalizarea provizorie a punctelor de lucru conform, Normelor metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului", aprobate cu ord. M.I. si M.T. nr.

1112/411/2000 (reeditare 2014).

6.15 Spațiile și facilitățile destinate organizării de șantier

Organizarea șantierului de construcții trebuie să satisfacă toate condițiile de securitate și de igienă a muncii. Amplasarea pe teritoriul șantierului a construcțiilor temporare și a grupurilor sociale pentru lucrători trebuie să fie în concordanță cu toate normele care asigură securitatea și sănătatea în muncă.

Se va evita amplasarea grupurilor sociale în imediată apropiere a drumurilor de acces.

Numărul toaletelor va fi stabilit în funcție de numărul de muncitori estimat, astfel încât să se asigure minim un WC la 20 de lucrători, materiale igienico-sanitare.

Prezența femeilor în șantier presupune toalete separate. Se va asigura curatenia și dezinfectia zilnică a grupurilor sanitare.

Se vor asigura spații special destinate (vestiare) pentru schimbarea hainelor și odihna în timpul pauzelor de lucru. Aceste spații vor avea posibilitate de încălzire în siguranță pe timp nefavorabil.

Se vor organiza spații pentru spălat pe mâini, dotate corespunzător cu apă curentă, (minim 20 litri/om), săpun etc.

Se vor amenaja spații închise pentru servirea mesei. Sala de mese va fi păstrată curată, blaturile meselor trebuie să fie ușor de curățat, se va asigura un sistem de încălzire pentru timp friguros.

6.16 Măsurile de organizare și coordonare generală a șantierului

Coordonatorul de securitate și sănătate în muncă/reprezentantul antreprenorului va instrui la prima sosire în șantier toți lucrătorii, va întocmi PV de instruire colectivă, va verifica existența Fișelor individuale de instruire, echiparea corespunzătoare cu EIP, mijloace de semnalizare și dirijare a circulației etc.

Antreprenorul acesta este obligat să ia toate măsurile prevăzute de dispozițiile legale referitoare la securitatea muncii, situații de urgență și protecția mediului și să urmărească aplicarea acestora de către lucrătorii din subordine în așa fel încât să elimine posibilitatea producerii unui accident de muncă sau îmbolnăvire profesională.

• Obligațiile antreprenorului sunt următoarele:

- În cazul folosirii la lucrări a unor echipamente de muncă proprii sau închiriate antreprenorul are obligația să-și instruiască deservanții pe linie profesională și de securitate a muncii și situații de urgență privind funcționarea utilajelor și exploatarea acestora în condiții de siguranță.
- Când antreprenorul are de efectuat lucrări în apropierea rețelelor electrice, de alimentare cu apă, gaze naturale sau agent termic de încălzire, acesta își va instrui lucrătorii din subordine în legătură cu condițiile speciale de lucru, luând toate măsurile posibile necesare pentru evitarea accidentelor de muncă și marcarea punctului de lucru cu panouri avertizoare.
- La punctele de lucru antreprenorul va folosi numai lucrători calificați și autorizați în cazul unor lucrări ce necesită folosirea unor categorii profesionale speciale (electricieni, sudori, instalatori, legători de sarcină, deservanți utilaje) categorii de lucrători ce necesită autorizații.
- Antreprenorul este obligat să-și amenajeze corespunzător locurile de muncă unde își desfășoară activitatea conform instrucțiunilor sau normelor de securitate și sănătate în muncă, situații de urgență și protecția mediului în vigoare, lăsând libere căile de acces și de circulație, montând balustrade de protecție unde este necesar acest lucru, montând panouri avertizoare la locurile de muncă cu riscuri de accidentare și pericole la care este expus locul de muncă respectiv sau protecțiile colective necesare în urma evaluării riscurilor de accidentare.
- Antreprenorul este obligat să-și mențină zona din santier pe care i-și desfășoară activitatea în ordine și în stare de curățenie corespunzătoare, să delimiteze și să amenajeze zonele de depozitare a diverselor materiale.

• Conducătorii de vehicule trebuie să se conformeze și să acorde atenție în principal următoarelor reguli:

- Conducerea vehiculelor trebuie încredințată numai conducătorilor auto autorizați în condițiile legislației în vigoare
- Dispozitivul de pornire automată trebuie să fie în bună stare de funcționare
- Volanul nu trebuie să aibă o înclinare mai mare de 150

- Sistemul de alimentare al vehiculului nu trebuie să prezinte scurgeri de combustibil la îmbinările conductelor sau prin fisuri ale elementelor componente,
- Echipamentele electrice ale vehiculului trebuie să fie în perfectă stare de funcționare
- Bateria de acumulatori trebuie să fie în bună stare de funcționare, bine fixată în locul special destinat acesteia
- Ambele sisteme de frânare trebuie să fie perfect reglate și trebuie să lucreze independent unul de altul
- Este interzis transportul de materiale, scule sau orice alte accesorii în cabina șoferului sau în spațiul destinat transportului de persoane
- Este interzisă conducerea utilajelor sub influența băuturilor alcoolice sau în stare de oboseală
- Mersul cu spatele al oricărui utilaj este permis numai asistat și ghidat de către un alt lucrător care să asigure siguranța manevrei
 - Executarea unor lucrări pe timp de noapte se va face numai cu luarea următoarelor măsuri:
- iluminat corespunzător care să asigure o bună vizibilitate pe întreaga suprafață a zonei de lucru;
- dotarea personalului care lucrează cu mijloace de ridicat cu echipament de protecție avertizoare;
- carligul mijlocului de ridicat și cablurile de legătură vor fi de asemenea vopsite în culori reflectorizante;
- la orice deplasare a mijlocului de ridicat se va acționa dispozitivul de semnalizare acustică;
- mijlocul de ridicat va fi prevăzut cu lumini de semnalizare;
- zonele de lucru vor fi semnalizate optic pe timpul nopții;
- locurile de depozitare a materialelor și a elementelor de construcții care se manipulează vor fi iluminate separat;
- calea de acces vor fi iluminate corespunzător.

Lucrătorii trebuie să dispună pe șantier de apă potabilă sau alte băuturi nealcoolizate în cantități suficiente. De asemenea, trebuie să dispună de facilități pentru a-și lua masa în condiții satisfăcătoare.

Posturile de lucru, mobile sau fixe, situate la înălțime, vor fi dimensionate peste sarcina maximă dată de numărul de lucratori și de încărcăturile suplimentare.

6.17 Manevrarea, transportul și depozitarea materialelor

Antreprenorii vor lua măsuri tehnico-organizatorice pentru evitarea sau reducerea riscurilor de accidentare și/sau afectare a sănătății, determinate de manipularea manuală a maselor, luând în considerare următoarele:

- caracteristicile maselor;
- efortul fizic necesar;
- caracteristicile mediului de muncă;
- cerințele activității;
- factori individuali de risc.

Pentru transportul materialelor vor fi asigurate mijloace mecanizate: macarale, elevatoare etc;

Este interzis transportul nemecanizat, prin purtare a maselor (saci cu materiale, tubulaturi, accesorii, material lemnos, o.b. etc.) peste limita de greutate admisă.

Materialele ambalate în saci sau containere trebuie să fie așezate ordonat în stive pentru a le asigura stabilitatea. Pentru prevenirea caderii/alunecării accidentale sau prăbusirii coletelor se vor prevedea opritori și va fi limitată înălțimea stivelor.

Toate substanțele inflamabile vor fi depozitate separat de alte materiale. Fumatul va fi interzis în interiorul depozitului acestor substanțe și vor fi afișate panouri de avertizare "Fumatul interzis".

Depozitarea materialelor se va face în spații special amenajate. Acestea trebuie amplasate pe teritoriul santierului ținându-se cont de riscurile pe care le implică manipularea și depozitarea materialelor, conform actelor de însoțire de la producători și de condițiile de impact asupra mediului (contaminări ale solului, aerului, apei etc).

Va fi interzis accesul persoanelor neautorizate în toate zonele de depozitare.

Se vor asigura cai de manipulare a materialelor în depozite. Acestea vor fi menținute în permanentă libere și curate (fără obstacole de orice fel, noroi, pete de uleiuri sau alte substanțe etc.). Vor fi marcate cu vopsea galbenă.

Locul și caile de acces la zonele de materiale PSI se vor marca cu vopsea roșie.

Aceste cai vor fi de asemenea menținute în permanentă libere și curate.

Este recomandată evitarea stocării de carburanți în santier. În cazul ca se va impune

și stocarea de carburanți se vor aplica reguli speciale de depozitare.

Executarea lucrurilor de încărcare-descărcare

Operațiile de încărcare, descărcare, transport, manipulare și depozitare se vor executa numai de lucrători instruiți special în acest scop și sub supravegherea conducătorului locului de muncă respectiv care supraveghează și îndrumă pentru respectarea instrucțiunilor de securitate a muncii în vigoare;

Se interzice folosirea lucrătorilor care nu au împlinit vârsta de 18 ani la efectuarea operațiilor de încărcare/descărcare și transport materiale;

Înainte de începerea lucrului, conducătorul locului de muncă va stabili procedeul de lucru, va repartiza lucrările lucrătorilor din subordine arătând fiecăruia locul și obligațiile ce-i revin;

Lucrul va putea fi început numai după ce conducătorul locului de muncă s-a convins că toți lucrătorii au înțeles și și-au însușit obligațiile ce le revin și după ce s-au luat toate măsurile necesare pentru prevenirea accidentelor;

Alegerea mijloacelor ajutoare pentru operațiile de încărcare, descărcare și transport (unelte, carucioare, roabe, etc) se va face în funcție de felul și greutatea materialului care se manipulează, de natura terenului, a căilor de circulație și a condițiilor de transport;

Înainte de începerea operațiilor de încărcare/descărcare dintr-un mijloc de transport, acesta va fi asigurat contra deplasării necomandate. Se interzice deplasarea vehiculelor în timpul efectuării operațiilor de încărcare sau descărcare;

Depozitarea materialelor se va face astfel încât să se excludă pericolul de accidentare, incendiu, explozie etc.

Materialele cu forme geometrice regulate, precum și cele ambalate în lăzi, saci, baloturi, care nu sunt explozive, inflamabile, caustice sau corosive, se depozitează în stive cu randuri întretesute. Înălțimea stivei va fi de 1,5 ori latura mică a bazei. Această înălțime va putea fi depășită dacă se asigură măsuri speciale de rigidizare. Când depozitarea se face paletizat, înălțimea stivei va putea depăși limita prevăzută în alineatul precedent, dar nu mai mult decât înălțimea a patru palete suprapuse;

Înălțimea maximă a așezării materialelor în stivă este de 3 m;

Stivuirea se va face fără deteriorarea ambalajului. Stivele vor fi constituite din

materiale cu aceleasi forme si dimensiuni sau din ambalaje de acelasi tip si dimensiuni.

Stivuirea materialelor sau ambalajelor cu forme diferite nu este permisa; Scoaterea materialelor din stiva se va face astfel incat sa se evite prabusirea stivei. Depozitarea materialelor pe rafturi se va face in asa fel incat sa nu fie posibila caderea lor. Lucratorii care lucreaza la incarcari/descarcari de materiale vor fi dotati cu echipament individual de protectie si de lucru precum si cu unelte ajutatoare corespunzatoare operatiilor pe care le executa si a materialelor ce se manipuleaza;

La manipularea marfurilor ambalate in lazi, fiecare lada trebuie examinata pentru a se evita cazurile de ranire la maini a lucratorilor. Cuiele iesite vor fi indoite;

La coborarea materialelor din randurile superioare ale stivei, conducatorul locului de munca este obligat sa se convinga ca stiva este stabila si nu se va produce caderea de materiale, rasturnarea stivei etc.;

Lucratorii care manipuleaza produse periculoase (toxice, corozive, caustice, etc) trebuie sa cunoasca proprietatile acestora, actiunea asupra organismului, precum si masurile de prim-ajutor in caz de accident;

La incarcarea si descarcarea mijloacelor de transport, lucratorii se vor aseza astfel incat sa nu se loveasca intre ei cu uneltele de lucru sau cu materialul care se manipuleaza;

La deschiderea obloanelor vehiculelor, lucratorii vor sta lateral la capetele obloanelor, la o distanta suficienta pentru a nu fi loviti de oblon sau de materialul care s-ar putea rostogoli de pe platforma;

Se interzice incarcarea mijloacelor de transport ale caror platforme de incarcare, obloane, dispozitive de inchidere si de siguranta, etc, sunt defecte sau murdare;

Incercarea vehiculelor se va face respectandu-se sarcina maxima admisa si gabaritul maxim admis. Incarcatura va fi astfel asezata incat sarcina sa fie cat mai uniform distribuita pe toata suprafata de incarcare;

Materialele sau produsele se vor depozita in asa fel incat intre stive sa se lase un spatiu de 1,50 m pentru trecere, astfel ca manipularea materialelor sa se faca in conditii lipsite de pericolul accidentarii muncitorilor; Spatiile descoperite, destinate operatiilor de incarcare/descarcare trebuie sa fie nivelate;

Iluminatul magaziiilor si al locurilor descoperite unde se incarca/descarca materii prime, auxiliare si produse finite, trebuie sa fie suficient;

Rampele de incarcare/descarcare se construiesc astfel incat cota lor superioara sa

fie la nivelul platformei autovehiculelor;

Se interzice accesul la locul de incarcare /descarcare a persoanelor care nu au nici o atributie la aceste operatii;

Daca lucratorii care efectueaza operatiuni de incarcare/descarcare isi desfasoara activitatea in conditiile lucrului la inaltime acestia vor fi instruiti special inaintea efectuarii acestor operatiuni, instruirea incheindu-se un proces-verbal care sa ateste instruirea acestora de catre conducatorul locului de munca respectiv;

6.18 Instalatii si utilaje

Vor fi organizate inspectii pentru a se asigura ca orice utilaj sau instalatie adusa pe santier sunt in bune conditii de functionare.

Sefii de santier vor verifica:

- La livrarea lor pe santier, sa fie in conditii bune de functionare.
- Utilajele vor fi supuse unui program de revizie si intretinere conform programelor de mentenanta, pentru a fi asigurata buna functionare.
- Proprietarul echipamentului va prezenta managerului de proiect un act care sa confirme ca echipamentul a fost revizuit si este pregatit pentru utilizare.
- Toate testele, examinarile si controalele se desfasoara in conformitate cu legislatia in vigoare si in conformitate cu inregistrarile pastrate – conform planurilor de mentenanta.

in timpul perioadei de utilizare echipamentul/instalatia va fi verificata zilnic (inaintea inceperii lucrului), pe baza unei liste de inspectie intocmita de reprezentantii serviciilor de prevenire si protectie apartinand antreprenorilor. Toate partile metalice ale utilajelor vor fi legate la instalatia de impamantare.

O lista de verificare va include cel putin: dispozitive de siguranta ale echipamentului, instalarea corecta a echipamentului si a avertismentelor (texte sau pictograme) privitoare la potentialele riscuri care apar in timpul functionarii.

Reprezentantii serviciilor de prevenire si protectie apartinand antreprenorilor vor verifica intretinerea corespunzatoare a echipamentelor, conform graficului de mentenanta a echipamentului si cu recomandarile producatorului.

Reprezentantii serviciilor de prevenire si protectie vor pastra inregistrari ale documentelor mentionate mai sus.

Antreprenorii raspund daca deserventii/operatorii de echipamente/instalatii sunt autorizati si pregatiti corespunzator sau nu. Antreprenorii vor prezenta documente in acest sens care vor ramane permanent la seful de santier.

La orice problema de natura tehnica – la defectarea dispozitivelor, intalatiilor sau utilajelor acestea se predau la reparatii. Este interzisa repararea lor de catre lucratorii neautorizati si neinstruiti.

Se va opri lucrul la aparitia unui pericol iminent de producere a unui accident. Va fi informat imediat conducatorul locului de munca, seful de santier.

6.19 Protectia impotriva electrocutarii

Racordurile instalatiilor electrice temporare la tablourile principale vor fi efectuate de lucratori calificati-electricieni.

Se interzice lucrul la tablourile electrice de comanda si la partile componente ale instalatiei

electrice, fara intreruperea circuitelor de alimentare. Interventia la instalatia electrica se va face numai de electricieni calificati, instruiti si autorizati.

Toate tablourile electrice din santier, indiferent de societatea care le instaleaza si exploateaza, trebuie sa respecte masurile de securitate:

- sa fie incuiate,
- sa nu fie expuse intemperiilor (protejate),
- sa fie dotate cu sisteme automate de intrerupere a alimentarii cu energie electrica in caz de urgenta (sigurante automate si calibrate),
- sa fie legate la centura de impamantare-centura se verifica periodic (minim anual – buletin PRAM),
- sa fie dotate cu prize exterioare prevazute cu capace de protectie si in perfecta stare (nesparte sau nefixate corespunzator).

Echipamentele electrice utilizate la locurile de munca vor fi astfel realizate, incat sa nu constituie pericol de incendiu sau explozie, iar persoanele sa fie protejate impotriva riscurilor de electrocutare prin atingere directa sau indirecta.

Se interzice executarea oricarei reparatii sau lucrari de intretinere la utilajele si masinile actionate cu motoare electrice inainte de a fi oprite si deconectate de la alimentarea cu energie electrica.

Instalațiile de distribuție a energiei electrice, existente înainte de deschiderea șantierului, trebuie să fie identificate, verificate și semnalizate.

Conductorii electrici care alimentează șantierul vor fi suspendați astfel încât să nu fie în pericol de a fi agatați de utilajele care se deplasează în zonă. Conductorii electrici nu vor fi poziționați pe căile de acces și de circulație.

În apropierea cablurilor electrice subterane lucrările de săpătură se vor putea executa numai după ce cablurile au fost scoase de sub tensiune, și numai sub controlul personalului de specialitate.

Partile metalice ale baracilor, macara turn, schele de fatadă vor fi legate la priza de pământ.

6.20 Acordarea primului ajutor

Este obligatorie existența unei încăperi destinată primului ajutor, echipată cu materiale indispensabile primului ajutor.

Antreprenorii trebuie să asigure personal pregătit în acest scop.

Spatiul destinat acordării primului ajutor va fi amenajat și dotat de primul antreprenor venit pe șantier și transmis următorilor.

În caz de accident se acordă primul ajutor, apel telefonic la 112;

Se aduc la cunoștință conducătorului locului de muncă, șefului de șantier și coordonatorului în cel mai scurt timp posibil accidentele suferite de propria persoană sau de alți lucrători;

Vor fi folosiți pe șantier numai muncitori apti din punct de vedere medical și numai la lucrările pentru care au primit aviz medical. Este interzis cu desăvârșire utilizarea muncitorilor la activități pentru care nu au aviz medical.

Fiecare angajator își va instrui din rândul angajaților de pe șantier o persoană în vederea acordării primului ajutor în caz de accidentare. Acesta va fi din rândul persoanelor care au cea mai mare stabilitate pe șantier pentru a fi în permanentă prezent.

Prin grija angajatorilor se vor asigura condiții igienice de lucru, materiale pentru igiena personală (sapun, prosop, cremă pentru îngrijirea mâinilor, etc.).

Pe timp calduros, cu temperaturi extreme, se vor lua măsuri pentru protecția lucrătorilor prin reducerea programului de lucru și acordarea apei minerale, cealuri, conform normelor în vigoare.

a. Electrocutare:

- Se scoate accidentatul de sub acțiunea curentului electric prin deconectarea porțiunii din instalație în contact cu accidentatul, prin deconectare de la tablou sau prin smulgerea firelor.

ATENȚIE! – se izolează și semnalizează zona afectată cu indicatoare de securitate și se intervine cu materiale electroizolante (manusi, halat, salopeta, lemn, plastic, etc.).

- Se întinde accidentatul pe un loc uscat, se trage capul victimei și se introduce sub ceafa un suport de haine.
- Se desface cămașa și se eliberează căile respiratorii.
- Se deschide gura și dacă este cazul se eliberează limba.
- Se urmărește pulsul inimii și dacă se impune se face respirație artificială gura la gura (în cazul când gura poate fi deschisă) sau gura la nas, după care operația de reanimare se execută prin mișcarea brațelor apasate de cosul pieptului.
- Primul ajutor se execută până la venirea personalului medical.

b. Răniri-hemoragii;

- Se oprește sangele în zona afectată prin aplicarea unui garou deasupra rănii sau alt material flexibil (tub de cauciuc, cravată, curea, sfoară, etc.) sau prin apăsarea unui pansament direct pe rană.
- Se dezinfectează rana (cu apă oxigenată și tifon steril)
- Se aplică pe rană câteva comprese sterile încât toată suprafața să fie acoperită.
- Se va transporta la prima unitate spitalicească.

c. Fracturi:

- Fracturile pot fi închise sau deschise. Primul ajutor va consta în:
 - Imobilizarea fracturii cu ajutorul atelelor confecționate din lemn sau carton.
 - Transportul bolnavului la cabinetul medical sau spital.
 - În cazul când accidentatul are o hemoragie, se procedează de urgență la oprirea acesteia prin mijloacele cunoscute, se pansează rana, se imobilizează fractura și se transportă la spital.
 - În cazul fracturii coloanei vertebrale, accidentatul se va imobiliza pe un plan dur.
 - Se va așeza cu fața în sus, încât să se asigure permeabilitatea căilor respiratorii.
 - Se va transporta de urgență la spital.

d. Luxații-entorse;

- Se imobilizează provizoriu articulația cu atele.
- Se pansează rana plagă (atunci când există).
- Se transportă accidentatul la spital.
- **Arsuri:**
 - Se scoate accidentatul din zona periculoasă.
 - Se aplică comprese cu apă curată pentru a întrerupe activitatea caldurii asupra țesuturilor.
 - Dacă hainele ard, se aruncă peste victimă o pătură sau haină.
 - Dacă victima cere de băut se va da apă îndulcită, ceai, limonadă, etc.
 - În cazul arsurilor de natură chimică, dacă substanța este lichidă, se impune spălarea simplă, de preferință cu apă caldă.
 - Se transportă victima la spital.

Trebuie luate măsuri pentru a asigura evacuarea, pentru îngrijiri medicale, a lucrătorilor accidentați sau victime ale unor îmbolnăviri neașteptate.

6.21 Prevenirea incendiilor

Antreprenorii vor desemna un număr corespunzător de lucrători drept responsabili, pentru a asigura o prevenire și evacuarea eficientă în cazul incendiilor.

Numele responsabililor în caz de incendiu și zonele pentru care sunt răspunzători vor fi introduse în documentele de prevenire a incendiilor afișate în zonele corespunzătoare. Lista va cuprinde și numărul de telefon al brigăzii de pompieri. Responsabilii în caz de incendiu vor fi informați asupra locurilor în care există pericol de incendiu și vor fi instruiți pentru utilizarea extincătoarelor portabile.

Toți lucrătorii, cu ocazia instructajului introductiv general, vor fi instruiți pentru procedeele de prevenire a incendiilor.

În timpul execuției lucrărilor pe șantier vor fi respectate prevederile cuprinse în Normele generate de prevenire și stingere a incendiilor, precum și celelalte reglementări în vigoare referitoare la prevenirea și stingerea incendiilor.

Toate facilitățile de pe șantier: baraci și depozite, vor fi dotate cu extinctoare adecvate.

Se vor asigura în interiorul șantierului: cantitatea de apă necesară, pompele și furtunurile necesare, precum și numărul prescris de panouri de incendiu, echipate cu

stingatoare, lazi de nisip și unelte specifice.

Pichetele echipamentului PSI vor fi dotate astfel:

- Extinctoare și alte materiale (nisip, găleți, lopeti, etc), conform legislației în vigoare;
- Numerele de telefon ale celei mai apropiate brigăzii de pompieri;

Se va asigura în permanentă accesul mașinilor de intervenție în caz de incendiu, la sursele de apă prevăzute în acest scop.

Spatiile de depozitare vor fi amplasate la distanțe corespunzătoare de alte construcții în funcție de natura materialelor depozitate.

Nici o persoană în afara de electricianul de șantier numit nu va face conectări sau deconectări, altele decât cele de la prizele electrice sau triplu stecher, sau să modifice alimentarea electrică temporară.

Improvizatiile electrice pentru iluminat, gătit, încălzire etc. nu sunt permise.

Toate birourile, magazinele, etc. vor fi dotate cu panouri de avertizare, cum ar fi: "Fumatul Interzis", "Iesire în caz de incendiu", etc.

IN CAZ DE ACCIDENT/ INCENDIU

Nr. de telefon 112

Sunați la Conducerea șantierului, telef. _____

Conducerea firmei, telef. _____

Prezentati-va și spuneti :

- 1) **DACA VA SITUATI PE SANTIER**
(Precizați locul.....)
- 2) **PRECIZATI TIPUL ACCIDENTULUI**
(Cadere , rana , incendiu, surpare, asfixiere, etc....)
- 3) **SEMNALATI NUMARUL DE RANITI SI STAREA LOR**
(Dacă sangerează, dacă este(sunt) conștient(i), dacă respiră...)
- 4) **FIXATI UN PUNCT DE INTALNIRE**

(Trimiteti pe cineva la punctul de intalnire, pentru a ghida ajutoarele)

5) **NU INCHIDETI NICIODATA PRIMUL**

(A nu inchide niciodata telefonul fara acordul interlocutorului).

Nu miscati niciodata victima

Nu dati niciodata de baut victimei

Inlaturati persoanele curioase

6.22 Curatenia si dezinsectia satierului

Toate deseurile si ambalajele sortate si existente la locurile de munca vor fi colectate si transportate la zona de depozitare.

Fiecare subantreprenor are obligatia sa asigure curatarea zonei sale de lucru si sa mentina caile de acces curate, in caz contrar va fi sanctionat.

Antreprenorul general va asigura curatenia zilnica a spatiilor din cadrul organizarii de santier (birouri, spatii comune, toalete, vestiare, sala de mese) cu ajutorul unor persoane special desemnate.

Toate spatiile vor fi dezinfectate la intervale care nu vor depasi 3 luni, pentru a elimina parazitii.

6.23 Servituti impuse antreprenorilor (executantilor) datorita activitatii reciproce sau de activitatile care se desfasoara in vecinatatea santierului-mediul inconjurator

Inaintea inceperii lucrarilor antreprenorul va lua masuri pentru semnalizarea si imprejmuirea santierului, iar la punctele de acces se vor pune placarde de avertizare privind interzicerea accesului persoanelor straine. Antreprenorul general va monta la intrarea in santier un panou de semnalizare a riscurilor de accidentare.

Activitatile executantilor se vor desfasura exclusiv in spatiul imprejmuit care apartine santierului, fara a aduce prejudicii terenului exterior acestei suprafete.

Pentru protejarea vecinatatilor santierului (constructii existente sau zone pietonale) vor fi luate masuri colective de protectie prin montrea de balustrazi sau benzi de semnalizare.

Este interzisa patrunderea lucratorilor in spatii, terenuri sau alte utilitati din afara

perimetrului împrejmuit.

Se interzice aruncarea deșeurilor menajere, a resturilor de materiale de construcții sau demolări în afara perimetrului.

În situația executării de faze succesive pe același amplasament, acesta se va preda de la primul executant la următorul cu proces verbal, menționându-se în mod deosebit locurile periculoase (goluri, gropi, substanțe periculoase, etc.) și măsurile luate pentru eliminarea riscurilor.

Înainte de începerea lucrului la un nou loc de muncă și în fiecare dimineață conducătorul locului de muncă se va asigura că activitățile desfășurate nu prezintă pericol pentru lucrătorii proprii sau pentru lucrătorii altor societăți și numai după aceea va începe lucrul.

Se va evita producerea de zgomote puternice care pot deranja activitățile care se desfășoară în vecinătate sau locuitorii din zonă.

Prin traficul de pe șantier și zonele locuite se vor lua măsuri pentru menținerea basculantelor curate și evitarea depunerilor de noroi pe carosabil.

Măsurile de prevenire a riscurilor șantierului asupra vecinătăților se vor referi la:

- îngrădirea și semnalizarea șantierului;
- mijloace corespunzătoare pentru evacuarea materialelor de la înălțime;
- îngrădiri pe verticală pentru prevenirea caderii de obiecte pe trecătorii din vecinătate;

6.24 Semnalizarea de securitate

Vor fi respectate Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrărilor de reface a fatadelor.

Lucrătorii vor fi echipați cu echipament individual de protecție și avertizare.

Ori de câte ori riscurile nu pot fi evitate sau limitate suficient prin mijloace tehnice de protecție colectivă sau prin măsuri organizatorice, acestea să fie evidențiate prin semnalizarea de securitate și/sau sanătate.

Prezentăm semnificația culorilor, scopul și precizările necesare :

Culoare	Semnificație sau scop	Indicații și precizări
Rosu	Semnal de interdicție	Atitudini periculoase

	Pericol-alarma	Stop, oprire, dispozitiv de oprire de urgenta Evacuare
	Materiale si echipamente de prevenire si stingere a incendiilor	Identificare si localizare
Galben	Semnal de avertizare	Atentie, precautie Verificare
Albastru	Semnal de obligatie	Obligatia purtarii echipamentului individual de protectie Comportament sau actiune specifica
Verde	Semnal de avertizare sau de prim-ajutor	Porti, iesiri, cai, materiale, posturi
	Situatie de securitate	Revenire la normal

- Semnalizarea santierului

Lucratorii nu au voie sa paraseasca zona de lucru stabilita si sa se deplaseze in alte zone.

Circulatia personalului si a mijloacelor de transport se va face numai pe caile stabilite, semnalizate corespunzator.

Vor fi respectate Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public.

Lucratorii vor fi echipati cu echipament individual de protectie si avertizare.

Pentru organizarea lucrarilor si realizarea semnalizarilor vor fi folosite: indicatoare rutiere, mijloace auxiliare de semnalizare a lucrarilor si schema de semnalizare rutiera temporara.

Pe parcursul realizarii lucrarilor se vor lua masuri de protectie a mijloacelor de circulatie auto, a cetatenilor riverani si a bunurilor acestora precum si a trecatorilor prin:

- Imprejmuirea perimetrului de lucru cu panouri (daca este posibil) sau cu jaloane reflectorizante si cu baliza luminoasa
- Montarea unor semafoare provizorii pentru managementul traficului (daca este cazul)

- Montarea de indicatoare rutiere provizorii pentru avertizarea asupra faptului ca in zona se desfasoara lucrari
- Montarea de indicatoare de limitare a vitezei in perimetrul santierului
- Delimitarea si semnalizarea clara a cailor de circulatie
- Asigurarea de personal pentru supravegherea perimetrului de lucru si avertizarea trecatorilor in cazul in care acestia se abat de la traseele prestabilite
- Asigurarea de treceri pietonale prevazute cu balustrade de protectie si eventual scara de acces (daca este cazul) in cazul existentei de santuri sau alte zone de lucru denivelate din ratiuni tehnologice
- Asigurarea de iluminat nocturn cu reflectoare si balize luminoase intermitente pentru o buna vizualizare a perimetrului de lucru
- Alte asemenea masuri ce se vor preta situatiei create la fata locului

Semnele de circulatie:

Toate semnele de circulatie utilizate pentru restrictiile de trafic si pentru devierea temporara a traficului vor fi conform standardelor romanesti, vor fi de dimensiuni mari si vor reflectorizante.

Semnele de circulatie de avertizare si directionare vor fi realizate cu inscripții rosu pe fundal galben.

Toate semnele si echipamentul de siguranta se vor alege luand in considerare tipul de lucrare ce urmeaza sa fie executata, caracteristicile traficului aferent sectorului de drum respectiv, vizibilitatea drumului si alti factori particulari importanti pentru siguranta si fluanta traficului.

Semnele si echipamentul de siguranta se fixeaza corespunzator si in afara carosabilului, pentru a nu fi smulse sau lovite de autovehiculele care trec. De aceea, semnele se vor amplasa intr-o fundatie de beton.

Antreprenorul va amplasa primul semn la o distanta corespunzatoare fata de lucrari pentru a avertiza conducatorii auto din timp referitor la pericolul existent si pentru a le aloca si spatiul necesar anterior zonei de lucru. Se vor utiliza doar semne aprobate si utilizate corespunzator.

Semnele se vor verifica la intervale regulate: ar putea fi indepartate, deteriorate sau se pot murdări.

Pe un drum cu dublu sens, semnele ar trebui sa se amplaseze pe ambele laturi

aferente

sensului de mers. Orice semne sau echipament de siguranță de care nu mai este nevoie fie în timpul lucrărilor fie la terminarea acestora, se va îndepărta imediat.

Semnele rutiere sunt tipizate conform STAS 1848/1 – 86.

Mijloacele și dispozitivele de semnalizare trebuie, după caz, să fie curățate, întreținute, verificate, reparate periodic și, dacă este necesar, înlocuite astfel încât să se asigure menținerea calitatilor lor intrinseci și/sau funcționale.

Numărul și amplasarea mijloacelor sau dispozitivelor de semnalizare care trebuie instalate se stabilesc în funcție de importanța riscurilor, a pericolelor ori de zona care trebuie acoperită.

Semnalizarile care necesită o sursă de energie pentru funcționare trebuie să fie prevăzute cu alimentare de rezervă, pentru cazul întreruperii alimentării cu energie, cu excepția situației în care riscul dispare odată cu întreruperea acesteia.

Un semnal luminos și/sau sonor trebuie să indice, prin declansarea sa, începutul acțiunii respective; durata semnalului trebuie să fie atât cât o impune acțiunea.

Semnalul luminos sau acustic trebuie să fie reconectat imediat după fiecare utilizare.

Semnalele luminoase și acustice trebuie să facă obiectul unei verificări a bunei lor funcționări și a eficienței lor reale, înainte de punerea în funcțiune și, ulterior prin verificări

Definirea situației pe amplasament (plan de situație)

- Zona de lucru

Reprezintă sectorul drumului unde se execută corespunzător lucrările.

- Spațiul de lucru

Spațiul din împrejurul zonei de lucru, de care are nevoie Antreprenorul pentru a stoca instrumente de lucru, depozita materialul rezultat din excavatii, echipamentul și mașinile. Este de asemenea spațiul în perimetrul căruia se mișcă Antreprenorul pentru a executa lucrările aflate în sarcina sa. Va rămâne destul spațiu de lucru pentru a se putea permite mutarea și exploatarea echipamentelor în afara traficului existent; de asemenea, nu va depăși limita pentru a intra în zona de siguranță.

- Zona de siguranță

Zona menită să ne protejeze angajații de trafic. Antreprenorul nu va intra în zona de siguranță, în decursul lucrărilor.

Materialele și echipamentele nu se vor amplasa în zona de siguranță. Antreprenorul va intra în zona doar pentru a întretine semnele de siguranță. În anexa este prezentat modul de semnalizare pentru devierea traficului și a restricțiilor de circulație.

Echipament de avertizare și informare

Indicatoare de avertizare

Panourile generale care avertizează în legătură cu lucrările executate pe drum sunt panouri de identificare a santierului, iar ele se amplasează în locații convenite cu Beneficiarul și Consultantul. Pe acest panou de identificare se va specifica informația referitoare la lucrări conform prevederilor documentelor contractuale.

Semnul "Lucrări în desfășurare la km..." se va amplasa de asemenea la capetele tronsonului pe care se desfășoară lucrările și nu se va îndepărta decât la finalizarea lucrărilor.

Semnul "Atenție! Lucrări de drumuri" va fi primul indicator văzut de șoferi, deci se va amplasa la o distanță considerabilă raportat la locația lucrărilor. Dimensiunea acestuia și distanța minimă de la începutul conului de intrare vor varia în funcție de limita de viteză (semnul nr. 20 conform STAS nr. 1848). Șoferii vor fi avertizați printr-un semn de îngustare a drumului amplasat anterior zonei de lucru, în legătură cu obstrucționarea unei părți a carosabilului. Se va amplasa în general în mijloc, între primul semn și începerea marcajului cu conuri (semnul nr. 8b - Sc conform STAS 1848).

Bariere de trafic

Se utilizează pentru marcarea părții de drum și a lățimii santierului. Un sir de bariere normale sau panouri de delimitare prevăzute cu linii oblice galbene și roșii se va amplasa pentru a ghida traficul în zona unde se desfășoară lucrări. Dacă este necesar, barierele se vor completa cu conuri.

Toate barierele vor fi reflectorizante și vor avea dimensiuni mari, conform standardelor românești. Barierele de direcționare se vor utiliza la marcarea spațiului de lucru și direcția în care trebuie să se desfășoare traficul pentru a trece de sectorul restricționat. Aceste bariere vor întâmpina traficul la ambele capete ale spațiului de lucru.

Semnale luminoase

Pe timp de noapte și atunci când vizibilitatea este mică, panourile de delimitare care demarchează spațiul de lucru aferent carosabilului pe care se circula se vor completa cu

lampi

cu lumina galbena intermitenta. Daca spatiul de lucru are o lungime mai mare de 50 m,

Antreprenorul va utiliza lampi cu lumini clipitoare sau lampi in cascada pentru semnalele luminoase. Panourile de delimitare se vor amplasa la o distanta minima de 10 m. unele fasa de celelalte.

Zonele ce trebuie sa fie marcate de bariere si lampi includ zona de lucru, spatiu de lucru si zona de siguranta.

Drum ingustat pe stanga sau pe dreapta

Antreprenorul va amplasa la inceputul si finalul drumului semnele prin care li se cere

autovehiculelor sa ramana pe banda din stanga sau pe cea din dreapta (semnul nr. 75 conform STAS 1848) la inceputul si capatul conului de intrare. Aceste semne vor avea dimensiune ca si semnul de avertizare a existentei unor lucrari de drumuri.

Terminarea restrictiilor de trafic

"Terminarea restrictiilor de trafic" se va amplasa in aceeasi sectiune transversala cu semnul "este interzisa depasirea" si dupa doua sau mai multe locatii de lucru consecutive.

Semnalizare. Operatii efectuate la instalarea semnelor

Instalarea corespunzatoare a semnelor se va face in prezenta Supraveghetorului de trafic, pe baza schitelor deja aprobate si inainte de inceperea lucrarilor. Inainte de instaurarea restrictiei de trafic, supraveghetorul de trafic isi va instrui personalul referitor la regulile de siguranta a traficului, tipul de restrictie, semnele ce vor fi amplasate si procedura ce se va respecta pentru o instalare corecta.

Se va acorda mare atentie respectarii tuturor operatiilor, in timpul instalarii semnelor:

- Oprirea autovehiculului intr-o zona sigura – aprinderea luminii de pe acoperisul acestuia
- Oamenii vor purta echipamente vizibile de la o distanta mare.
- Amplasarea semnelor necesare inainte de deplasarea pe santier.
- Acordarea atentiei necesare traficului la amplasarea semnelor.

Supraveghetorul de trafic va informa personalul responsabil cu montarea semnelor despre locatiile unde trebui sa fie pozitionate acestea, tipul de semn, ordinea amplasarii

lor și distanța dintre semne. Se va asigura că semnele sunt bine fixate și se află într-o stare corespunzătoare.

7. FAZELE DE EXECUȚIE ALE SANTIERULUI ȘI RISCURILE DE ACCIDENTARE SPECIFICE ACESTORA

7.1 ORGANIZARE SANTIER ȘI REALIZAREA EXCAVAȚIILOR ȘI TERASAMENTE

Riscurile de accidentare specifice fazei de execuție sunt generate de:

Decizia de organizare de santier impune realizarea:

- închiderii organizării santierului, montării panoului de semnalizare riscuri și interziceri;
- semnalizarea zonelor de deplasare în santier cu panouri sau benzi de semnalizare;
- semnalizarea deplasării utilajelor, mașinilor din santier, viteze și parcare;
- organizarea spațiilor de parcare a autoturismelor personale;
- spațiilor de birouri, instruire și dotări social-sanitare;
- spațiilor de depozitare;
- puncta de colectare selectivă hârtie, plastic, sticlă, deșeuri alimentare;
- dotări PSI;
- drumurile de acces și circulație;
- trasare;
- săpături;
- sprijiniri;
- umpluturi și compactări;

Riscurile de accidentare specifice fazei de execuție sunt generate de:

- Cadere de la același nivel;
- Electrocutare;
- Manipulare manuală a maselor;
- Manipulare mecanică a maselor;
- Deplasări, staționari în zone periculoase;
- Folosirea utilajelor mobile în construcții;
- Deplasări sub efectul gravitației;
- Comunicări accidentogene;
- Deplasări sub efectul propulsiei și sub efectul gravitației;

- Traficul de intrare si iesire catre si din santier.
- Surpari;
- Comunicari accidentogene;
- Temperatura si umiditatea aerului;
- Neutilizarea echipamentului individual de protectie;
- Calamitati naturale: trazenet, vant;

MASURI DE PREVENIRE

Redactarea si verificarea proiectului general al constructiei, responsabilizarea sefului de santier, a antreprenorului si coordonatorului in materie de securitate si sanatate –faza de proiectare si faza de executie.

Incheierea documentelor de securitate si sanatate intre beneficiar si antreprenori.

Solicitarea dovezilor de masurare a prizei de impamantare la montarea tabloului de alimentare cu energie electrica a santierului.

Precautii pentru eliminarea pericolului sau pentru protectia impotriva riscurilor inainte de inceperea activitatii:

- Programati activitate astfel incat excavatiile sa nu fie deschise mai mult decat este necesar;
- Verificati tipurile de sol si decideti impreuna cu inginerul/supraveghetorul competent cu privire la tipul de suporturi necesare;
- Gasiti, localizati si marcati toate serviciile subterane;
- Asigurati-va cu drumurile, potecile, schelele si cladirile adiacente, etc. nu sunt erodate;
- Tineti legatura cu responsabilul privind securitatea si desemnati o persoana competenta pentru a supraveghea activitatea;
- Organizati instalatia adecvata, echipamentul si spatial de lucru solicitat;
- Organizati livrarea si inspectarea materialelor, a scarilor, a schelelor si esafodajelor de sustinere;
- Sprijiniti malul pe toata suprafata acestuia conform proiectului de executie;
- Semnalizati si imprejmuiti locul;
- Executati sapatura numai in baza proiectului de executie.

- Asigurați accesul în zonele subterane ale șantierului, numai a personalului cu atribuțiuni concrete și asigurați-vă ca și-au însușit tehnologia și ordinea cronologică a lucrărilor;
- Asigurați pentru coordonarea și supravegherea lucrărilor în subteran a personalului tehnic de specialitate;

Precauții pentru eliminarea pericolului sau pentru protecția împotriva riscurilor în timpul desfășurării activității :

- Organizați o forță de muncă echilibrată, evitați supraaglomerarea într-un șant sau tunel;
- Asigurați delimitarea fizică a șantierului de lucru și a zonelor periculoase cu garduri, lumini și avertizări adecvate
- Aranjați opririle de siguranță pentru transportul pe șantier în apropierea zonelor șanturilor excavate, a tunelurilor și asigurați-vă ca utilajele stacionează sau circula la o distanță corespunzătoare de siguranță față de zonele cu risc de prăbușire în gol;
- Verificați regulat "pericolele nevăzute", de ex. Scurgeri de gaze, noxe, fum nociv eliberat în zona galeriei sau tunelului de motoarele termice ale mașinilor și utilajelor utilizate, și asigurați un sistem de aeraj pentru eliminarea noxelor și introducerea aerului curat (desemnați un lucrător responsabil cu urmărirea funcționării în permanență a sistemului de aeraj;
- Utilizați pe cât posibil pentru efectuarea lucrărilor în subteran a mașinilor și utilajelor acționate electric sau cu aer comprimat în locul celor acționate de motoare termice cu ardere internă ,fără dotare cu un sistem de epurare a gazelor esapate;
- Planificați și pregătiți activitățile de excavare/ profilare, copturare tavan, cofrare, susținere și betonare a tunelului, respectând ordinea cronologică prevăzută în tehnologiile de lucru însușite, în maximă siguranță;
- Mențineți zonele de acces circulație și de lucru ordonate și libere de obstacole în tot timpul programului de lucru;
- Introduceți în zona șantierului numai materialele și dispozitivele strict necesare pentru executia lucrărilor planificate și evacuați pe cele introduce în exces în afara zonei de lucru;

- Inceperea executării lucrărilor de săpătură pentru dezafectarea și relocarea de utilități este permisă numai pe baza unui acord încheiat de executant și unitatea careia îi aparțin instalațiile subterane;
- În cazul când în timpul lucrului se descoperă construcții și instalații subterane, care nu s-au cunoscut dinainte, se întrerup imediat lucrările și se evacuează personalul muncitor până la identificarea instalațiilor descoperite și numai după luarea măsurilor de protecție necesare se poate continua lucrul;
- Se interzice executarea săpăturilor în apropierea cablurilor electrice subterane, dacă nu au fost scoase de sub tensiune, în cazuri deosebite, când întreruperea curentului nu se poate face, lucrările se vor executa numai cu luarea unor măsuri care să asigure securitatea lucrătorilor. În acest caz se interzice folosirea ragilor, tarnacoapelor și a penelor metalice, săparea pământului în apropierea cablurilor electrice sub tensiune se va face cu deosebită atenție, fără a se executa loviri bruste și numai sub supravegherea conducătorului formației de lucru;
- În cazul în care este posibilă o eventuală emanație de gaze toxice sau inflamabile, personalul muncitor va fi prevenit și instruit special în privința măsurilor de protecție;
- Se vor opri lucrările și se va evacua personalul muncitor din zona săpăturilor, puturilor, santurilor, tunelului etc. atunci când se constată existența gazelor;
- Lucrările se vor relua după eliminarea completă a gazelor din zona săpăturilor și numai după luarea unor măsuri sigure împotriva unor emanații ulterioare;
- În cazul în care se întâmplă dificultăți de evacuarea completă a gazelor, din zona săpăturii, personalului muncitor va fi dotat cu masti de protecție corespunzătoare;
- Se vor lua totodată toate măsurile necesare pentru prevenirea unor explozii sau incendii;
- Pământul rezultat din săparea, forarea tunelului va fi evacuat mecanizat în afara tunelului și amplasat într-un deposit prestabilit cu beneficiarul lucrării și la o distanță corespunzătoare de zona cu risc de prăbușire a santierului;
- Pământul va fi așezat la o distanță de minim 0,7 m de la marginea santurilor, iar în cazul santurilor adânci la o distanță de minim 1,0 m;

- La spargerea bolovanilor a betoanelor, a zidariilor cu barosul, spit, dalta sau la efectuarea lucrurilor de debitare, polizare, etc. lucratorii sunt obligati sa poarte ochelari de protectie;
- Inainte de inceperea lucrurilor de sapaturi se vor obtine precizari asupra naturii straturilor, asupra existentei eventualelor constructii si instalatii subterane;
- In cazul executarii lucrurilor de sapaturi in locuri unde sunt cabluri electrice, conducte de apa sau gaze care nu au putut fi deviate sau intrerupte, se va convoca proprietarul acestora si impreuna cu specialistii in domeniu se vor stabili masuri tehnico-organizatorice si se vor asigura asistenta tehnica si instruirea lucratorilor;
- Gropile de fundatii si santurile care se executa in apropierea cailor de circulatie vor fi imprejmuite si se vor semnaliza prin indicatoare de avertizare, iar noaptea prin lumini de marcaj;
- In vederea prevenirii accidentelor prin surpare se vor lua masuri de consolidare a sapaturilor. In functie de latimea si adancimea sapaturii precum si de natura straturilor de pamant se va stabili modul de consolidare a sapaturii;
- La lucrarile de sapaturi in terenuri cu umiditate naturala, in cazul in care nu exista ape freatice, adancimea pana la care sapaturile pot fi executate cu pereti verticali, se va stabili prin proiectul de executie;
- Efectuarea lucrurilor de sapaturi care s-au executat in taluze si au fost supus modificarii dupa executarea partiala, este permisa cu acceptul proiectantului care va stabili masuri suplimentare de protectie;
- In timpul cata sapaturile raman descoperite, conducatorul lucrarii trebuie sa urmareasca starea taluzurilor. In cazul in care se observa aparitia crapaturilor paralele cu marginea superioara se vor lua masuri de consolidare pentru evitarea surparii;
- In terenurile umede care aluneca sau in terenurile fara consistenta (de ex. balast, nisipuri), sprijinirile cu palplanse trebuie sa formeze un perete continuu si etans, palplansele se bat cel putin cu 0,75 m mai jos decat fundul sapaturii;
- Se permite executarea lucrurilor de sapaturi in timpul iernii, in teren inghetat, fara sprijinirea peretilor sapaturii insa numai cu acceptul proiectantului. In cazul aparitiei pericolului surparii se vor indeparta de indata lucratorii luandu-se masuri de sprijinire;

- Stationarea și circulația vehiculelor sau utilajelor de construcții în apropierea locurilor de muncă, unde se execută săpături fără sprijiniri sunt permise numai la o distanță egală cu de două ori adâncimea săpăturii;
- Lucrările de săpături care se execută în zone carosabile se vor desfășura în două etape, adică de fiecare dată câte o jumătate de stradă;
- Dacă în timpul săpăturii se produc acumulări de apă, se vor lua măsuri de evacuare a acesteia;
- Când se ajunge la stratul de apă subterană se vor consolida malurile cu sprijiniri, fiind interzisă continuarea săpăturilor pe sub apă, fără a se sprijini în prealabil malurile și a se efectua epuismențe;
- Pământul provenit din săpătura, precum și din alte materiale se vor depozita la o distanță de minimum de 0,75 m de la marginea peretilor, la săpăturile cu peretii în taluz, cu un unghi mai mare decât unghiul natural al taluzului, distanța maximă dintre locul de așezare a pământului aruncat și marginea săpăturii trebuie stabilită în prealabil prin proiect;
- Se vor lua măsuri suplimentare contra surparii peretilor săpăturii în cazul când în proiect se găsesc utilaje care produc vibrații în timpul lucrului;
- Demontarea și îndepărtarea sprijinirilor trebuie să se facă în ordine inversă montării, sub supravegherea conducătorului lucrării, sprijinirile se demontează pe măsura executării umpluturii, de jos în sus, conform fișei tehnologice și a proiectului de execuție;
- La săpăturile manual executate la o adâncime mai mare de 1,5 m, se vor monta platforme pentru aruncarea pământului. Acestea trebuie să fie bine fixate și să reziste încărcăturii pe care trebuie să-o suporte;
- În cazul săpăturilor lângă fundații existente sau lângă alte construcții, măsurile necesare pentru a se evita tasarea acestora, vor fi prezentate în proiectele de execuție.

Intotdeauna fiți siguri ca :

- Toate excavatiile și santurile, precum și activitatea realizată în ele sunt conforme cu standardele stabilite și respecta reglementările;

- Captusirea, zidirea și consolidarea se pot realiza cu materiale de construcții corespunzătoare prevăzute în proiect;
- Materialele sunt amplasate la 0,75 m sau mai mult de marginea excavatiei, se iau precauții pentru a evita încărcarea suplimentară cu sarcini ce pot provoca sau favoriza prăbușirea malurilor sau caderea materialelor în excavatie;
- Excavatiile de 1,25 m sau mai adânci sunt sprijinite sau înclinate înapoi spre unghiul taluzului natural, orice excavatie făcută pe un teren nepotrivit este sprijinită sau înclinată în spate chiar dacă este mai mică de 1,25 m pentru excavatii adânci, laturile trebuie să fie în trepte;
- Fiecare excavatie este inspectată zilnic de către persoana competentă desemnată, dacă există pericole, întreaga activitate din excavatie încetează până când se iau măsuri pentru protejarea angajaților;
- Atunci când autovehiculele sau echipamentul funcționează lângă excavatii, laturile sunt sprijinite sau consolidate pentru a ține piept forțelor exercitate de vreo încărcătură suprapusă, de asemenea, butucii de tamponare sau alte baricade substanțiale sunt instalate pe marginile acestor excavatii;
- Materialele utilizate pentru captusire, zidire sau consolidare sunt în stare bună, traversele și grinzile din lemn sunt fără noduri mari și au dimensiuni adecvate;
- Pentru toate excavatiile se asigură accesul și ieșirea sigure cu ajutorul scarilor, treptelor sau rampelor;
- Excavatiile de 1,2 m sau mai adânci au scări distantate astfel încât deplasarea laterală a angajatului să nu depășească 10 m;
- Aceste scări se prelungesc cu cel puțin 1 m peste nivelul pantei;
- Sunt asigurate pasarele sau poduri cu balustrade standard acolo unde este nevoie de personal sau echipament sau se permite trecerea peste excavatii sau santuri;
- În locațiile unde există deficiența de oxigen sau concentrații de gaze sau prafuri periculoase sau explosive, atmosfera din excavatie este testată înainte de a începe lucrul și la anumite intervale de timp;
- Sunt elaborate sisteme sigure de lucru pentru toate etapele excavatiei și se menține o supraveghere adecvată.

7.2 LUCRARI DE COFRARE ȘI ARMARE

Lucrările de cofrare și armare betoane implică montarea:

- cofrajelor din panouri
- montare armaturi;

Riscurile de accidentare specifice fazei de executie sunt generate de:

- Manipularea mecanica si manuala;
- Caderi de la acelasi nivel;
- Folosirea utilajelor mobile in constructii;
- Electrocutare;
- Cadere de obiecte;
- Deplasari sub efectul gravitatiei;
- Riscul scaparii cofrajelor din carligul macaralei;
- Neutilizarea echipamentului individual de protectie;
- Nerespectarea instructiunilor tehnice a ordinii de montare/demontare a cofrajelor;
- Comunicari accidentogene;
- Temperatura si umiditatea maselor;

MASURI DE PREVENIRE

Aplicarea stricta si verificarea cerintelor privind pericolul de electrocutare- realizarea instalatiilor de alimentare conform prescriptiilor si nu in regim provizoriu.

Mentinerea curateniei si ordinii la locurile de munca si a cailor de acces. Depozitarea corespunzatoare a armaturilor fasonate.

Indepartarea ritmica a deseurilor si evitarea formarii de zone aglomerate cu materiale sau dupa ce s-a montat armatura, circulatia pe cofraje pentru transportul betonului trebuie sa se faca pe podine speciale.

Utilizarea echipamentului individual de protectie in functie de modul de lucru adoptat, adecvat conditiilor concrete si complexitatii lucrarilor.

Toate dispozitivele de ridicare a cofrajelor de care sunt agatate tijele sau elementele de

sustinere vor fi controlate zilnic de catre conducatorul locului de munca. Aceste operatiuni se vor efectua numai de catre lucratori special instruiti pe linie de securitatea muncii.

Lucrarile de ridicare a materialelor se fac cu instalatii de ridicat: macarale mobile, fixe etc.

Legatorii de sarcina vor fi instruiti, testati si numiti prin decizie de catre antreprenor.

7.3 LUCRARI DE TURNARE BETON SI DECOFRARE

Lucrarile de turnare betoane implica:

- lucrari cu pompa de turnat betoane;
- vibrarea betonului;
- decofrarea elementelor de beton;
- executarea de lucrari de hidroizolatii

Riscurile de accidentare specifice fazei de executie sunt generate de:

- Efort fizic;
- Caderi de la acelasi nivel;
- Caderi de obiecte;
- Electrocutare;
- Manipulare manuala a maselor;
- Comunicari accidentogene;
- Manipulari mecanice de materiale;
- Neutilizarea echipamentelor individuale de protectie;
- Temperatura si umiditatea aerului;

MASURI DE PREVENIRE

Pentru accesul la locul de munca si executarea lucrarilor se vor monta podini speciale- prevederea si amplasarea mijloacelor colective de protectie.

O atentie deosebita se va acorda pregatirii turnarii prin repartizarea de sarcini concrete pe oameni si instruirea oamenilor care executa turnarea si manevrarea cofrajelor.

Decofrarea se face numai dupa aprobarea de catre conducatorul locului de munca.

Demontarea cofrajelor de la constructiile din beton armat se va executa numai dupa ce s-au luat masurile corespunzatoare impotriva caderii neprevazute a unor elemente ale acestora.

Demontarea cofrajelor de la betoanele turnate sub nivelul terenului, se va face inainte de scoaterea consolidarilor sapaturilor.

Utilizarea echipamentului individual de protectie electroizolant pentru realizarea

operatiei de vibrare a betonului. Se vor lua masuri contra incendiilor. Sculele electrice vor fi folosite numai daca impamantarea este corespunzatoare -au aparatori, prelungitoarele sunt conforme, etc..

Mentinerea curateniei si ordinii la locurile de munca si a cailor de acces.

Indepartarea ritmica a deseurilor si evitarea formarii de zone aglomerate cu materiale sau echipamente de munca.

In cazul interventiei la autoutilaj pe teren se va trage autoutilajul in afara partii circulante, se va asigura impotriva deplasarii accidentale, se va semnaliza zona, iar luminile de avarie se vor aprinde.

La incetarea lucrului, deserventul autoutilajului este obligat sa puna toate comenzile pe pozitia de oprire si sa asigure autoutilajul impotriva deplasarii necontrolate, a alunecarii, a rasturnarii.

Se interzice lasarea autoutilajului in functiune, fara supraveghere sau permiterea manipularii comenzilor de catre alte persoane.

La parasirea autoutilajului deserventul trebuie sa coboare lama/cupa pe sol, sa-l opreasca din functiune, si il va bloca prin introducerea in una din viteze, si tragerea franei de mana, luand cheile de contact si inchizand usile cabinei cu cheia.

Cale de circulatie interna trebuie mentinute in permanenta libere si asigurate impotriva pericolului de alunecare si derapare.

Caile de circulatie interna folosite vor fi numai cele potrivite tipurilor de mijloace de transport si autoutilajelor utilizate, zonele periculoase vor fi marcate prin indicatoare de securitate. existente in zona punctului de lucru.

Utilajele trebuie sa fie astfel utilizate incat sa-si poata indeplini functia fara ca personalul lucrator sa fie supus vreunui risc.

Deserventul utilajului trebuie sa intrerupa functionarea utilajului daca in timpul procesului de munca apar anumite zgomote, vibratii anormale.

Inaintea inceperii lucrului, deserventul va verifica buna functionare a utilajului;

Sarcina de munca va fi executata conform tehnologiei stabilite, prin utilizarea obligatorie a mijloacelor de protectie prevazute, adecvate specificului lucrarii, atat cele din dotarea EM cat si cele prevazute ca mijloace individuale de protectie.

Trecerea sau stationarea muncitorilor pe sub cupa, in spatele utilajului sau bratele buldoexcavatoarelor sau excavatoarelor este categoric interzisa.

Este interzis categoric ca în timpul lucrului cu aceste utilaje sau mecanisme să se urce alte persoane straine pe ele. Urcarea și coborârea din utilaj se vor face numai după oprirea lui și numai e scarile de acces special construite în acest sens.

Nu se va circula în raza de acțiune a echipamentelor de muncă.

Se va proceda la instruirea lucrătorilor asupra pericolelor existente în zonele de lucru a utilajelor.

Se interzice staționarea lucrătorilor în raza de acțiune a auto-utilajelor.

Curățirea cupelor buldoexcavatoarelor se va face numai după ce acestea au fost oprite.

Spălarea basculantelor la parșirea șantierului.

Lucrările de săpătură care se execută se vor semnaliza cu bandă reflectorizantă și se vor monta balustrade de protecție în jurul tuturor săpăturilor.

7.4 LUCRĂRI DE REALIZARE A STRUCTURILOR RUTIERE

Proiectul de amenajare cuprinde lucrările:

Lucrări de drum:

Lucrări de terasamente:

- strat de piatră spartă
- strat de fundație din balast
- strat de forma din balast nisipos

Structura rutieră;

Îmbracaminte bituminoasă cilindrică alcătuită din două straturi:

- stratul superior, de uzură
- stratul inferior, de legătură

Acostamente:

- Lucrări pentru asigurarea scurgerii și evacuării apelor de suprafață:
- Rigole carosabile;

Lucrări pentru asigurarea siguranței rutiere:

- Marcaje;
- Indicatoare.

MĂSURI DE PREVENIRE

- În cazul folosirii la lucrări a unor echipamente de muncă proprii sau închiriate antreprenorul are obligația să-și instruiască deservanții pe linie profesională și de securitate a muncii și situații de urgență privind funcționarea utilajelor și exploatarea acestora în condiții de siguranță.
- La punctele de lucru antreprenorul va folosi numai lucrători calificați și autorizați în cazul unor lucrări ce necesită folosirea unor categorii profesionale speciale (electricieni, sudori, instalatori, legatori de sarcină, deserventi utilaje) categorii de lucrători ce necesită autorizații.
- Antreprenorul este obligat să-și amenajeze corespunzător locurile de muncă unde își desfășoară activitatea conform instrucțiunilor sau normelor de securitate și sănătate în muncă, situații de urgență și protecția mediului în vigoare, lăsând libere căile de acces și de circulație, montând balustrade de protecție unde este necesar acest lucru, montând panouri avertizoare la locurile de muncă cu riscuri de accidentare și pericole la care este expus locul de muncă respectiv sau protecțiile colective necesare în urma evaluării riscurilor de accidentare.
- Antreprenorul este obligat să-și mențină zona din santier pe care i-și desfășoară activitatea în ordine și în stare de curățenie corespunzătoare, să delimiteze și să amenajeze zonele de depozitare a diverselor materiale.
- Tot personalul trebuie să utilizeze echipamentul individual de protecție – jachete și pantaloni de protecție, manși de protecție, sepci sau căști de protecție, bocanci de protecție, cizme de cauciuc, veste de semnalizare. În cazul în care EIP este distribuit corespunzător de către angajator și este în bună stare tehnică dar dacă angajații nu îl utilizează sau îl utilizează în alte scopuri sau altfel decât este destinat a fi utilizat conform instrucțiunilor de utilizare, acești angajați trebuie imediat îndepărtați din zona de execuție a lucrărilor, întoarcerea la lucru fiind posibilă numai după echiparea corespunzătoare.
- Subantreprenorul este exclusiv responsabil pentru luarea măsurilor necesare de protecție atât pentru personalul său cât și cel al Beneficiarului și a oricărui terț contra oricărui accident din zona de lucru din cadrul santierului.
- Subantreprenorul este de asemenea obligat să asigure toate mașinile și instalațiile pe care le utilizează, să aibă toate documentele legale necesare, toate permisele necesare precum și să emită toate datele fiscale specificate de prevederile legii în

ceea ce priveste transportul materialelor, a masinilor si a uneltelor sale, precum si pentru evacuarea deseurilor rezultate din activitatea proprie.

Planul de management al traficului pe perioada de executie a lucrarilor

Inainte de inceperea lucrarii, reprezentantul antreprenorului va receptiona semnalizarea sectorului de lucru si va intocmi proces verbal semnat de ambele parti.

Incepand cu data semnarii procesului verbal, se va asigura in permanenta semnalizarea sectorului de lucru, in conformitate cu schita anexata la procesul verbal, atat pe timpul zilei cat si noaptea. Se vor inlocui sau reface imediat partile lipsa sau deteriorate. Se va avea in vedere realizarea unui plan de semnalizare rutiera, impreuna cu organele din cadrul Politiei Rutiere, ce vor asigura conditii de munca optime si trafic in zona santierelor, in siguranta pentru evitarea oricarui pericol.

Lucrarea se va desfasura pe un sens de circulatie pentru a asigura fluiditatea traficului.

Circulatia rutiera va fi dirijata prin indicatoare de circulatie rutiera si va fi semnalizata corespunzator atat in timpul zilei cat si noaptea, in conformitate cu prevederile din „Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrari in zona drumului public si/sau pentru protejarea drumului” aprobate prin Ordinul comun MI si MT nr 1124/411/2000.

Personalul de executie va fi in permanenta suprafegheat.

La executarea lucrarilor de constructii-montaj se vor respecta toate normele de protectia muncii specifice categoriilor de lucrari proiectate.

Indicatoarele de restrictie a circulatiei vor fi confectionate din fibra de sticla, cu folie reflectorizanta pe fond galben, conform STAS 1848/7-85.

Se va echipa personalul muncitor ce executa lucrarile cu echipament de protectie adecvat conform art 1.4 din Ordinul nr 225/21 iulie 1995 pentru perioade ale stadiului fizic ale lucrarii.

Instituire restrictii de circulatie - Management de trafic

Nr	Descriere activitate	Responsabilitati	Inregistrari	Obs
1. Instituirea restrictiilor de circulatie				
1.1	Desemnare, prin decizie scrisa a responsabilului cu organizarea si siguranta traficului pentru lucrarea	Conducere Antreprenor	Decizie de numire	

	respectiva			
1.2	Stabilirea de catre Antreprenor, in urma incheierii unui contract de executie de lucrari care, prin natural lor, impun lucrul sub trafic, a graficului de esalonare a executiei. Transmiterea de catre Antreprenor la proiectantul planului de management al traficului de planse cu sectorul propus pentru restrictive de circulatie, precum si o propunere a sa privind desfasurarea circulatiei in zona restrictiei. Termenele precizate vor fi adaptate in functie de situatia concreta si de propunerile constructorului	Conducere Antreprenor	Grafic de esalonare a executiei	
1.3	Studiere documentatie tehnica de executie a lucrarii. Studierea propunerii Antreprenorului de organizare a circulatiei in zona restrictiei, amendarea ei sau stabilirea unui nou mod de organizare a desfasurarii circulatiei rutiere pe durata instituirii restrictiilor de circulatie si alcatuirea schemei de semnalizare detaliate, pentru fiecare tip de restrictive, in functie de categoria de lucrari ce se efectueaza si de sectorul de drum afectat. Intocmire documentatie tehnica	Responsabil elaborare planuri de management al traficului	Documentatia tehnica privind instituirea restrictiilor de circulatie	

privind instituirea de restrictii de circulatie, documentatie ce va cuprinde: -Lungimea maxima a sectorului de drum restrictionat stabilit in functie de valoarea volumului de trafic si structura acestuia estimate in cadrul unei analize de trafic, distanta minima dintre doua sectoare succesive de drum in lucru, astfel incat sa se previna blocajele rutiere, intersectarea fluxurilor de circulatie in zonele restrictionate si accidente. -Perioada de timp pentru care sunt instituite restrictiile de circulatie si care corespund cu timpul afectiv de executie stabilit prin clauzele contractual si/sau autorizatia de construire. Daca, din motive obiective, termenele stabilite initial nu pot fi respectate, constructorul va solicita, in prealabil, o redimensionare a perioadei de instituire a restrictiilor de circulatie. Documentatia tehnica privind instituirea restrictiilor de circulatie va cuprinde : -Prezentarea categoriilor de lucrari , a proceselor de executie si a modului de desfasurare a circulatiei rutiere pe durata executiei lucrarii			
--	--	--	--

	-Scheme de semnalizare rutiera, temporara, a zonei de drum in lucru -Lungimea maxima a sectorului de drum restrictionat -Perioada de timp pentru care se solicita instituirea restrictiilor de circulatie -Nominalizarea responsabilului cu organizarea si supravegherea traficului si datele personale cuprinse in actul de identitate a persoanei nominalizate -Modalitati de informare a participantilor la trafic			
1.4	Transmitere documentatie tehnica privind instituirea restrictiilor de circulatie, impreuna cu cererea de aprobare si avizare a instituirii restrictiei, administratorului drumului spre aprobare si Serviciului Politiei Rutiere spre avizare, in trei exemplare	Responsabil elaborare planuri de management al traficului	Cerere de aprobare si avizare documentatie tehnica	
1.5	Verificare documentatie tehnica privind instituirea restrictiilor de circulatie, solicitare modificari si completari, atunci cand este cazul si aprobarea instituirii restrictiilor	Administrator drum + Consultant	Aprobare administrator drum	
1.6	Transmitere documentatie aprobata spre avizare catre Serviciul Politiei Rutiere in portofoliul careia se regaseste drumul (sectorul de drum) afectat de lucrari	Administrator drum	Aviz Serviciul Politiei Rutiere	

1.7	Stabilire modalitati de informare a participantilor la trafic in legatura cu restrictia instituita, pentru a spori siguranta traficului pe sectorul restrictionat	Administrator drum + Antreprenor		
1.8	Inceperea executiei lucrarilor contractate de catre Antreprenor, dupa primirea aprobarii si avizarii scrise a documentatiei tehnice privind instituirea restrictiilor de circulatie. La punctual de lucru va exista in permanenta un exemplar al documentatiei tehnice privind instituirea restrictiilor de circulatie precum si adresele prin care se specifica aprobarea si avizarea acesteia, in vederea demonstrarii legalitatii instituirii restrictiei si corectitudinii semnalizarii	Antreprenor	Documentatia tehnica privind instituirea restrictiilor de circulatie	
2. Semnalizarea rutiera a restrictiilor de circulatie instituite prin indicatoare rutiere si piloti				
2.1	Asigurarea infrastructurii necesara realizarii semnalizarii restrictiilor de circulatie si dirijarii traficului la toate punctele de lucru care le impun	Conducere Antreprenor		
2.2	Dupa aprobarea si avizarea documentatiei tehnice privind instituirea restrictiilor de circulatie, numeste si efectueaza instructajul tehnic specific, teoretic si practice al personalului si pilotilor de dirijare a circulatiei	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului	Decizii de numire Proces verbal de instruire	

2.3	Verificare pe teren, înainte de începerea efectivă a execuției lucrării, de către reprezentantul administratorului drumului (convocat în prealabil de Responsabilul cu organizarea și supravegherea traficului), a componentelor și amplasarea semnalizării rutiere, solicitare modificări și completări, atunci când este cazul și menționează într-un document aprobarea începerii execuției lucrării	Administrator drum	Aprobare de începere a execuției lucrării; Avizare Serviciul Poliției Rutiere;	
2.4	Instruire personal din punct de vedere al protecției muncii și siguranței circulației cu admitere la lucru numai a persoanelor odihnite, apte de a executa procesele de execuție, dotate cu echipament de avertizare	Responsabil cu organizarea și supravegherea traficului	Proces verbal de instruire	
2.5	Numire și instruire personal care răspunde de amplasarea, transportul, manipularea și întreținerea setului de semnalizare rutieră, opțiuni în care se va ține cont de următoarele : -Indicatoarele rutiere se montează , de regulă, la nivelul părții carosabile dar se pot monta și la o înălțime de până la 1,50 m față de carosabil, pe partea dreaptă a drumului și, atunci când nu pot fi văzute de participanții	Responsabil cu organizarea și supravegherea traficului	Proces verbal de verificare a semnalizării rutiere	

la trafic, se repeta si pe partea stanga; -Transportul indicatoarelor rutiere la si de la punctual de lucru precum si mutarea lor, se va face astfel incat sa se previna degradarea simbolurilor inscriptionate sau a suportilor -In cazul in care semnalizarea existenta in zona contravene semnalizarii instituite pentru restrictia de circulatie respectiva, indicatoarele de circulatie existente se vor acoperi provizoriu cu o husa, pana la ridicarea restrictiei de circulatie -Pe perioadele de timp cat sunt ridicate restrictiile de circulatie instituite (sarbatori legale, intreruperi de activitate, etc) atunci cand partea carosabila nu este afectata de nici un obstacol in legatura cu executia lucrarii, semnalizarea rutiera a restrictiei este retrasa sau sunt acoperite cu huse indicatoarele rutiere -Dirijarea circulatiei se face astfel incat sa nu se produca intersectari ale fluxurilor de circulatie pe secolul de drum restrictionat, sa se asigure o omogenitate a intensitatii si fluentei traficului in ambele sensuri sis a se previna producerea de evenimente			
--	--	--	--

	rutiere. -Pilotii de dirijare a traficului sunt positionati la extremitatea sectorului de drum restrictionat, in ambele sensuri de circulatie, in dreptul indicatoarelor rutiere care semnifica terminarea restrictiilor instituite, astfel incat sa poata vizualiza intre ei comenzile efectuate si vazuti de participantii la trafic			
2.6	Urmare mod de semnalizare a restrictiilor de circulatie instituite, mod de dirijare a traficului si verificare implementare actiuni corrective si preventive dispuse la sesizarea aparitiei unor neconformitati; Materializare, la punctual de lucru, in conformitate cu schemele de semnalizare adoptate in documentatia tehnica privind instituirea restrictiilor de circulatie, a lungimii sectorului restrictionat, numarul si semnificatia indicatoarelor rutiere utilizate precum si distantele de amplasare fata de extremitatile sectorului restrictionat Montare, eventual mutare semnalizare atunci cand se schimba pozitia sectorului de drum restrictionat in cursul unei zile de	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului + Responsabil elaborare planuri de management al traficului	Documentatia tehnica privind instituirea restrictiilor de circulatie Raport de actiuni corrective/preventive	

	lucru. Operatia este efectuata de personal instruit special, dotat cu echipament de avertizare, care se deplaseaza, in permanenta, cu fata spre sensul de circulatie			
<i>3. Modul de executie, sub trafic, a lucrarilor ce nu impun instituirea de restrictii de circulatie</i>				
3.1	Numire personal competent pentru conducerea acestor lucrari	Conducere Antreprenor		
3.2	Efectuare instructaj tehnic specific pilotilor de dirijare a circulatiei Aceste lucrari nu implica instituirea de restrictii de circulatie si nici un sistem de semnalizare rutiera bine definit, protectia personalului fiind asigurata, atunci cand este necesar, de piloti de dirijare a circulatiei, si atunci cand deplasarea la lucrare s-a facut cu un mijloc auto, de catre acesta, daca este dotat cu girofar si un indicator rutier cu semnificatie „Lucrari” Accesul si apoi retragerea de pe carosabil se va face dupa o asigurare temeinica asupra traficului si, in permanenta, cu fata spre sensul de circulatie. Personalul care executa aceste lucrari este instruit, odihnit, apt si este, obligatoriu, dotat cu echipament de avertizare.	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului	Proces verbal de instruire a personalului care executa lucrari nesemnalizate	

	Aceste lucrari nu se vor executa pe timp de ploaie, furtuna, ceata, noapte sau alte conditii care perturba atentia de la traficul rutier si posibilitatea participantilor la traffic de a sesiza, in timp util, situatia de pe carosabil			
3.3	Instruire personal din punct de vedere al protectiei muncii si sigurantei circulatiei cu admitere la lucru numai a persoanelor odihnite, apte de a efectua procesele respective si dotate cu echipament de avertizare	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului	Proves verbal de instruire	
<i>4.Modul de efectuare a controlului semnalizarii rutiere. Actiuni corective si preventive</i>				
4.1	Analiza rapoarte intocmite de Responsabilul cu organizarea si supravegherea traficului cu privire la constatările facute referitoare la semnalizarea rutiera a restrictiilor de circulatie instituite si dispune de actiuni corective si preventive, cu caracter general, care se vor implementa in vederea imbunatatirii desfasurarii acestei activitati	Conducere antreprenor	Raport de actiuni corective si preventive	
4.2	Verificare la punctele de lucru, pe baza documentatiei tehnice privind instituirea restrictiilor de circulatie, aprobata de administratorul drumului si avizata de Serviciu Politiei Rutiere a: -Existentei schemelor de semalizare aprobate si avizate	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului + Responsabil cu elaborarea planului de management al	Aprobare administrator drum; Aviz Serviciul Politiei Rutiere	

	-Existenta indicatoarelor rutiere si mijloacelor auxiliare de semnalizare -Amplasarea si fixarea indicatoarelor rutiere -Modul de dirijare si desfasurare a traficului -Respectarea perioadei de instituire a restrictiilor de circulatie si retragerea semnalizarii temporare	traficului		
4.3	Verificare periodica si inopinata a componentelor seturilor de semnalizare, modul de amplasare, de manipulare si intretinere a acestora, existent si modul de utilizare a mijloacelor auxiliare de semnalizare si a echipamentului de avertizare, stabilire actiuni corective si/sau preventive la constatarea de neconformitati si termene de implementare In urma acestor verificari, atunci cand sunt constatate neconformitati majore, adica : -Amplasarea sau fixarea necorespunzatoare a indicatoarelor rutiere -Lipsa sau deteriorarea unuia sau a mai multora dintre ele -Lipsa pilotilor de dirijare a circulatiei -Neutilizarea echipamentului de avertizare,	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului + Responsabil cu elaborarea planului de management al traficului	Raport de neconformitate	

	Se întocmesc rapoarte de neconformitate și se dispun acțiuni corective în vederea remedierii imediate a deficiențelor constatate și acțiuni care să prevină apariția neconformităților. La constatarea de neconformități minore precum: -Caderea unui indicator rutier sau murdărirea lui -Distanțe necorespunzătoare între indicatoare Se implementează acțiuni imediate de remediere fără a se întocmi rapoarte de neconformitate			
4.4	Realizare instruire periodică a pilotilor de dirijare a circulației și a personalului numit pentru efectuarea amplasării și supravegherii semnalizării rutiere	Responsabil cu organizarea și supravegherea traficului	Proces verbal de instruire	
4.5	Intocmire rapoarte de activitate periodice cu privire la modul de semnalizare a restricțiilor de circulație instituite și de dirijare a traficului la punctele de lucru, neconformitățile majore constatate și acțiunile preventive și corective implementate, concluziile verificărilor efectuate de administratorul drumului și Serviciul Poliției Rutiere și prezentarea lor conducerii	Responsabil cu organizarea și supravegherea traficului	Raport de activitate	

4.6	Coordonare activitati legate de semnalizarea rutiera a restrictiilor, de dirijarea traficului si de securitatea personalului pe durata executiei lucrarii; Implementare actiuni corective si/sau preventive stabilite, la termenele dispuse.	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului		
-----	---	--	--	--

Indicatoare rutiere pentru semnalizarea lucrarilor rutiere:



a29 - Îngustare temporară



a30 - Îngustare temporară



a31 - Abatere temporară



a40 - Marcaje noi



a44 - Presemnalizare unei secți de circulație alternantă



a32 - Abatere temporară



a33 - Abatere temporară



a34 - Încercare de abateri temporară



a41 - Semnalizarea unui obiect care se deplasează în direcția



a45 - Tratamente de suprafață



a35 - Îngustare temporară



a36 - Îngustare temporară



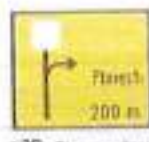
a37 - Presemnalizarea unei secțiuni



a42 - Denumirea de punct de lucru



a38 - Presemnalizarea unei secțiuni



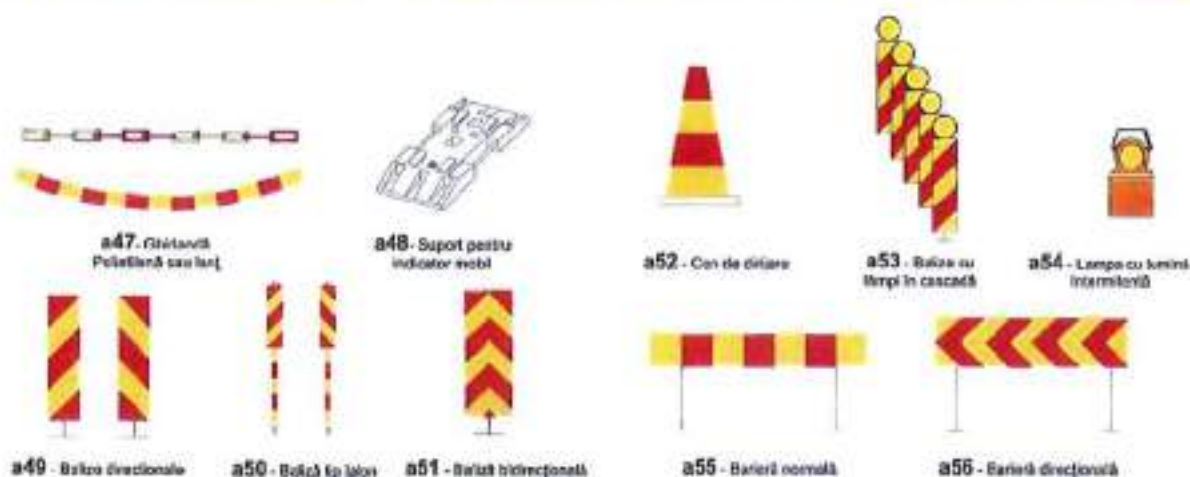
a39 - Presemnalizarea unei secțiuni



a43 - Presemnalizarea unei secțiuni de circulație alternantă



a46 - Presemnalizarea unei secțiuni de circulație alternantă



8. Evaluarea riscurilor previzibile legate de modul de lucru, de materialele utilizate, de echipamentele de munca folosite, de organizarea santierului

RISCURI SPECIFICE IDENTIFICATE, MASURI, RASPUNDERI

Pericol Neconformitati	Risc	Masuri/Actiuni in scopul realizarii masurii	Responsabil	Termen de executare	Verifi cat
Electocutarea	4	6) Identificarea traseelor de cabluri electrice in timpul lucrarilor de excavatii	Sef santier	Permanent	
		7) Protectia cablurilor care traverseaza caile de circulatie pe sol-zilnic	Sef santier	Permanent	
		8) Utilizarea echipamentelor si sculelor electrice fara defectiuni sau improvizatii- verificare zilnica	Angajator	Permanent	
		9) Instruirea lucratorilor de a preveni electrocutarea	Sef santier SEPP-SSM	La 3 luni	
			Electrician autorizat	Inaintea operatiunii	

		10) Furnizarea de unelte electrice, masini electrice, cabluri de extensie etc. in conformitate cu prevederile legale, inspectate periodic			
Taieturi, intepari, raniri, loviri	4	11) Amenajarea punct sanitar- trusa sanitara - la inceputul lucrarii 12) Instruirea de prim ajutor a lucraților - trimestrial 13) Dotare cu telefon mobil a sefului de echipa sau santier pentru anuntarea evenimentelor 14) EIP- casca, manusi, cizme cauciuc, bocanci cu talpa si bombeu metalic, salopeta	Angajator SEPP-SSM Angajator Angajator	Inaintea inceperii lucrarii La 6 luni Permanent Permanent	
Manipulare manuala a maselor	4	15) Asigurare de mijloace mecanizate 16) Instruire lucratori privind manipularea prin purtare a maselor	Angajator Sef santier	Permanent Instruire periodica	
Temperatura ridicata a suprafetelor	3	17) Respectare a si aplicarea masurilor de securitate a muncii in	Seful de santier	Permanent	

metalice atinse accidental la utilajele folosite si la mixtura asfaltica		scopul prevenirii riscurilor de accidentare 18) Monitorizar ea starii de sanatate Asigurarea instruirii pe linie SSM 19) Dotarea cu echipament de protectie (EIP) 20) I instruirea lucratorilor cu privire la manipularea si aplicarea mixturii asfaltice nstruirea lucratorilor cu privire la manipularea si aplicarea mixturii asfaltice	Medic de medicina muncii Cond. loc munca	Periodic Instruire periodica	
Deplasari, stationari in zone periculoase (in zona de actiune a utilajelor, pe caile de acces auto)	4	21) Respectare a si aplicarea masurilor de securitate a muncii in scopul prevenirii riscurilor de accidentare •Semnalizarea corespunzatoare cu panouri de avertizare a locurilor periculoase si a cailor de acces; 22) Imprejmuir ea cu banda avertizoare a locurilor aflate in raza de actiune a utilajelor;	Sef de santier Sef de echipa Conducator loc de munca	Permanent Permanent Instruire periodica	

		23) Instruirea pers. cu privire la semnificatia culorilor, semnalelor si sunetelor de avertizare. 24) Utilizarea in permanenta in incinta santierului a echipamentului individual de protectie - casti de protectie;			
Alunecarea la acelasi nivel	3	25) Caila de acces vor fi mentinute in stare de functionare si curatenie 26) Dotarea cu echipament de protectie (EIP) 27) Asigurarea instruirii pe linie SSM 28) Monitorizar ea starii de sanatate	Sef de santier Sef de echipa Cond.loc de munca Medic medicina muncii	Permanent Permanent Instruire periodica Periodic	
Proiectare de particule	3	29) EIP- ochelari 30) Montarea de dispozitive si aparatori la EM 31) Amenajare a cailor de acces cu paravane de protectie	Angajator Sef santier	Permanent	
Zgomot	3	32) EIP- casca urechi, dopuri urechi.	Angajator	Permanent	

		33) Verificare periodica a EM si repararea celor defecte - sef santier, firme autorizate	Angajator	La 3 luni, la nevoie	
Vibratii	4	34) EIP- manusi de amortizarte vibratii 35) EM adecvate si cu amortizoare de vibratii 36) Lucrul in perioade scurte cu aceeași persoana, pauze dese, fixarea elementelor care vibreaza (tabla, tevi lungi)	Angajator Angajator Sef santier	Permanent	
Transport intern Ridicari si translatii materiale	3	- Definirea cailor de acces, a locurilor de depozitare a materialelor de constructie, a locurilor de depozitare a deseurilor pana la evacuare - Respectarea cerintelor pentru locurile de instalare a materialelor - Semnalizarea si marcarea vizibila, supravegherea	Sef santier,	La inceperea lucrarilor La inceperea lucrarilor La inceperea lucrarilor	

		operatiilor de ridicat materiale cu mijloace mecanizate			
Nerespectarea instructiunilor de exploatare a utilajelor folosite;	4	- Instruirea lucratorilor cu privire la exploatarea utilajelor, consecintele nerespectarii regulilor de ssm - Asigurarea unei supravegherii continue a lucratorilor	Sef de echipa Conducator loc de munca Sef de santier	Permanent Instruire periodica Permanent	
Accidente de munca	5	Dotarea cu truse de prim ajutor sanitar Instruirea periodica a unui numar suficient de lucratori pe probleme de prim ajutor Instruirea tuturor lucratorilor, a antreprenorilor si a subantreprenorilor cu privire la obligativitatea utilizarii de EIP specific in santierul de constructii	Sef de proiect SEPP-SSM Coordonator SSM santier	Inainte de operatiune la 3 luni La inceput si periodic Montare panou restrictii, avertizari, semnalizari de securitate	
Excavare – Sapare mecanica – Utilizarea buldoexcavatorului					
Echipament de protectie-buldozerist	4	- Utilizarea de incaltaminte potrivita pentru urcarea si coborarea de pe	Lucrator	Inainte de operatiune	In curs de realizare

		buldozer, curatarea treptelor			
Strivirea pietonilor sau a vehiculelor in timpul mersului cu spatele	4	- Verificarea, inainte de inceperea lucrului, a functionarii semnalizarii acustice si luminoase pentru mersul cu spatele - Asigurarea la mersul cu spatele	Lucrator Lucrator	Zilnic In timpul manevrei	
Distrugerea firelor electrice subterane	4	1. Pozitionarea tuturor firelor electrice subterane si prezentarea acestora operatorului	Lucrator	Inainte de operatiune	
Ciocnirea cu alte vehicule din santier	4	2. Organizarea transportului intern pe santier (de ex. Planul de organizare a santierului)	Sef de proiect	Inainte de operatiune	
Operatiuni neautorizate	5	3. Asigurarea utilajului inainte de parasire	Lucrator	Inainte de operatiune	

8. Procedura privind prevenirea infectarii personalului cu virusul SARS-COV2

1. SCOP

Continutul acestei proceduri are ca scop prevenirea raspandirii virusului Sars-Cov2 in cadrul santierului si informarea antreprenorului si firmelor furnizoare de servicii/produse/Subcontractori cu privire la regulile impuse de client in cadrul lucrarilor desfasurate pe santiere.

Totodata, aceasta procedura are rolul de a asigura Beneficiarul ca toti subcontractorii sai vor respecta cerintele si prevederile legale cu privire la prevenirea si combaterea pandemiei de COVID-19.

2. DOMENIUL DE APLICABILITATE

Aceasta instructiune se aplica atat personalului propriu al Beneficiarului, antreprenorului general, cat si tuturor subcontractorilor si sub-subcontractorilor sai indiferent de nivelul de subcontractare, dar si prestatorilor de servicii sau alti colaboratori cu implicare directa sau care ofera suport in realizarea contractelor de executie.

Antreprenorul si subcontractantii sai vor semna o declaratie atasata la prezenta procedura, prin care se va angaja sa respecte prevederile prezentei instructiuni de lucru.

3. INFORMATII GENERALE

a. Ce este coronavirus?

Coronavirusurile sunt o familie de virusuri care provoaca infectii la om, dar si la o varietate de animale. Acest tip de virus este transmisibil intre animale si oameni si pana in prezent s-au identificat 7 tipuri de coronavirusuri care au infectat si provocat boli la om.

b. Infectiile provocate de coronavirus- COVID - 19:

Semnele comune de infectie includ simptome respiratorii, febra, tuse si dificultati respiratorii. In cazuri severe infectia poate provoca pneumonie, sindrom respirator acut sever, insuficienta renala si chiar moarte.

c. Perioada de incubatie a bolii, nu depasite 14 zile (din momentul infectarii pana la primele simptome).

d. Identificarea lucratorului care ar putea fi infectat, simptomele virusului:

- febra (minimum de 37,3 de grade)
- dificultatile in respiratie
- tuse
- dureri musculare
- stare acuta de oboseala

Persoanele in varsta, cu alte afectiuni medicale, sunt mai vulnerabile in fata coronavirus.

f. Virusul respirator se raspandeste prin contactul cu o persoana infectata. Mai exact, prin inhalarea unor particule provenite din tuse, stranut, saliva sau secretii nazale. De aceea, este importanta o igiena cat mai riguroasa. Virusul se poate raspandi si prin contactul cu suprafetele contaminate si apoi prin atingerea nasului, a gurii sau a fetei cu mainile murdare.

4. MASURI GENERALE PENTRU PREVENIREA RASPANDIRII VIRUSULUI COVID-19 IN TIMPUL LIBER AL ANGAJATILOR

- a. Mentinerea distantei sociale de minimum 1,5 metri in toate zonele publice
- b. Evitati contactul cu persoane bolnave;
- c. Purtati masca de protectie. Masca de protectie trebuie sa acopere complet nasul si gura persoanei care o poarta
- d. Spalati-va pe maini cu apa si sapun, timp de minimum 20 de secunde sau cu solutii pe baza de alcool;
- e. Tusiti si stranutati in batiste de hartie de unica folosinta;
- f. Evitati contactul apropiat cu persoanele care tusesc si au febra;
- g. Daca aveti febra, tusiti si respirati greu, mergeti la medic;
- h. Evitati aglomeratile si spatiile inchise aglomerate;
- i. Evitati consumul de produse animale crude sau gatite foarte putin;
- j. Curatarea suprafetelor cu produse pe baza de alcool sau clor, Asigurarea unei bune ventilatie in birouri prin aerisirea de mai multe ori pe zi incaperile in care desfasurati activitati.
- k. Se va limita folosirea bancnotelor si a monedelor, optand pentru plati cu cardul/telefonul sau plati on-line. Transmiterea virusilor se realizeaza intr-o pondere semnificativa prin intermediul banilor, cu care ia contact, un numar foarte mare de persoane.

5. MASURI PENTRU PREVENIREA RASPANDIRII VIRUSULUI COVID-19 LA LOCUL DE MUNCA

A. Obligatiile angajatorilor

- Afiseaza, la intrare si in cele mai vizibile locuri din unitate, regulile de conduita obligatorie pentru angajati si pentru toate persoanele care intra in spatiul organizat de angajator, cu privire la prevenirea imbolnavirilor cu corona virusul SARS CoV-2
- Asigura echipamente individuale specifice de protectie impotriva raspandirii coronavirusului SARS CoV – 2 (masca de protectie, manusi, viziere, etc.)
- Va anunta antreprenorul generalul, telefonic si in scris, imediat ce apare in cadrul firmei suspiciunea de infectare cu noul coronavirus Covid-19
- Echipele vor fi formate din maxim trei persoane si se vor coordona activitatile la punctul de lucru astfel incat sa se evite suprapunerea mai multor echipe. Echipele nu se vor intersecta in acelasi spatiu de lucru.
- In pauzele de masa si de cafea este obligatoriu a se pastra distantarea sociala. Se va pastra distanta de minim 1,5 m dintre persoane. Va fi aplicat un program de masa prin rotatie astfel incat sa nu fie mai multe echipe in acelasi timp in sala de mese. In cazul in care nu este destul loc de servit masa la organizarea de santier se vor organiza locuri de servit masa in incinta santierului.
- Va aplica reguli specifice pentru dezinfectarea baracilor proprii destinate personalului muncitor. Toate baracile vor fi dotate cu dezinfectant si loc de spalat mainile cu apa si sapun.
- La transportul personalul muncitor la si de la santier este obligatoriu sa aplice reguli de distantare si igiena in mijloacele de transport.
- Cazare: antreprenorii au obligatia sa tina o evidenta stricta a personalului din spatiile de locuit colective, sa asigure locuri de cazare respectand normele minime sanitare si de distantare sociala impuse. Trebuie sa asigure dezinfectarea regulata a spatiilor cu personal propriu sau externalizat. In fiecare spatiu de cazare trebuie sa existe un registru cu dezinfectarea.
- Amenajarea de puncte de spalat pe maini la intrarea in fiecare santier.
- Dotarea cu sapun a acestor puncte intra in responsabilitatea fiecarui antreprenor in parte pentru muncitori proprii.
- Amenajarea de puncte de spalat pe maini in zona baracilor pentru organizarea de santier.

- Fiecare muncitor va fi testat la intrarea și ieșirea pe șantier. Persoanelor cu temperatura mai mare de 37,3 grade nu le va fi permis pe șantier și vor fi îndrumate spre luare în evidență de către DSP.

- Trebuie luate măsuri suplimentare de prevenție pentru salariații aflați în grupele de risc: personalul care suferă de boli cronice și personalul cu vârstă de peste 60 de ani.

- Completarea în fiecare zi de luni a declarației pe propria răspundere pentru toți muncitorii care intră pe șantier (model anexat) și transmiterea ei către antreprenorul general pentru centralizare.

- Dezinfectează, regulat, balustradele, manerele ușilor și ferestrelor din unitate;

- Se asigură ca, furnizorii externi, companiile externe, subcontractanții, persoanele care intră în sediu/publicul/beneficiarii serviciilor prestate/clientii respectă măsurile de protecție stabilite;

- Limitarea deplasărilor în afara orașului, atunci când acestea nu sunt esențiale

B. OBLIGAȚIILE ANGAJAȚILOR

- Respecta toate instrucțiunile și măsurile impuse de Antreprenorul general și Angajator;

- Poartă echipament de protecție la locul de muncă;

- Respecta regulile de igienă impuse;

- Evită spațiile comune;

- Dezinfectează, periodic, suprafețele și obiectele pe care le atinge la organizarea de șantier

- Anunță imediat angajatorul dacă prezintă, la începutul sau în timpul programului de lucru, simptome ale infectării cu coronavirusul SARS CoV- 2 (tuse, strănut, rinoree, dificultăți respiratorii, febră, stare generală alterată);

- RAMANE ACASA dacă, înaintea începerii programului de lucru, prezintă simptome ale infectării cu coronavirusul SARS CoV- 2 !

- Se va supune verificării zilnice a temperaturii înainte de intrarea în șantier;

- Evită staționarea în spațiile comune;

- Lucrătorii au obligația de a informa angajatorul cu privire la starea de sănătate.

9. Dispoziții finale

Măsurile privind securitatea și sănătatea în muncă, cuprinse în prezentul plan, sunt minime și nu exonerează conducătorii societăților executante de răspunderea pe care o au

in privinta securitatii si sanatatii in munca si protectia mediului, de intocmirea si respectarea planurilor proprii de securitate si sanatate si a instructiunilor proprii. Masurile din prezentul plan se vor folosi la folosirea la intocmirea Planului de securitate si sanatate al santierului in faza de executie.

Declararea, cercetarea, inregistrarea, raportarea si evidenta accidentelor de munca si a bolilor profesionale se face de societatea la care este angajat accidentatul, indiferent de cauzele si/sau vinovatii de producerea accidentului.

Beneficiarul, precum si personalul de conducere si supraveghere al Antreprenorului si Subantreprenorilor vor asigura supravegherea permanenta a lucrarilor, in vederea prevenirii tuturor riscurilor posibile identificate initial in prezentul securitate si sanatate si in Planurile proprii de securitate si sanatate ale Antreprenorului General si ale Subantreprenorilor, precum si a riscurilor potentiale identificate pe parcursul executiei lucrarilor.

Prin grija beneficiarului si a Antreprenorului General se vor stabili masuri pentru asigurarea sanatatii si securitatii lucratorilor, specifice lucrarilor pe care antreprenorul/subantreprenorul le executa pe santier, inclusiv masuri de protectie colectiva si masuri de protectie individuala si vor instala panouri de semnalizare a riscurilor.

Lucratorii vor fi informati asupra riscurilor si masurilor ce trebuie luate privind securitatea si sanatatea lor pe santier.

Lucratorii trebuie sa comunice imediat personalului de conducere si supraveghere al Antreprenorului si Subantreprenorilor orice situatie de munca despre care au motive intemeiate sa o considere un pericol pentru securitatea si sanatatea lucratorilor, precum si orice deficiente a sistemelor de protectie.

Lucratorii trebuie sa isi desfasoare activitatea, in conformitate cu pregatirea si instruirea lor, precum si cu instructiunile primite din partea personalului de supraveghere al Antreprenorului si Subantreprenorilor, astfel incat sa nu expuna la pericol de accidentare atat propria persoana, cat si alte persoane care pot fi afectate de actiunile sau omisiunile sale in timpul procesului de munca.

Lucratorii trebuie sa utilizeze corect echipamentul individual de protectie acordat.

Coordonatorul de securitate si sanatate in munca desemnat de beneficiar pentru faza de executie a lucrarii va efectua vizite de control in amplasament periodic si la

schimbarea tehnologiilor sau introducerea de noi tehnologii (inclusiv atunci când se intenționează a se utiliza echipamente tehnice care nu au fost prevăzute inițial). Toate constatările, neconformitățile și recomandările vor fi documentate în rapoarte ale vizitelor de control și în Registrul de coordonare. În cazul constatării de neconformități, se vor efectua vizite de control suplimentare, pentru a verifica modul de aplicare a remedierilor stabilite.

Întocmit,
ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI PENTRU LUCRĂRI DE TERASAMENTE

1. Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea lucrărilor de terasamente necesare la modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice, precum și a platformelor de parcare și staționare, trotuarelor, pistelor pentru cicliști etc. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite la realizarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactării, nivelării și finisării lucrărilor, precum și condiții legate de controlul calității și de recepție.

2. Prevederi generale

La realizarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele și normativele în vigoare, în mod deosebit a SR 2914-2024, referitor la condițiile tehnice generale de calitate pentru terasamente, respectiv STAS 2916 și Indicativul P 161 legate de unele aspecte privind protejarea și apărarea lucrărilor de terasamente (specificul lucrărilor de protejare și apărare face obiectul unui caiet de sarcini separat, funcție de particularitățile construcțiilor proiectate).

Terenul de fundare și materialele cu care se realizează terasamentele se studiază și se cercetează din punct de vedere geologic, geotehnic și hidrologic în conformitate cu standardele în vigoare.

Antreprenorul are următoarele obligații principale:

- să asigure prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unități de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini;
- să efectueze, la cererea beneficiarului, și alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini;
- să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe;
- să efectueze la cererea dirigintelui 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, beneficiarul

va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala antreprenorului.

Terasamentele se realizează pe terenuri care să le asigure portanța, să fie durabile, stabile și ușor de întreținut în exploatare.

Forma și dimensiunile lucrărilor de terasamente, precum și tipul lucrărilor de apărare și protecție sunt cele prevăzute în proiect.

3. Materiale folosite la realizarea terasamentelor

a. Pământul vegetal se utilizează exclusiv pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate. Pământul vegetal corespunzător pentru favorizarea vegetației provine de la îndepărtarea terenului vegetal de pe lățimea amprizei (pe grosimea precizată prin studiul geotehnic) și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren. Nu se va utiliza ca teren de fundare sau pământ în rambleuri nici un fel de pământ vegetal. Singurul domeniu de utilizare a pământurilor vegetale este cel de acoperire a suprafețelor care urmează să fie însămânțate sau plantate.

b. Cenușa de termocentrală (de haldă) poate fi utilizată la realizarea rambleurilor pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V și străzile de categoria a IV-a, în condițiile precizate prin Indicativul CD 129. Fără a se face referiri la totalitatea condițiilor tehnice și de calitate, se rețin următoarele particularități:

- se utilizează în miezul rambleului, taluzurile fiind realizate din pământ pe o grosime de minim 0,50 m;
- se utilizează în zone în care există halde cu cenușa de termocentrală, iar pământul corespunzător este dificil de procurat;
- la partea superioară a terasamentelor se realizează obligatoriu un strat de formă;
- în zone inundabile sau cu nivel ridicat al apelor freatice, la baza umpluturii cu cenușă de termocentrală se realizează un strat anticapilar din balast cu grosimea de minim 50 cm după compactare.

c. Pământurile pentru terasamente se pot procura din diverse surse, cu condiția respectării calității impuse de normele în vigoare. Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform SR EN ISO 14688-1 care se utilizează la realizarea terasamentelor sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Frațiuni granulare ale pământurilor.

Fracțiuni ale pământului	Subdiviziuni	Mărimea particulelor [mm]
Pământ foarte grosier	Blocuri mari	> 630
	Blocuri	> 200 până la 630
	Bolovăniș	> 63 până la 200
Pământ grosier	Pietriș	> 2,0 până la 63
	Pietriș mare	> 20 până la 63
	Pietriș mijlociu	> 6,3 până la 20
	Pietriș mic	> 2,0 până la 6,3
	Nisip	> 0,063 până la 2,0
	Nisip mare	> 0,63 până la 2,0
	Nisip mijlociu	> 0,2 până la 0,63
	Nisip fin	> 0,063 până la 0,2
Pământ fin	Praf	> 0,002 până la 0,063
	Praf mare	> 0,02 până la 0,063
	Praf mijlociu	> 0,0063 până la 0,02
	Praf fin	> 0,002 până la 0,0063
	Argilă	≤ 0,002

Cele mai multe pământuri sunt compozite, alcătuite dintr-o fracțiune granulară principală și din fracțiuni granulare secundare. Acestea sunt denumite cu un termen principal, care corespunde fracțiunii principale și cu unul sau mai mulți termeni de calificare, care descriu fracțiunile secundare, de exemplu: pietriș nisipos sau argilă cu pietriș. Fracțiunile granulare principale determină proprietățile geotehnice ale pământurilor. Fracțiunile granulare secundare și cele următoare nu determină proprietățile geotehnice ale pământurilor, dar le influențează.

Evaluarea plasticității și identificarea unui pământ ca praf sau argilă se va face prin încercări specifice de laborator, care permit să se clasifice pământul ca fiind cu plasticitate redusă sau cu plasticitate ridicată. La realizarea umpluturilor cu înălțimi mai mari de 3,00

m se pot folosi la baza acestora blocuri de piatră sau din beton cu dimensiunea de maxim 0,50 m, cu condiția respectării următoarelor măsuri:

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

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la realizarea terasamentelor, conform SR 2914-2024, sunt prezentate în tabelele 2 și 3. Conform acestor prevederi, pentru pământurile a căror calitate este mediocră se va analiza comportarea lor la îngheț-dezgheț, precum și influența condițiilor hidrologice asupra comportării acestora în terasamente. Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț.

Tabelul 2. Materiale pentru terasament

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuni formitate U _n
		Conținut în părți fine, în % din masa totală pentru:			
		d<0,005 min.	d<0,05 min.	d<0,25 min.	

EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.

E-MAIL: ecavproiect@gmail.com / eegtm.drumuri@gmail.com

Timisoara, Str. Constantin Titel Petrescu, nr. 4, ap 1

TEL: 0747 550 455

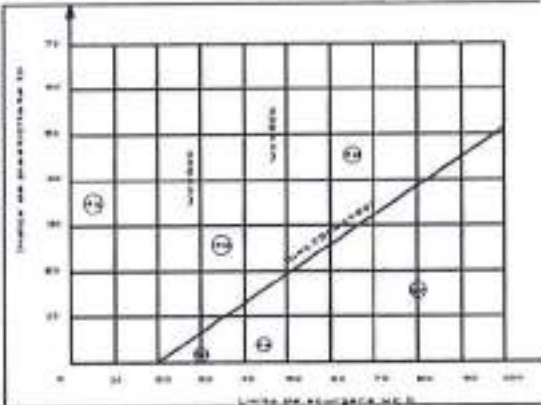


1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț- dezgheț și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5

2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț, insensibile la variațiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	>5
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b				≤5
3. Pământuri coezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) cu	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezgheț, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	3a	<6	<20	<40	-

liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	idem 3a, însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b				-
--	--	----	--	--	--	---

Tabelul 3. Materiale pentru terasament

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământ		Simbol	Granulozitate	In plas frac C
			Conform nomogramei Casagrande	
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4a		
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă reduse sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4b		

	anorganice (MO > 5 %)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4c		
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4d		
	anorganice (MO > 5 %)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4e		

EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.
E-MAIL: ecavproiect@gmail.com / eegtm.drumuri@gmail.com
Timisoara, Str. Constantin Titel Petrescu, nr. 4, ap 1
TEL: 0747 550 455



	anorganice (MO > 5 %)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț- dezgheț	4f		
--	--	----	--	--

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice, la orice grosime de terasament, fără a se lua măsuri speciale. Aceste pământuri pot fi utilizate în orice condiții climaterice, hidrologice și la orice înălțime de terasament, compactarea lor necesitând o tehnologie adecvată.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1b) sau a celor cu densitate în stare uscată compactată mai mică de $1,5 \text{ g/cm}^3$, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de termocentrală etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lățimea platformei, la o adâncime de minim 20 cm în cazul pământurilor rele și de minim 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de $1,5 \text{ g/cm}^3$. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului și se va stabili în funcție de condițiile locale concrete, de către specialiștii implicați.

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

$$W_o = \frac{W - \text{umiditate naturală, \%}}{W_L - \text{limita de curgere, \%}} \quad (1)$$

Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5 %) a căror calitate conform tabelului 3 este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în operă și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

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

Laboratorul șantierului sau laboratorul autorizat aflat sub contract cu constructorul are obligația să verifice și să țină evidența calității pământului folosit. Încercările de laborator care se efectuează sunt în concordanță cu caracteristicile menționate în tabelele

2 și 3. Se vor determina caracteristicile precizate în tabelele 2 și 3 cu frecvențele minime precizate în tabelul 4, la care se adaugă caracteristicile de compactare.

Tabelul 4. Frecvența verificării caracteristicilor pământurilor pe șantier.

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Standarde respectate
1	Granulozitate	În funcție de eterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică de o încercare la fiecare 5.000 m ³	1913/5
2	Limita de plasticitate		1913/4
3	Densitatea uscată maximă		1913/3
4	Coeficientul de neuniformitate		SR EN 933
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurilor din spatele zidurilor și pământurile folosite la protecția rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 m ³	1913/13
6	Umflarea liberă		1913/12
7	Sensibilitate la îngheț-dezghet	O încercare la fiecare: - 2.000 m ³ pământ pus în operă în rambleu - 250 m de drum în debleu	1709/3
8	Umiditatea	Zilnic sau la fiecare 500 m ³	1913/1

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

Pământul pentru realizarea rambleurilor va proveni din săpăturile realizate în debleuri sau din gropi de împrumut, cu respectarea condițiilor de calitate impuse de prezentul caiet de sarcini. Nu se va utiliza un alt pământ decât cel stabilit la începutul lucrărilor decât cu avizul proiectantului și al beneficiarului.

Pământul provenit din debleuri sau din gropi de împrumut poate fi depozitat în apropierea șantierului până la realizarea rambleurilor, cu avizul dirigintelui de șantier. Se va evita sporirea umidității pământului și schimbarea caracteristicilor sale prin păstrarea în depozite.

d. Pământuri pentru straturi de protecție. Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleurilor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleurilor, fiind excluse nisipurile și pietrișurile

aluvionare. Aceste pământuri nu trebuie să aibă elemente cu dimensiuni mai mari de 100 mm.

4. Sector experimental

Înainte de începerea propriu-zisă a lucrărilor se recomandă realizarea unui sector experimental pentru definitivarea tehnologiei de lucru în raport cu pământurile, utilajele, condițiile locale etc. existente pe șantier. Lungimea sectorului experimental este de minim 30 m pentru fiecare tip de pământ și grosime de strat adoptate, iar la evaluarea parametrilor de lucru și de verificare a calității lucrărilor vor participa toți factorii implicați în derularea lucrărilor, cu menționarea rezultatelor în registru de șantier. Dirigintele de șantier și antreprenorul vor verifica împreună dacă caracteristicile fizice-mecanice și geometrice (formă, dimensiuni) ale sectorului experimental sunt în conformitate cu prevederile proiectului și caietelor de sarcini. Dacă rezultatele testelor de laborator sunt corespunzătoare, dirigintele de șantier aprobă continua lucrărilor după tehnologia testată, cu condiția păstrării utilajelor, tipului de pământ, grosimi straturilor etc. De fiecare dată când se schimbă condițiile de lucru este necesară realizarea unui nou sector experimental.

În timpul probelor, toate rezultatele vor fi înregistrate la fel și felul echipamentului, viteza și intensitatea tasării etc. Diferitele tipuri de echipament vor fi testate pentru aceeași operație în timpul testului de probă.

Antreprenorul trebuie să supună acordului beneficiarului, cu cel puțin 8 zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ folosit, care permite obținerea după compactare a gradelor de compactare solicitate prin caietul de sarcini, folosind utilajele de compactare existente pe șantier.

5. Apa de compactare

Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul proiectantului, cu excepția compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

Adăugarea eventuală a unor produse destinate să faciliteze compactarea, nu se va face decât cu aprobarea beneficiarului, urmând se vor preciza modalitățile de utilizare și rezultatele care se urmăresc a se obține.

6. Caracteristicile de compactare și gradul de compactare

Determinarea caracteristicilor de compactare pentru pământul utilizat la realizarea terasamentelor este obligatorie, iar respectarea acestora pe șantier trebuie urmărită cu

rigurozitate (verificarea caracteristicilor efective de compactare și determinarea gradului de compactare).

Caracteristicile de compactare pentru pământul utilizat în rambleuri se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor normal, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- r_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui r_{dmax}), în %.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană, metode nedistructive etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- r_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_{def}}{\rho_{dmax}} \quad [\%] \quad (2)$$

La realizarea rambleurilor sau debleurilor, gradului de compactare obținut trebuie să respecte condițiile din tabelul 5.

Tabelul 5. Valorile admisibile ale gradului de compactare.

Zona verificată din terasament	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente	Îmbrăcăminți permanente	Îmbrăcăminți semipermanente
	Gradul de compactare, în %			
a. Primii 30 cm ai terenului natural de sub rambleu cu				

Înălțimea de:				
- $h \leq 2,00$ m	100	95	97	93
- $h < 2,00$ m	95	92	92	90
b. În corpul rambleurilor la adâncimea h sub patul drumului:				
- $h \leq 0,50$ m	100	100	100	100
- $0,5 < h \leq 2,00$ m	100	97	97	94
- $h > 2,00$ m	95	92	92	90
c. În debleuri pe adâncimea de 30 cm sub patul drumului	100	100	100	100

Abaterile limită la gradul de compactare vor fi de 3 % sub îmbrăcămințile din beton de ciment și de 4 % sub celelalte îmbrăcăminți și se acceptă în maximum 10 % din punctele de măsurare.

Gradul de compactare se va determina strat după strat prin încercări la 250 m de platformă (3 determinări la 250 m de platformă) și se va menționa în registrul de șantier. Numărul de treceri ale utilajelor de compactare va fi cel stabilit pe sectorul experimental.

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

7. Măsuri preventive

Dacă se utilizează mai multe tipuri de pământuri pentru realizarea rambleurilor atunci se vor urmări îndeplinirea următoarelor măsuri:

- în profilul transversal pământul de aceeași natură se va împrăști uniform pe toată lățimea rambleului;
- modificarea naturii pământului în profil longitudinal se va realiza treptat pentru

- ameliorarea influența diferenței de compactare dintre cele două pământuri;
- pe verticală pământurile de calitate mai bună se vor utiliza în straturile superioare ale ramboului.

8. Pichetarea traseului

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului (cel puțin câte doi reperi pe km).

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

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

Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil longitudinal, de aceiași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, antreprenorul va materializa prin țărugi și șabloane următoarele:

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în axă, de-a lungul traseului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzurilor.

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheților și reperilor și are obligația de a-i restabili sau de a-i reamplasa dacă este necesar.

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

9. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul trece la restabilirea și completarea pichetajului. Lucrările pregătitoare cuprind: defrișări; curățirea

terenului de resturi vegetale și buruieni, decaparea și depozitarea pământului vegetal, asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime, demolarea construcțiilor existente în zona drumului.

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

Prezența pomilor în zona de lucru este notificată beneficiarului, Autorității Forestiere și Agenției Locale de Mediu, solicitând instrucțiuni pentru tăierea unor astfel de pomi.

Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2,00 m, precum și la debleuri.

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

Decaparea pământului vegetal se realizează pe întreaga suprafață a amprizei drumului și a gropilor de împrumut, respectiv pe grosimea terenului vegetal (precizată prin studiul geotehnic sau alte studii de teren și laborator).

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

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

Demolarea eventualelor construcții existente se va executa până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor. Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicațiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina.

Toate golurile ca: puțuri, pivnițe, excavații, gropi rezultate după scoaterea buturugilor și rădăcinilor etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru rambleuri, cu obținerea gradului de compactare prevăzut.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentelor înainte ca beneficiarul să constate și să accepte execuția lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menționată în registrul de șantier.

10. Mișcarea pământului

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

Excedentul de săpătură și pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor, precum și pământul din patul drumului din zonele de debleu care trebuie înlocuite (în sensul cap. 3) vor fi transportate în depozite definitive.

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

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

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

La lucrările importante, dacă beneficiarul consideră necesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile cap. 3 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondență a pământului" prin care se definește destinația fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de mișcare a pământului" care definește în spațiu mișcările și localizarea finală a fiecărei cantități izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ține cont de "Tabloul

de corespondență a pământului" stabilit de beneficiar, dacă aceasta există, ca și de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport și de prescripțiile caietului de sarcini speciale. Acest plan este supus aprobării beneficiarului în termen de 30 de zile de la notificarea ordinului de începerea lucrărilor.

11. Gropi de împrumut și depozite de pământ

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

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

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

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

- taluzurile gropilor de împrumut amplasate în lungul drumului, se vor executa cu înclinarea de 1:1,5...1:3,0; când între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut nu se lasă nici un fel de banchete, taluzul gropii de împrumut dinspre drum va fi de 1:3.

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

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

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

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

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

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

12. Realizarea debleurilor

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător de către beneficiarul lucrării. Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menționate în registrul de șantier.

Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lățime și pe măsură ce avansează,

se realizează și taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menționate pe profilurile transversale.

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

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

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

Înclinarea taluzurilor va depinde de natura terenului efectiv. Dacă acesta diferă de prevederile proiectului, antreprenorul va trebui să aducă la cunoștința beneficiarului neconcordanța constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor și modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile SR 2914-2024 privind înclinarea taluzurilor la debleuri pentru adâncimi de maxim 12,00 m sunt redată în tabelul 6, în funcție de natura materialelor existente în debleu.

Tabelul 6. Înclinarea taluzurilor de debleu.

Natura materialelor din debleu	Înclinarea taluzurilor
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1,0:1,5
Pământuri mărunoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1,0:1,5...1,0:1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0:0,1

Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea

de la 1,0:0,1 până la poziția verticală sau chiar în consola

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

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

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

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

În terenuri stâncoase, la săpăturile executate cu ajutorul explozivului, antreprenorul va trebui să stabilească și apoi să adapteze planurile sale de derocare în așa fel încât după explozii să se obțină: degajarea la gabarit a taluzurilor și platformei, respectiv cea mai mare fracționare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor. Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze. După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

Toleranțele de execuție pentru suprafața platformei și nivelarea taluzurilor sub lata de 3,00 m sunt precizate în tabelul 7.

Tabelul 7. Toleranțe admise la suprafața platformei din debleu.

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

Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este

lăsată la alegerea antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat așa cum este arătat anterior.

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

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

Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini și caietul de sarcini speciale, să fi fost verificat și recunoscut ca satisfăcător, de către dirigințele de șantier al lucrării.

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu, să fie menționate în registrul de șantier.

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

Dacă apare că stabilitatea pământurilor nu este asigurată, antreprenorul trebuie să ia de urgență măsuri de consolidare și să prevină imediat inspectorul de șantier.

În timpul realizării debleurilor, antreprenorul este obligat să conducă lucrările de așa manieră ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor, să nu fie degradate sau înmuiate de apele meteorice. Va trebui în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în longitudinal.

13. Realizarea rambleurilor

Înainte de începerea lucrărilor de rambleu se realizează o serie de lucrări pregătitoare suplimentare celor prevăzute anterior, astfel:

- când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20 %, antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrățire având o înălțime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanțate la maxim 1,00 m pe terenuri obișnuite și cu înclinarea de 4 % spre exterior. Pe terenuri stâncoase aceste trepte vor fi realizate cu mijloace agreate de beneficiar.
- pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute anterior, sau pe terenuri de portantă scăzută se va executa o compactare a terenului de la baza rambleului pe o adâncime minimă de 30 cm, pentru a obține un grad de compactare

Proctor Normal conform prevederilor din tabelul 5.

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

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

Execuția rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calitățile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii. Execuția nu poate fi reluată decât după un timp fixat de beneficiar sau reprezentantul său, la propunerea antreprenorului.

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

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

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

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

Compactarea rambleurilor va urmări realizarea gradului de compactare Proctor Normal prevăzut în SR 2914-2024, conform tabelului 5.

Controlul compactării terasamentele trebuie verificat pe fiecare strat, cu respectarea frecvenței de verificare din tabelul 8.

Tabelul 8. Frecvența verificărilor de compactare.

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observații
----------------------	-----------------------------------	------------

Încercarea Proctor Normal	1 la 5.000 m ³	Pentru fiecare pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 m de platformă	pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 m de platformă	pe strat

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

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

Profilurile transversale și taluzurile trebuie să fie executate de așa manieră încât după cilindrare acestea trebuie să corespundă proiectului, cu toleranțele admisibile.

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

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

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime pe verticală indicate în tabelul 9.

Tabelul 9. Înălțimile maxime pe care taluzul poate avea panta 1:1,5.

Natura materialului în rambleu	H _{max} [m]
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

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

În cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 9, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

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

Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundare cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h_{max} pe verticală indicate în tabelul 10, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundare.

Tabelul 10. Panta taluzului de rambleu funcție de tipul terenurilor de fundare dificile.

Panta terenului de fundare	Caracteristicile terenului de fundare:								
	a) Unghiul de frecare internă în grade								
	5 °		10 °			15 °			
	b) coeziunea materialului, kPa:								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h_{max} , m:								
0	3,00	4,00	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00
1:10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00
1:5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00
1:3	-	-	-	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00

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

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

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3,00 m lungime.

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

Pentru pământuri sensibile la apă, beneficiarul va putea solicita antreprenorului următoarele:

- așternerea și compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de așteptare după așternere și scarificarea, în vederea eliminării apei în exces

prin evaporare;

- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidității;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidității pământurilor cu exces de apă.

Când umiditatea naturală este mai mică decât cea optimă se vor executa stropiri succesive. Pentru aceste pământuri beneficiarul va putea impune antreprenorului măsuri speciale pentru evacuarea apelor.

În cazul terenurilor stâncoase se va urmări:

- materialul stâncos rezultat din derocări se va împrăști și nivela astfel încât să se obțină o umplutură omogenă și cu un volum minim de goluri;
- straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m;
- blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive;
- granulozitatea diferitelor straturi constitutive ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine și straturilor din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.
- rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratorii de 120...160 kN cel puțin, sau cu utilaje cu șenile de 250 kN cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor;
- controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S (Q reprezintă volumul rambleului pus în operă într-o zi, măsurat în m^3 după compactare, iar S este suprafața compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteză stabilită pe sectoarele experimentale). Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport $E2/E1$ inferior lui 0,15. Încercările se vor face de antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.
- platforma rambleului va fi nivelată, admițându-se aceleași toleranțe ca și în cazul

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

În situația unor rambleuri din pământuri nisipoase se va urmări:

- rambleurile din materiale nisipoase se realizează concomitent cu îmbrăcarea taluzurilor, în scopul de a le proteja de eroziune. Pământul nisipos omogen ($U \leq 5$) ce nu poate fi compactat la gradul de compactare prescris (tabelul 5) va putea fi folosit numai după corectarea granulometriei acestuia, pentru obținerea compactării prescrise;
- straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite și amestecate pentru obținerea unei umidități omogene pe întreaga grosime a stratului elementar;
- platforma și taluzurile vor fi nivelate admitându-se toleranțele arătate anterior. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

Prescripții aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culee, aripi, ziduri de sprijin etc.) se referă la:

- în lipsa unor indicații contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleași materiale ca și cele folosite în patul drumului, cu excepția materialelor stâncoase. Pe o lățime minimă de 1,00 m, măsurată de la zidărie, mărimea maximă a materialului de carieră, acceptat a fi folosit, va fi de 1/10 din grosimea umpluturii;
- rambleul se va compacta mecanic, la prescripțiile din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă. Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderea zonei lor de folosire.

Protecția împotriva pentru rambleuri se referă la obligativitatea antreprenorului de a asigura protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani. Intensitatea precipitațiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

14. Realizarea șanțurilor și rigolelor

Șanțurile și rigolele se vor realiza conform prevederilor din proiectul tehnic, respectându-se dimensiunile și distanța de la marginea amprizei.

Șanțul sau rigola trebuie să rămână constant, paralel cu piciorul taluzului.

La sfârșitul șantierului și înainte de recepția finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

15. Finisarea platformei

Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele din profil longitudinal și în profil transversal, declivitățile și lățimile prevăzute în proiect.

În ceea ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

- la lățimea platformei: $\pm 0,05$ m, față de axă, $\pm 0,10$ m, pe întreaga lățime și $\pm 0,50$ m, la ampriza rambleurului;
- la cotele proiectului: $\pm 0,05$ m, față de cotele de nivel ale proiectului și se verifică în toate profilurile transversale considerate;
- pe suprafața taluzului neacoperit: $\pm 0,10$ m;
- denivelări locale sub dreptarul de 3,00 m: $\pm 0,05$ m.

Dacă execuția structurii rutiere nu urmează imediat după terminarea terasamentelor, platforma va fi nivelată transversal, urmărind realizarea unui profil acoperiș, în două pante, cu înclinarea de 4 % spre marginea acestora. În curbe se va aplica deversul prevăzut în piesele desenate ale proiectului, fără să coboare sub o pantă transversală de 4 %.

16. Acoperirea cu pământ vegetal

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

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă și umezit înainte de răspândire. După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un ruloș ușor.

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

17. Drenarea apelor subterane

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

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească

necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către beneficiar și reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.

18. Întreținerea în timpul termenului de garanție

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

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

19. Controlul execuției lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

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

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

Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de dirigintele de șantier.

Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

Verificarea trasării axei și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare se va efectua înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de $\pm 0,10$ m în raport cu reperii pichetajului general.

Verificarea pregătirii terenului de fundare (sub rambleu) se realizează înainte de începerea executării umpluturilor, după curățirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal și compactarea pământului, se determină gradul de compactare și deformarea terenului

de fundare.

Numărul minim de probe, conform SR 2914-2024, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2.000 m² suprafețe compactate. Natura și starea solului se vor testa la minim 2.000 m³ umplutură. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calității lucrărilor ascunse, specificându-se și eventuale remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide, indicativ CD 31. Măsurătorile cu deflectometrul se vor efectua în profiluri transversale amplasate la maxim 25 m unul după altul, în trei puncte (stânga, axă, dreapta). La nivelul terenului de fundare se consideră realizată capacitatea portantă necesară dacă deformația elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 115 kN, se încadrează în valorile din tabelul 10, admițându-se depășiri în cel mult 10 % din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformației la nivelul terenului de fundare, în funcție de tipul terenului, sunt indicate în tabelul 10.

Tabelul 10. Valorile admisibile ale deflexiunii Benkelman la nivelul patului drumului.

Tipul de pământului	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

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

Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2 și 3 (granulozitate, coeficient de neuniformitate, limite de plasticitate, cantitatea de materii organice, conținutul de săruri solubile și umflarea liberă), cu respectarea frecvențelor din tabelul 4. De asemenea, Indicativul AND 530 prevede un număr minim 3 teste complete (dispuse stânga, axă și dreapta) pentru fiecare 2.000 m² de strat din corpul terasamentului,

respectiv pentru fiecare 1.500 m² de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă).

În cazul unor rambleuri mai înalte de 6,00 m este necesară determinarea unghiului de frecare interioară și a coeziunii, conform STAS 8942/2 pe probe compactate la caracteristici Proctor normal la 95 % grad de compactare. Caracteristicile obținute vor fi folosite la calculele de verificare a stabilității.

Verificarea grosimii straturilor așternute prevede măsurarea grosimii acestor straturi, aceasta trebuind să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv și utilajele folosite la compactare.

Verificarea compactării umpluturilor constă în determinarea gradului de compactare pentru fiecare strat de pământ pus în operă, pe toată grosimea stratului pus în operă. Conform Indicativului AND 530 se prevede verificare într-un număr de 3 puncte distincte (dispuse stânga, axă și dreapta în secțiuni diferite) pentru fiecare 2.000 m² de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m² de strat din zona activă (considerată pe o adâncime de 50 cm sub stratul de formă). Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

Conform SR 2914-2024, la stratul superior al rambleului și la patul drumului în debleu, verificarea gradului de compactare realizat se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, axă, dreapta. Aceste puncte vor fi la cel puțin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

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

Nu se va trece la execuția stratului următor decât numai după obținerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului neputând fi efectuată.

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

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

Când măsurarea cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă, antreprenorul va

putea folosi și alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de proiectant.

În cazul utilizării metodei de determinare a modului de deformare liniară prevăzută în SR 2914-2024/4, frecvența încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secțiune de drum de maxim 250 m lungime.

Conform Indicativului AND 530 capacitatea portantă la nivelul unui strat al terasamentului se caracterizează prin:

- modulul de elasticitate dinamic al pământului (E_p , MPa/m²);
- modulii statici E_v (MN/m²) și modulul de reacție (K_a , MN/m³);
- indicele californian de capacitate portantă (CBR, %);
- deflexiunea elastică determinată cu pârghia Benkelman (d_{adm} , 1/100 mm).

Dintre primele trei caracteristici, Normativul recomandă determinarea pentru structuri rutiere suple sau mixte a modului de elasticitate dinamic și/sau a modurilor E_v , iar pentru viitoare structuri rutiere rigide a modului de reacție, cu placa statică.

Se recomandă o frecvență a încercărilor de 3 puncte la 1.500 m² de strat din zona activă pentru primele trei tipuri de încercări, respectiv un număr de 100 puncte de măsurare pe fiecare km de bandă de circulație de zonă activă (adică cu distanțe de 20 m între punctele de măsurare), pentru determinarea deflectometriei cu pârghia Benkelman.

În cazul aplicării uneia din primele trei determinări, valorile de admisibilitate se vor stabili de factori implicați în derularea proiectului, cu luarea în considerare a caracteristicilor de deformabilitate considerate în calculele de dimensionare. În cazul aplicării metodei cu pârghia Benkelman, valorile minime admise sunt cele prevăzute în tabelul 10.

Trecerea la realizarea primului strat de fundație se va efectua numai după îndeplinirea condițiilor de calitate prevăzute.

21. Recepția lucrărilor

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

Recepția pe faze de execuție. În cadrul recepției pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat cu HG 272. Se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de normativele tehnice în vigoare și de prezentul caiet de sarcini.

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

Recepția pe faze se efectuează de către beneficiar și antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepției va purta ambele semnături.

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

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

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

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

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

Lucrările nu se vor recepționa dacă:

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

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

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

normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire.

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI PENTRU
STRATURI DE FORMĂ

ART. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice generate de calitate, prevăzute în STAS 12253-84, pe care trebuie să le îndeplinească straturile de forma din alcatuirea complexelor rutiere, situate la partea superioară a terasamentelor drumurilor publice.

1.2. Caietul de sarcini se aplică la construcția și modernizarea drumurilor publice și la construcția drumurilor de exploatare cu trafic greu și foarte greu.

1.3. Straturile de forma care fac obiectul prezentului caiet de sarcini sunt realizate din :

a). materiale necoezive:

pământuri necoezive

pietruiri existente sau strat din balast nisipos în grosime de minimum 10 cm

b). materiale coezive:

pământuri coezive stabilizate mecanic (STAS 8840-83)

pământuri coezive tratate cu var

pământuri coezive stabilizate cu zgura granulată și var.

1.4. Când terasamentele sunt realizate din pământuri necoezive (deseuri de cariera, material pietros de balastiera), straturile de forma vor fi alcătuite de regulă din aceste materiale.

Straturile de forma din pământuri coezive stabilizate mecanic sau tratate cu var se vor utiliza la terasamentele din pământuri coezive.

Stratul de forma din pământuri coezive stabilizate cu zgura și cu var se aplică de regulă la drumurile de clasă tehnică I și II.

Stratul de forma din pietruiri existente sau din balast nisipos se aplică la modernizarile de drumuri existente, dacă sunt îndeplinite condițiile de la punctul 3.2

STANDARDE DE REFERINȚĂ

STAS 12253-84 Lucrări de drumuri. Straturi de forma. Condiții tehnice generale de calitate

STAS 8840-83 Lucrări de drumuri. Straturi de fundații din pământuri stabilizate mecanic.

Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 1243-88 Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.

SR 648:1996 Zgura granulata de furnal pentru industria cimentului.

STAS 4242/1-82 Zgura de furnal. Indicatii generale pentru efectuarea analizei chimice si determinarea umiditatii.

SE EN 196-2:1995 Metode de incercari ale cimenturilor. Partea 2 : Analiza chimica a cimenturilor.

SR EN 459-2:1997 Var pentru constructii. Partea 2 : Metode de incercare.

STAS 730-89 Agregate naturale pentru lucrari de cai ferate si drumuri. Metode de incercare.

STAS 4606-80 Agregate naturale grele pentru mortare si betoane cu lianti minerali. Metode de incercare.

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

STAS 1913/4-86 Idem. Determinarea limitelor de plasticitate.

STAS 1913/5-85 Idem. Determinarea granulozitatii.

STAS 1913/13-83 Idem. Determinarea caracteristicilor de compactare. Incercarea Proctor.

STAS 1913/15-75 Idem. Determinarea greutatii volumice pe teren.

STAS 10.473/2-86 Lucrari de drumuri. Straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici. Metode de determinare si incercare.

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

ART. 2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Antreprenorul este obligat sa asigure adoptarea tuturor masurilor tehnologice si organizatorice care sa conduca la respectarea stricta a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul propriu sau al altor laboratoare autorizate, efectuarea incercarilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. De asemenea este obligat sa efectueze, la cererea Inginerului si alte verificari suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.3. Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor de executie a straturilor de forma, a probelor prelevate, a incercarilor efectuate si a rezultatelor obtinute.

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

2.5. La executia stratului de forma se va trece numai dupa ce se constata, in urma verificarilor, ca sunt asigurate gradul de compactare si capacitatea portanta a terasamentelor si ca lucrarile respective au fost receptionate pe faze de executie.

CAP. 2 CONDITII TEHNICE

ART. 3. ELEMENTE GEOMETRICE ȘI ABATERI LIMITĂ

3.1. Grosimea stratului de forma este cea prevazuta in proiect sau in caietul de sarcini speciale.

3.2. Impietruirea existenta poate alcatui stratul de forma, daca este pe toata latimea patului drumului si daca are grosimea de min. 10 cm sau daca prin scarificare si profilare pe toata latimea patului drumului se obtine o grosime minima de 10 cm.

3.3. Straturile de forma se prevad pe toata latimea terasamentelor.

3.4. Pantele in profil transversal, ale suprafetei straturilor de forma sunt aceleasi ca ale suprafetei imbracamintilor, admitandu-se aceleasi tolerante ca ale acestora, cu respectarea punctului 3.5.

La drumuri cu mai mult de doua benzi de circulatie si la autostrazi, pantele in profil transversal trebuie sa fie de 3,5 - 4 %.

3.5. Suprafata straturilor de forma trebuie sa aiba pante transversale de 10-12 % pe ultimii 80 cm pana la taluzurile drumului, in vederea evacuarii rapide a apelor.

3.6. Declivitatile in profil longitudinal ale suprafetei straturilor de forma sunt aceleasi ca ale imbracamintilor sub care se executa, prevazute in proiect.

3.7. Abaterile limita la latimea stratului de forma sunt de 0,05 m fata de axa si de 0,10 m la latimea intreaga ; la cotele de nivel ale proiectului tolerantele sunt tot de 0,05 m. Abaterile limita se admit in punctele izolate, care nu sunt situate in acelasi profil transversal sau in profiluri consecutive.

CAP. 3 MATERIALE FOLOSITE LA REALIZAREA STRATURILOR DE FORMA

Art. 4. Pamanturi

4.1. Pamanturile necoezive si coezive care se folosesc la realizarea straturilor de forma se clasifica si se identifica, conform STAS 1243-88, in functie de compozitia granulometrica si de indicele de plasticitate, asa cum se indica in tabelele 1 si 2.

In categoria pamanturilor coezive se mai cuprind si pamanturilor macroporice, si anume :

- Loess cu fractiunea 0,01...0,1 mm <

si greutate volumica de 12-16 KN/mc

- Pamant loessoid cu fracțiunea 0,01-0,1 mm <

Atat loessul cat si pamantul loessoid au in general aceleasi insusiri si caracteristici; acestea difera numai prin compozitia granulometrica.

Tabelul 1 – Pământuri coezive și slab coezive

Denumirea pamanturilor		Clasificarea dupa compozitia granulometrica			I.P.
		Argila % < 0,005 mm	Praf % 0,005...0,05 mm	Nisip % 0,05...2 mm	
2		3	4	5	6
Foarte coezive	Argila groasa	<60	variabil	variabil	>35
	Argila	35...60	<decat argila	<30	25...35
Coezive	Argila prafoasa	35...50	>decat argila	<decat praf	15...35
	Argila nisipoasa	30...60	<decat argila	>30	15...35
	Argila praf nisipoasa	30...35	>decat argila	>30	15...25
Slab coezive	Praf argilos	15...30	>decat argila	<30	10...25
	Praf argilos nisipos	15...30	>decat argila	>30	5...20
	Praf	0...15	>decat argila	<30	5...15
	Praf nisipos	0...15	>decat argila	>30	0...10
	Nisip argilos	15...30	<decat argila	>decat praf	5...20
	Nisip prafos	0...15	<decat argila	>decat praf	0...10

Pamantul loessoid difera de loess prin granulozitate, avand un continut mai mare de argila sau nisip.

Tabelul 2 Pământuri necoezive

Denumire pamant necoeziv	Dimensiunea preponderenta a fragmentului solid – mm
--------------------------	---

Bolovanis	70...200
Pietris mare	20...70
Pietris mic	2...20
Nisip mare	0,5...2
Nisip mijlociu	0,25...0,5
Nisip fin	0,05...0,25

4.2. La realizarea straturilor de forma pot fi folosite si deseurile de cariera precum si materialele granulare aluvionare.

Aceste materiale trebuie sa indeplineasca conditiile aratate in tabelul nr. 3

Tabelul 3

Denumirea caracteristicii	Valoarea limita
Dimensiunea maxima a granulei	100 mm
Granulozitate	continua
Rezistenta la sfaramare prin compresiune pe piatra sparta in stare uscata – min.	60 %
Coeficient de calitate – min.	7
Coeficient de gelivitate max.	3 %

4.3. Pamanturile coezive sau slab coezive folosite la realizarea straturilor de forma prin tratare cu var, stabilizare cu zgura granulata si var sau prin stabilizare mecanica, trebuie sa nu contina materii organice in procent mai mare de 5%.

Art. 5. Var

5.1. Pentru tratare sau pentru stabilizare cu var se pot folosi urmatoarele tipuri de var :

var nehidratat macinat, conform SR 9310:2000

var pentru constructii, tip CL 90 sau CL 80, conform SR ENV 459-1:1997.

5.2. Condițiile de calitate pe care trebuie sa le indeplineasca aceste materiale, conform prevederilor standardelor respective, sunt aratate in tabelul nr. 4.

5.3. Transportul varului nehidratat macinat si a varului hidratat in pulbere se face cu vagoane cisterna sau cu cisterne auto, iar transportul varului bulgari se face cu mijloace de transport acoperite, ferite de umezeala.

5.4. Depozitarea varului nehidratat macinat si a varului hidratat in pulbere se face

în silozuri metalice, iar varul bulgari se depozitează în spații acoperite, ferit de umezeala, pe platforme curate.

5.5. Fiecare lot de livrare, indiferent de tipul varului, va fi însoțit de un document de certificare a calității care se va păstra în registrul de șantier.

Tabelul 4

Caracteristici	Var nestins,		Var pentru constructii				Metoda de incercare
	macinat		Nestins, bulgari		Stins, pulbere		
	Tipuri de var						
	CL 90	CL 80	CL 90	CL 80	CL 90	CL 80	
Oxid de calciu si magneziu (CaO+MgO) totali, %, min.	90	80	90	80	90	80	SR EN 196-2 ²⁾ SR ENV 459-2 ³⁾
Oxid de magneziu (MgO), %, max	≤ 10 ⁰						
Dioxid de carbon (CO ₂), %, max.	5		4	7	4	7	
Trioxid de sulf (SO ₂), %, max.	2						
Durata de stingere determinata pe probe luate in timpul incercarii lotului, (t _u), minute	<15		<15		-		SR EN 459-2
Temperatura finala de stingere determinata pe probe luate in timpul incercarii lotului, (T _{max}), °C	≥60	≥50	≥60	≥50	-	-	
Finetea de macinare, rest pe sitele: % %	≤ 7 ≤ 2				≤ 7 ≤ 2		

Densitate aparentă, kg/dm ³	-	-	0.3...0.6	
Randament în pasta, dm ³ /10kg	-	-	≥26	
Apa liberă, %	-	-	≤ 2	

¹⁾ Vezi tabelul 1 din SR DNV 459-1

²⁾ La var nestins macinat (SR 9310:2000, pct. 2)

³⁾ La var pentru construcții (SR ENV 459-1, pct. 4.4.).

5.6. În caietul de sarcini speciale se va specifica în mod obligatoriu tipul de var ce se va utiliza la realizarea stratului de forma.

Art. 6. Zgura granulată

6.1. Pentru stabilizarea stratului de forma din pământuri coezive, se va putea folosi și zgura de furnal înalt, care însă trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate prevăzute în SR 648:1996, arătate în tabelul 5.

Tabelul 5

Caracteristici chimice și fizice	Condiții de admisibilitate	Metoda de verificare
Reziduul nesolubil, în HCl, %, max.	1.5	SR EN 196-2
Oxid de magneziu (MgO), %, max.	7.0	
Oxid de mangan (Mn ₂ O ₃), %, max.	2.0	
Modul chimic CaO + MgO -----, min. SiO ₂	1	
Modul chimic CaO -----, min. SiO ₂	1.10	
Densitate aparentă în gramada, în stare	1.1	SR 648 pct. 5.2

uscata, kg/dm ³ max.		
Umiditate de referinta, %	16.0	STAS 4242/1
Structura	granule sticloase	
Impuritati	nu se admite prezenta bucatilor compactate: pamant, pietre, nisip, etc., zgura va fi lipsita de incluziuni metalice.	

6.2. Aprovizionarea zgurii granulate se va face astfel incat procesul de executie a stratului de forma sa se desfasoare fara intreruperi.

6.3. Se va solicita furnizorului ca fiecare lot de zgura granulata sa fie insotit de un certificat de calitate care va atesta conformitatea caracteristicilor chimice si fizice mentionate in tabelul 5 in conditiile SR 648:1996. Certificatul de calitate se va pastra in dosarul santierului.

6.4. Se interzice folosirea zgurei granulate aprovizionata pentru o campanie de lucru, intr-o alta campanie de lucru viitoare.

6.5. Este indicat ca santierul sa fie aprovizionat de la o singura sursa. Daca Antreprenorul propune utilizarea zgurii din mai multe surse, pentru aceasta solutie este necesara obtinerea aprobarii Inginerului si luarea masurilor necesare pentru stabilirea de retete distincte pentru fiecare sursa in parte si pentru folosirea lor pe sectoare de drum diferite.

6.6. Depozitarea zgurii granulate se va face in depozite deschise, separate de restul materialelor din depozitele vecine pentru a evita amestecarea zgurii granulate cu alte materiale.

6.7. Zgura granulata va fi utilizata in ordinea aprovizionarii ei, in care scop se va evita la depozitare acoperirea zgurii mai vechi existenta in depozit.

6.8. Scurgerea apelor de pe platforma depozitului trebuie sa fie asigurata in conditii optime pentru a preintampina degradarea zgurii granulate.

Art. 7. Apa

7.1. Apa utilizata la realizarea straturilor de forma poate sa provina din rețeaua publica sau din alta sursa, dar in acest caz trebuie sa indeplineasca conditiile prevazute in STAS 790-84.

7.2. In timpul utilizarii pe santier se va evita poluarea apei cu detergenti, materii organice, uleiuri, argile, etc.

Art. 8. Controlul calitatii materialelor

8.1. Controlul calitatii materialelor inainte de punerea lor in opera se face in conformitate cu prevederile tabelului 6.

Tabel 6

Material	Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifica	Frecventa minima		Metode de determinare conform STAS
		La aprovizionarea materialelor	Inainte de utilizare	
1	2	3	4	5
Pamanturi coezive	Compozitia granulometrica	In functie de heterogenitatea pamantului insa cel putin o incercare la 1000 mc	-	STAS 1913/5
	Indice de plasticitate			STAS 1913/4
	Continutul de substante organice si humus	Preliminar si la schimbarea sursei de aprovizionare	-	STAS 1243
	Umiditate	-	0 proba pe schimb	STAS 1913/1
Pamanturi necoezive sau deseuri cariera	Compozitia granulometrica	0 proba la fiecare lot aprovizionat	-	STAS 730
	Rezistenta la sfaramare prin compresiune pe piatra sparta in stare uscata	0 proba pe fiecare furnizor	-	
	Coeficient de gelivitate pe piatra	Din buletinul de la furnizor	-	
	Umiditate	-	0 proba pe schimb	STAS 4606
Pamanturi necoezive	Compozitia granulometrica	0 proba la fiecare lot aprovizionat	-	STAS 730

sau material pietros aluvionar	Echivalentul de nisip			
	Umiditate	-	0 proba pe schimb	STAS 4606
Var	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	SR EN 459-2
	Finetea	La fiecare lot aprovizionat si la expirarea termenului de garantie	-	
	Densitatea aparenta a varului hidratat in pulbere		-	
	Durata de stingere		-	
Zgura granulata	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Ciment	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate sau certificatul de garantie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
	Constanta de volum/stabilitate	O determinare la fiecare loc aprovizionat, dar nu mai putin de o determinare la 100 t, pe o proba medie	-	SR EN 196-1
	Timpul de priza		-	
	Rezistențe mecanice la 7 zile	O proba la 100 t sau la fiecare siloz in care s-a depozitat locul aprovizionat	-	SR EN 196-1
	Rezistențe mecanice la 28 zile		-	
	Prelevarea de contra-probe care se pastreaza	La fiecare lot aprovizionat	-	-

	minim 45 zile (pastrate in cutii metalice sau pungi de politilena sigilate)	probele se iau impreuna cu delegatul Inginerului		
	Starea de conservare numai daca s-a deposit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz in care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o proba medie)	Doua determinari pe siloz (sus și jos)	SR EN 196-6

CAP. 4 EXECUTIA STRATULUI DE FORMA

Art. 9. Pregatirea stratului de forma

9.1. Executia stratului de forma va incepe numai dupa terminarea executiei terasamentului pe toata latimea platformei drumului si receptionarea preliminara a acestora, conform prescriptiilor caietului de sarcini pentru terasamente.

9.2. Terasamentele in rambleu se vor executa si receptiona la cota patului minus grosimea stratului de forma cand acesta este realizat din pamanturi necoezive, la cota patului cand stratul de forma este realizat, intr-o singura repriza, din pamant coeziv stabilizat mecanic, cu var sau zgura granulata si var, sau la cota patului minus jumatate din grosimea stratului de forma din pamant coeziv stabilizat, cand acesta se executa in doua reprize.

9.3. Straturile de forma se executa conform profilului transversal tip proiectat, pe toata latimea platformei drumului sau autostrazii.

Art. 10. Executia stratului de forma din pamanturi necoezive

10.1. In zonele de ramblee, deseurile de cariera sau material pietros aluvionar din care se realizeaza stratul de forma este asternut in straturi uniforme, paralele cu linia rosie a proiectului pe intreaga latime a rambleului. Suprafata fiecarui strat intermediar va fi plana cu inclinari de 3...5% spre exterior, iar suprafata patului la drumurile de clasa tehnica III-V va avea aceeasi inclinare transversala ca si imbracamintea drumului. Pentru clasele tehnice I si II inclinarea transversala a patului drumului va fi de 3,5...4,0%.

10.2. Grosimea straturilor din care se realizeaza stratul de forma se alege in functie de mijlocul de compactare, astfel incat sa se asigure gradul de compactare prescris pe toata grosimea lui.

In functie de grosimea prevazuta pentru stratul de forma si de grosimea optima de compactare, stratul de forma se realizeaza intr-o repriza sau in doua reprize de lucru.

10.3. In cazul debleelor, sapaturile pentru realizarea stratului de forma se vor executa pe tronsoane limitate, imediat inainte de executia acestuia, luandu-se masuri pentru a se evita acumularea apei pe suprafata patului.

10.4. Materialul se aterne la profil si se adauga apa necesara realizarii umiditatii optime de compactare.

10.5. Stratul asternut trebuie compactat pana la realizarea unui grad de compactare de min. 98% din densitatea in stare uscata maxima, determinata prin incercarea Proctor modificata, STAS 1913/13-83, in cel putin 95% din punctele de masurare si de min. 95% in toate punctele de masurare.

10.6. La lucrari importante, inainte de inceperea lucrarilor de executie a stratului de forma se va realiza o planse de incercare pe un tronson experimental lung de min. 30 m si pe toata latimea platformei, prin care se vor stabili:

grosimea optima de compactare

umiditatea optima de compactare

componenta atelierului de compactare

numarul optim de treceri si intensitatea de compactare (Q/S),

care sa conduca la obtinerea gradului de compactare mentionat la punctul 10.5.

Rezultatele incercarilor, consemnate in registrul de santier si aprobate de Inginer se vor respecta intocmai la executia lucrarilor.

10.7. Stratul de forma se lasa in circulatie pe o perioada de min. 7 zile dupa care eventualele denivelari sunt remediate (prin completarea cu material sau indepartare de material, umectate si recompactare).

Art. 11. Executia stratului de forma din pietruirea existenta

11.1. Stratul de forma din impietruiri existente, in cadrul lucrarilor de modernizari de drumuri se executa prin scarificarea si reprofilarea impietruirii pe toata latimea platformei. Grosimea stratului de forma care se realizeaza, este in functie de grosimea si latimea pietruirii existente, insa nu trebuie sa fie mai mica de 10 cm.

11.2. Compactarea se face cu adaos de apă necesară realizării umidității optime de compactare până la realizarea unui grad de compactare de min. 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13-83 în cel puțin 95% din punctele de măsurare și de min. 95% în toate punctele de măsurare.

Art. 12. Execuția stratului de forma din pământ coeziv stabilizat mecanic

12.1. Prin stabilizare mecanică a pământurilor se înțelege complexul de operațiuni prin care se realizează îmbunătățirea granulozității acestora. Stratul de forma din pământ stabilizat mecanic este un strat din pământ coeziv amestecat cu materiale granulare provenite din împietruiri existente, balasturi ori pietrisuri concasate sau resturi de carieră. Amestecul realizat trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- indicele de plasticitate I_p 6...8%
- echivalentul de nisip $EN \geq 30\%$
- granulozitate între 0-63 mm conform limitelor din tabelul 7
- umiditatea optimă de compactare W_{opt} conform STAS 1913/13-83
- continutul în elemente moi și gelive, max 5%
- să nu conțină bulgări de argilă, resturi organice sau alte impurități.

Tabelul 7

Domenii de granulozitate	Limita	Treceri prin site sau ciururi în % din masă							
		Ochiuri patrute conform SR EN 933-2 (tabelul 2)							
		0,063	0,16	0,5	2	6,3	16	25	63
0-63	min	6	8	12	18	31	53	65	100
	max	12	20	28	43	67	98	100	100

12.2. Reteta de lucru (procentele de amestec a materialelor) și caracteristicile de compactare conform STAS 1913/13-83 prin încercarea Proctor modificată se vor stabili, înainte de începerea lucrărilor, de către un laborator de specialitate.

12.3. Execuția stratului de forma se va desfășura pe tronsoane de min. 500 m lungime de drum, în vederea asigurării unei productivități corespunzătoare.

12.4. Execuția se va putea face într-o repriză sau în două reprize de lucru, în funcție de grosimea stratului de forma prevăzut în proiect și de grosimea optimă de execuție corespunzătoare utilajului folosit.

Grosimea optimă de compactare, componenta atelierului de compactare și numărul de

trecheri se va stabili de către Antreprenor la începutul lucrărilor, pe un tronson experimental (vezi pct. 10.6.).

12.5. Materialele componente se vor așterne în straturi cu grosime uniformă pe patul drumului, cu ajutorul autogrederului.

12.6. Materialele se vor amesteca până la completă lor omogenizare, cu freze rutiere, cu autogredere sau cu grapa cu discuri însoțită de plug; concomitent, Antreprenorul va controla permanent umiditatea amestecului pe care o va corecta până la realizarea umidității optime de compactare, după caz, fie prin stropire cu apă, fie prin întreruperea lucrărilor lăsând să se reducă conținutul de apă prin zăvântare.

12.7. Nivelarea amestecului se face în lung și în profil transversal cu autogrederul și cu rectificare manuală la sablon.

12.8. Compactarea se va face cu compactori cu pneuri și cilindrul compresor cu rulouri netede, cu sau fără vibrație, respectând parametrii stabiliți pe tronsonul experimental, până la realizarea unui grad de compactare de minim 98% din densitate în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83, în cel puțin 95% din punctele de măsurare și de min. 95% în toate punctele de măsurare.

12.9. Repriza a doua, în cazul straturilor de formă executate în două reprize de lucru, se va realiza în aceleași condiții ca și prima repriza, luându-se măsuri ca pe ultimii 80 cm până la taluze să se realizeze o pantă transversală de 10-12%.

12.10. În zonele din vecinătatea taluzurilor umpluturii, unde din motive de stabilitate, utilajul nu poate fi folosit, compactarea stratului de formă se va face cu maiul mecanic portabil sau cu placă vibratoare.

Art. 13. Execuția stratului de formă din pământ coeziv tratat cu var

13.1. Dozajul de var pentru tratarea pământurilor coezive este de 2...4% raportat la masa pământului uscat. Alegerea tipului de var și a dozajului se efectuează conform tabelului 8, în funcție de umiditatea pământului în comparație cu umiditatea optimă de compactare W_{opt} determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83, corespunzătoare domeniului umed.

13.2. Valorile date în tabelul nr. 8 sunt orientative, dozajele de var, precum și tipul de var se vor stabili de către un laborator de specialitate, prin încercări, conform STAS 10473/2-86 pe epruvete cilindrice confecționate din amestecuri de pământ și var nestins

macinat sau var stins in pulbere.

Tabelul 8

Denumirea pamanturilor	Umiditatea pamantului	Dozaj in % din masa		
		var bulgari	var nestins macinat	var stins pulbere
Pamanturi foarte coezive si coezive	de la $W_{opt} + 4...7\%$ pana la $W_{opt} + 12...15\%$	4	4	-
	sub $W_{opt} + 4...7\%$	3	3	4
Pamanturi slab coezive	de la $W_{opt} + 4...7\%$ pana la $W_{opt} + 12...15\%$	3	3	-
	sub $W_{opt} + 4...7\%$	2	2	3

13.3. Dozajul de var nestins, bulgari sau macinat, poate fi marit fata de cel prevazut in tabelul de mai sus in cazul tratarii unor pamanturi cu umiditate naturala mai mare decat umiditatea optima de compactare $W_{opt} + 10...15\%$ contandu-se pe o reducere a umiditatii de 1...2% pentru fiecare procent suplimentar de var nestins utilizat.

13.4. Se interzice executia stratului de forma in perioadele cu precipitatii si cu temperaturi atmosferice negative.

In cazul in care executia stratului de forma se face in perioada imediat premergatoare inghetului, sectoarele respective vor fi astfel alese incat acestea sa nu fie date circulatiei de santier decat dupa o perioada de minim 14 zile cu temperaturi pozitive ale aerului.

13.5. Executia stratului de forma se face prin amestecarea in situ a pamantului cu var si prin compactarea amestecului astfel realizat pina la obtinerea gradului de compactare prescris.

In functie de utilajele folosite si de grosimea stratului de forma prevazuta in proiect, Antreprenorul va stabili pe baza unei experimentari daca executia se face intr-o repriza sau mai multe reprize de lucru.

Experimentarea se va face pe un tronson de drum de cel putin 30 m lungime si pe toata latimea drumului si care va avea ca scop determinarea in conditiile executiei pe santier a urmatoarelor:

- dozajul de var pentru diversele tipuri de pamant
- grosimea optima de executie intr-o repriza a stratului stabilizat
- umiditatea optima de compactare

componenta atelierului de compactare

intensitatea de compactare (numarul optim de treceri a atelierului de compactare). Rezultatele obtinute pe portiunea de drum realizata experimental, cu caracteristici corespunzatoare prevederilor prezentului caiet de sarcini, dupa aprobarea de catre Inginer, se inscriu in registrul de santier, respectarea lor fiind obligatorie pe tot parcursul executiei lucrarilor.

13.6. La executia stratului de forma, Antreprenorul va efectua in mod obligatoriu urmatoarele operatiuni:

- a. scarificarea sau dupa caz, asternerea pamantului si raspandirea varului cu ajutorul repartizorului de fondanti pe suprafata stratului, astfel incat sa se asigure dozajul de var stabilit in laborator si confirmat de experimentarea pe teren;
- b. realizarea amestecului de pamant si var, prin treceri succesive ale utilajelor specifice (malaxor rotativ, freza rutiera sau grapa polidisc), pana se realizeaza o faramitare corespunzatoare a pamantului si un amestec cat mai omogen de pamant si var. Daca se utilizeaza var bulgari, se continua amestecarea pana la stingerea totala a varului. Se considera ca faramitarea pamantului este corespunzatoare daca gradul de faramitare al acestuia este, in minimum 95% din determinari, mai mare de 70%. Gradul de faramitare se determina conform STAS 10473/2-86;
- c. se determina umiditatea amestecului W_a si in functie de valoarea acesteia se iau urmatoarele masuri :
 - daca:
 - $W_a < W_{opt} - 3\%$, se adauga cantitatea de apa necesara si se efectueaza inca 2-3 traceri
 - $W_{opt} - 3\% < W_a < W_{opt} + 3\%$,
se trece la operatiunea urmatoare
 - $W_a > W_{opt} + 3\%$, se continua operatia de amestecare sau se lasa pamantul tratat sa se usuce pana cand umiditatea acestuia devine W_{opt}
- d. se niveleaza cu lama autogrederului la profilul necesar;
- e. in intervalul 8...28 h de la sfarsitul operatiei de amestecare, se efectueaza compactarea amestecului de pamant cu var, cu ajutorul atelierului de

compactare stabilit. Se recomanda compactori cu pneuri statici autopropulsati.

13.7. Compactarea se va face pana la realizarea, in cel putin 95% din punctele de masurare, a unui grad de compactare de minimum 98% din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83, si de minimum 95% in toate punctele de masurare.

13.8. La executia stratului de forma in repriza a doua, pamantul adus de la sursa cu autobasculanta, se descarca, se imprastie cu lama autogrederului, in strat continuu si uniform si se repeta operatiunile aratate mai sus.

13.9. Se corecteaza micile denivelari aparute pe suprafata stratului de forma in urma compactarii, prin taieri cu lama autograderului pentru a nu depasi tolerantele admise.

Art. 14. Executia stratului de forma din pamant coeziv stabilizat cu zgura granulata si cu var

14.1. Dozajele de zgura granulata si de var pentru stabilizarea pamanturilor coezive se vor stabili de catre un laborator de specialitate prin incercari, conform STAS 10473/2-86 pe epruvete cilindrice, confectionate din amestecuri de pamant, zgura granulata in proportii de 10...30% si var nestins macinat sau var stins pulbere, in proportie de 3...4%.

14.2. Rezistenta la compresiune R_c la varsta de 14 zile a pamanturilor stabilizate cu zgura granulata si var trebuie sa corespunda valorilor din tabelul 9.

Tabel 9

Denumirea pamanturilor conform STAS 1243-88	R_c la 14 zile in N/mm^2 min
Foarte coezive (argila groasa, argila)	1,2
Coezive (argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa)	1,0
Slab coezive (praf argilos, praf argilos nisipos, praf)	0,35
Slab coezive (praf nisipos, nisip argilos, nisip prafos)	0,50

14.3. Caracteristicile de compactare ale stratului de forma (densitatea uscata maxima si umiditatea optima de compactare) vor fi determinate prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13-83 si sunt corespunzatoare domeniului umed al curbei

Proctor.

14.4. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să execute experimental un strat de forma din pământ stabilizat cu zgură granulată și cu var pe un tronson de drum de circa 30 m lungime și pe întreaga platformă a drumului.

Încercările au drept scop de a verifica folosirea utilajelor de răspândire, amestecare și compactare, personalul șantierului și materialele aprovizionate, dozajul optim de zgură și var, umiditatea și grosimea optimă de compactare privind atingerea caracteristicilor cerute prin prezentul caiet de sarcini.

14.5. Încercările trebuie repetate până la obținerea rezultatelor satisfăcătoare pentru următoarele caracteristici:

- umiditatea optimă;
- omogenitatea amestecului;
- rezistența la compactare.

Cu ocazia acestor verificări se va stabili:

- numărul de treceri succesive necesare pentru obținerea unui amestec omogen și un grad de faramitare de minimum 70% în 95% din determinări efectuate conform STAS 10473/2-86;
- dacă stratul de forma prevăzut în proiect se poate realiza cu utilajele cu care se lucrează într-o singură repriză de lucru sau în două și care este grosimea optimă de compactare în acest din urmă caz;
- eventualele corectii care trebuie aduse dozajului de zgură sau var stabilit în laborator;
- natura și componenta atelierului de compactare precum și numărul de treceri necesar pentru obținerea gradului de compactare cerut de caietul de sarcini.

Se vor recolta probe din amestecul realizat în timpul experimentării în vederea verificării obținerii caracteristicilor cerute.

Rezultatele obținute pe porțiunea realizată experimental, cu caracteristici corespunzătoare prevederilor prezentului caiet de sarcini, după aprobarea de către Inginer, se înscriu în registrul de șantier, respectarea lor fiind obligatorie pe tot parcursul execuției lucrărilor.

14.6. Se interzice execuția stratului de forma în perioadele cu precipitații și cu temperaturi atmosferice negative.

În cazul în care execuția stratului de forma se face în perioada imediat premergătoare

inghetului, sectoarele respective vor fi astfel alese incat acestea sa nu fie date circulatiei de santier decat dupa o perioada de minim 14 zile cu temperaturi pozitive ale aerului.

14.7. Executia stratului de forma se face intr-o repriza de lucru sau doua in functie de rezultatele obtinute pe tronsonul experimental cu utilajele care se folosesc pe santier.

14.8. La executia stratului de forma, Antreprenorul va efectua in mod obligatoriu urmatoarele operatiuni :

- a. scarificarea sau dupa caz, asternerea pamantului si raspandirea varului cu ajutorul repartizorului de fondanti chimici pe suprafata stratului, astfel incat sa se asigure dozajul de var stabilit in laborator si confirmat de experimentarea pe teren;
- b. se transporta cu autobasculante zgura granulata si se aseaza in gramezi, astfel incat, prin imprastierea acestora sa se realizeze dozajul prescris;
- c. se imprastie zgura granulata, cu lama autograderului, pe suprafata stratului de pamant si apoi se amesteca prin treceri succesive ale utilajelor specifice (malaxor, freza rutiera sau grapa polidisc) pana se realizeaza o faramitare corespunzatoare a pamantului si un amestec cat mai omogen posibil de pamant, zgura granulata si var.

Se considera ca faramitarea pamantului este corespunzatoare, daca gradul de faramitare al acestuia, este, in minimum 95% din determinari, mai mare de 70%.

Gradul de faramitare se determina conform

STAS 10.473/2-86.

- d. se determina umiditatea amestecului W_a si in functie de valoarea acesteia se iau urmatoarele masuri:

- daca:

$W_a < W_{opt} - 3\%$, se adauga cantitatea de apa necesara si se efectueaza inca 2-3 traceri pentru omogenizare

$$W_{opt} - 3\% < W_a < W_{opt} + 3\%,$$

se trece la operatiunea urmatoare

$W_a > W_{opt} + 3\%$, se continua operatia de amestecare sau se lasa pamantul tratat sa se usuce pana cand umiditatea acestuia devine W_{opt} .

- e. se nivelează amestecul cu lama autogrederului la profilul necesar;
- f. în intervalul 8...28h de la sfârșitul operațiunii de amestecare, se efectuează compactarea amestecului de pământ cu zgura și cu var, cu ajutorul atelierului de compactare stabilit. Se recomandă compactori cu pneuri statici autopropulsati.

14.9. Compactarea se va face până la realizarea, în cel puțin 95% din punctele de măsurare, a unui grad de compactare de min. 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată, conform STAS 1913/13-83, și de minimum 95% în toate punctele de măsurare.

14.10. La execuția stratului de forma în repriza a doua, pământul adus de la sursă cu autobasculantă, se descarcă, se împrăstie, cu lama autogrederului, în strat continuu și uniform și se repetă operațiile arătate mai sus.

14.11. Se corectează micile denivelări apărute pe suprafața stratului de forma în urma compactării, prin taleri cu lama autogrederului pentru a nu depăși toleranțele admise.

Art. 15. Controlul calității execuției

15.1. Operațiunile de verificare a calității lucrărilor pe parcursul execuției și frecvența cu care se efectuează acestea sunt arătate, pentru fiecare tip de strat de forma, în tabelul 10.

Tabel 10

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă	Metoda de verificare conform STAS	Tipul stratului de forma care se verifică					
			A	B	C	D	E	F
Respectarea proceselor tehnologice	permanent	-	x	x	x	x	x	x
Umiditatea materialelor granuloase	zilnic și ori de câte ori este necesar	1913/1	x					
Umiditatea pământului după împrăștiere	zilnic și ori de câte ori este necesar	1913/1			x	x	x	x

Umiditatea amestecului de pamant cu material granular	zilnic si ori de cate ori este necesar	1913/1		x	x			
Granulozitatea amestecului de pamant cu material granular	cel putin 3 probe la 1000 mc	1913/5		x	x			
Dozajul de var și ciment	zilnic si ori de cate ori este necesar	-				x	x	x
Umiditatea amestecului de var, ciment și pamant	zilnic	1913/1				x		x
Gradul de sfaramarea al pamantului dupa amestecare cu var si omogenizare a amestecului	in cel putin doua puncte la 1000 mp	10473/2				x		x
Dozajul de zgura granulata	zilnic si ori de cate ori este necesar	-					x	
Gradul de sfaramare al pamantului dupa amestecarea cu zgura granulata si var	in cel putin doua puncte la 1500 mp	10473/2					x	
Gradul de sfaramare al pamantului dupa amestecarea cu var-ciment	in cel putin doua puncte la 1500 mp	10473/2						x
Umiditatea amestecului de pamant, zgura granulata si var	zilnic si ori de cate ori este necesar	1913/1					x	
Umiditatea amestecului de pamant, var-ciment	zilnic si ori de cate ori este necesar	1913/1						x

Gradul de compactare al stratului de forma	in cel putin doua puncte la 1500 mp	10473/2 1913/15	x	x	x	x	x	x
Respectarea uniformitatii grosimii stratului de forma	prin sondaj, cel putin unul la 200 m de drum	-	x	x	x	x	x	x
Rezistenta la compresiune la varsta de 14 zile a pamantului stabilizat	in cel putin doua serii a trei epruvete la 1500 mp	10473/2					x	x

A - strat de forma din pamanturi necoezive – deseuri de cariera, material pietros de balastiera

B - strat de forma din impietruiri existente

C - strat de forma din pamanturi coezive stabilizate mecanic

D - strat de forma din pamanturi coezive tratate cu var

E - strat de forma din pamanturi coezive stabilizate cu zgura granulata si var

15.2. Verificarea capacitatii portante la nivelul straturilor de forma si a uniformitatii executiei acestora se efectueaza prin masurari cu deflectometrul cu parghie conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacitatii portante a drumului cu structuri rutiere suple si semirigide, indicativ CD 31-2002.

Conform Normativului CD 31-2002, capacitatea portanta se considera corespunzatoare daca valoarea admisibila a deflexiunii, corespunzatoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 100 kN) are valori mai mari de 2,00 mm in cel mult 10% din punctele de masurare.

Uniformitatea executiei se considera satisfacatoare daca valoarea coeficientului de variatie este sub 50%.

15.3. Toate operatiunile efectuate zilnic de laborator se vor inscrie intr-un registru de laborator, care in afara de descrierea determinarilor si rezultatelor obtinute va include si date meteorologice privind temperatura aerului si prezenta precipitatiilor masurile tehnologice luate de constructor.

Art. 16. Masuri dupa executia stratului de forma

16.1. Straturile de forma se dau circulatiei de santier, cu exceptia sectoarelor cu straturi de forma din pamanturi coezive tratate cu var sau stabilizate cu zgura granulata si var, care au fost executate in perioada imediat premergatoare inghetului (vezi pct. 13.4 si 14.6).

16.2. In cazul in care prin circulatie se produc denivelari accentuate ale stratului de forma care permite stagnarea apei din precipitatii pe suprafata stratului, acestea vor fi remediate prin taierea cu lama autogrederului, iar eventualele zone necompactate se compacteaza cu placa vibratoare sau cu maiul mecanic.

16.3. In perioadele de timp nefavorabile, caracterizate prin precipitatii abundente si care au determinat supraumezirea terasamentului, este contraindicata darea circulatiei de santier a stratului de forma proaspat executat. Acesta va fi supus numai circulatiei strict necesare executiei stratului de fundatie.

16.4. In cazul straturilor de forma din pamant tratat cu var sau stabilizat cu zgura granulata si var, stratul de fundatie se va executa dupa minim 14 zile de la executia stratului de forma si numai dupa verificarea portantei terasamentului rutier la nivelul stratului de forma conform pct. 15.2. dupa receptia pe faza a acestuia.

16.5. La straturile de forma din pamant stabilizat cu zgura granulata si var suprafata stratului se va mentine in permanenta in stare umeda prin stropire cu apa, pana la executia stratului de fundatie sau cel putin 14 zile daca executia stratului de fundatie se face mai tarziu.

CAP. 5. RECEPTIA LUCRARILOR

Art. 17. Receptia pe faze de executie.

Receptia pe faza a stratului de forma se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile art. 3, 8, 9 si 15.

Comisia de receptie examineaza lucrarile si verifica indeplinirea conditiilor de executie si calitatile impuse de proiect si caietul de sarcini, precum si constatările consemnate pe parcursul executiei de catre organele de control.

In urma acestei receptii se incheie "Proces verbal de receptie pe faza" in care sunt specificate remedierile care sunt necesare, termenul de executie a acestora si eventualele recomandari cu privire la modul de continuare a lucrarilor.

Art. 18. Receptia preliminară la terminarea lucrărilor

Receptia preliminară a stratului de forma se face odată cu receptia preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

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

Art. 19. Receptia finală

Receptia finală a stratului de forma se face odată cu îmbrăcăminte, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Receptia finală se va face conform prescripțiilor legale în vigoare.

CAP.6. METODE RAPIDE DE TEREN PENTRU ESTIMAREA CAPACITĂȚII PORTANTE ȘI A GRADULUI DE COMPACTARE

Metodele ce vor fi descrise în acest capitol (deflectometrul dinamic ușor - LWD, penetrometrul dinamic ușor - PDU, penetrometrul dinamic cu con - DCP, etc.) reprezintă metode încă nestandardizate în România sau ale căror rezultate nu au fost încă certificate din punctul de vedere al relațiilor de legătură dintre ele și capacitatea portantă (caracterizată prin modul de deformare, presiuni admisibile, etc.) sau gradul de compactare (ca raport dintre densitatea în stare uscată și densitatea în stare uscată maximă a pământului din terasament).

Din acest motiv aceste metode rapide, reprezintă modalități de verificare internă ale executantului, pentru a asigura uniformitatea execuției terasamentelor din punctul de vedere al compactării și portanței fără însă a putea prin ele să certifice calitatea execuției decât în măsura în care sunt corelate și se reutilizează testele de încercare conform Planului de Control Calitate, Verificări și Încercări a execuției terasamentelor (PCCVI).

În acest context, se menționează că alegerea metodei de determinare a gradului de compactare și a capacității portante rămâne la latitudinea constructorului. Totuși, în situația în care se optează pentru utilizarea metodei cu placa dinamică, este obligatoriu ca, în prealabil, să se realizeze corelări între valorile obținute prin metodele reglementate și cele rezultate din testele efectuate cu placa dinamică, pe același tip de material și în aceleași condiții de execuție.

În cazul în care aceste corelări demonstrează o bună concordanță între cele două metode, iar beneficiarul își exprimă acordul în scris, se poate utiliza metoda cu placa dinamică

pentru verificarea gradului de compactare în teren.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază, (STAS-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire.

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI

FUNDAȚIE DIN BALAST ȘI BALAST AMESTEC OPTIMAL

CAP. 1 GENERALITĂȚI

ART.1. OBIECTUL ȘI DOMENIUL DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini se referă la executai și recepția straturilor de fundație din balast optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și a altor lucrări de natură rutieră precum parcuri.

El cuprinde condiții tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialul folosit și stratul de fundație realizat.

1.2. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumurile industriale și forestiere cu acordul proprietarului acestor drumuri.

ART.2 PREVEDERI GENERALE

2.1. Stratul de fundație din balast sau balast optimal se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect și variază conform prevederilor STAS 6400-84 între 15 și 30 cm.

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

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

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

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

CAP. 2 MATERIALE PENTRU BALAST ȘI BALAST OPTIMAL

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast amestec optimal, cu granulă maximă de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. Balastul și balastul optimal pentru a fi folosite în stratul de fundație să îndeplinească caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabelul 1

Caracteristici	Condiții de admisibilitate			Metode de verificare conform
	Amestec optimal	Fundații rutiere	Completare a sistemului rutier la îngheț-dezgheț Strat de formă	
Sort	0-63	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni %				STAS 1913/5
Sub 0,02 mm	max.3	max.3	max.3	STAS 4606
Sub 0,2 mm	4-10	3-18	3-33	
0-1 mm	12-22	4-38	4-53	
0-4 mm	26-38	16-57	16-72	
0-8 mm	35-50	25-70	25-80	
0-16 mm	48-65	37-82	37-86	
0-25 mm	60-75	50-90	50-90	
0-50 mm	85-92	80-98	80-98	
0-63 mm	100	100	100	
Granulozitate	Conform figurii			
Coeficient de neuniformitate (Un) minim	-	15	15	SR EN 933-4
Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	SR EN 933-8
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50	SR EN 1097-2

3.4. Balastul optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor, fie direct din balast dacă îndeplinesc condițiile din tabelul 1.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului și balastului optimal sunt arătate în tabelul 2.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm						
		0,02	0,2	1	4	8	25	63
0-63	Inferioară	0	4	12	28	35	60	100
	Superioară	3	10	22	38	50	75	100

3.6. Agregatul (balast sau balast optimal) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenizarea și constantă calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că este corespunzător.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității balastului sau balastului 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.

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

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

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

ART.4. APĂ

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.

ART.5. CONTROLUL CALITĂȚII BALASTULUI SAU A BALASTULUI OPTIMAL

Controlul calității agregatelor se face de către Antreprenor prin laboratorul sau, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Acțiunea, procedeul de	Frecvența minimă	Metoda de
------------------------	------------------	-----------

	verificare sau caracteristici ce se verifică	La aprovizionare	La locul de punere în opera	determinare conform
0	1	2	3	4
1	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică Echivalentul de Nisip Coeficientul de neuniformitate	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 5000 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	SR EN 933-1 SR EN 933-8 SR EN 933-4
3	Umiditatea	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	SR EN 1097-5
4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000	-	SR EN 1097 - 2

		tone		
--	--	------	--	--

Verificarea calității balastului sau a balastului optimal se face pe loturi constituite din același fel de agregat prin verificări periodice și verificări pe lot.

Antreprenorul nu trebuie să utilizeze produse fără certificate de conformitate a calității.

La contractarea produselor, furnizorul trebuie să prezinte certificarea de conformitate a calității produselor livrate. Fiecare lot de livrare trebuie însoțit de documentul de certificare a calității și de rapoartele de încercări.

CAP. 3 STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACTERISTICI OPTIME DE COMPACTARE

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

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

$\rho_{d\max}$ = greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³;

W_{opt} = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

ART.7. CARACTERISTICI EFECTIVE DE COMPACTARE

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

ρ_d = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm³;

W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare D în %.

$$D = \frac{\rho_d}{\rho_{d\max}} \times 100 [\%]$$

7.2. La execuția stratului de fundare se va urmări realizarea gradului de compactare.

CAP. 4 PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

ART.8. MĂSURI PRELIMINARE

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

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

8.3. Înainte de așternerea balastului 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 sau care se află sub nivelul fundației.

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

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

ART.9. EXPERIMENTAREA PUNERII ÎN OPERĂ A BALASTULUI

9.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze această experimentare.

Experimentarea se va face pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3,40 m (sau dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop de a stabili pe șantier în condiții de execuție curente, componenta atelierului de compactare și modul de acționare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini precum și reglarea utilajelor de răspândire pentru realizarea grosimii din proiect și o suprafață corectă.

9.2. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face în prezența Consultantului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pusă în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).
- Intensitatea de compactare = Q/S

Q = volum balast pus în operă în unitatea de timp (oră, zi, schimb) eprimată în m^3 ;

S = suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, exprimată în m².

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

9.3. 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.

ART.10. PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

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

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

10.2. 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.

10.3. 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.

10.4. Pe drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu straturile de fundație astfel ca straturile de fundație să fie permanent încadrate de acostamente asigurându-se și măsurile de evacuare a apelor.

10.5. 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 compactează din nou.

10.6. Este interzisă execuția fundației cu balast înghețat.

10.7. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zapadă sau pojghiță de gheață.

ART.11. CONTROLUL CALITĂȚII COMPACTĂRII BALASTULUI

11.1. În timpul execuției stratului de fundație din balast optimal se vor face pentru

verificarea compactării încercările și determinările arătate în tabelul 4 cu frecvența menționată în același tabel.

Tabelul 4

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristica care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform
1	Încercarea Proctor modificată	1 Proctor modificat pentru fiecare sursă	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250 m de banda de circulație	SR EN 1097-5
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice în stare uscată	Zilnic în minim 3 puncte pentru suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12.288
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

aceasta se determină prin măsuratori cu deflectometrul cu pârghie conform Instrucțiunilor tehnice departamentale pentru determinarea deformabilității drumurilor cu ajutorul deflectometrelor cu pârghie - indicativ CD 31-2002.

11.3. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

CAP. 5 CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

ART.12. ELEMENTE GEOMETRICE

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast optimal este cea din proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum + 20 mm. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate cu care se străpunge stratul la fiecare 200 mp de strat executat. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi +/- 5 cm.

Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast optimal este cea prevăzută în proiect. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

12.4. Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

ART.13. CONDIȚII DE COMPACTARE

Stratul de fundație din balast sau balast optimal trebuie compactat până la realizarea gradului de compactare 95-98 % Proctor modificat pentru drumurile din clasele tehnice IV și V și 98 %...100 % Proctor modificat pentru drumurile din clasele tehnice I - III.

Pentru autostrăzi se admite realizarea unui grad de compactare de numai 98 % numai într-un număr de 5 % din punctele măsurate.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valoarea înregistrată este mai mică decât valoarea admisibilă prevăzută în

tabelul 5 din CD 31-2002.

Tabelul 5

Grosimea stratului de fundatie din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunii admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (conform STAS 1243)		
		Conform STAS 12.253	Nisip prăfos, nisip argilos (P3)	Praf nisipos, praf argilos- nisipos, praf argilos (P4)
10	185	323	371	411
15	163	284	327	366
20	144	252	290	325
25	129	226	261	292
30	118	206	238	266
35	109	190	219	245
40	101	176	204	227
45	95	165	190	213
50	89	156	179	201

ART.14. CARACTERISTICILE SUPRAFEȚEI STRATULUI DE FUNDATIE

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de +/- 9 mm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de +/- 9 mm.

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

CAP. 6 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

ART.15. RECEPȚIA PE FAZĂ

Recepția pe fază se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentații

sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile legale.

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

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție.

ART.16. RECEPȚIA FINALĂ

Inspekția preliminară și recepția, acolo unde este cazul, vor fi efectuate după terminarea lucrărilor și încercărilor în concordanță cu prevederile acestor specificații tehnice.

Comisia de recepție va examina lucrările și va verifică îndeplinirea cerințelor de calitate și maniera execuției conform cu planșele și specificațiile tehnice, ca și cu rapoartele încheiate în timpul construcției. Se vor verifica de asemenea îndeplinirea tuturor măsurilor de remediere necesare după recepția parțială.

După această inspekție și recepție, dacă este cazul, se va încheia un raport la sfârșitul lucrărilor.

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

ART.17. Metode rapide de teren pentru estimarea capacității portante și a gradului de compactare

Metodele ce vor fi descrise în acest capitol (deflectometrul dinamic ușor - LWD, penetrometrul dinamic ușor - PDU, penetrometrul dinamic cu con - DCP, etc.) reprezintă metode încă nestandardizate în România sau ale căror rezultate nu au fost încă certificate din punctul de vedere al relațiilor de legătură dintre ele și capacitatea portantă (caracterizată prin modul de deformație, presiuni admisibile, etc.) sau gradul de compactare (ca raport dintre densitatea în stare uscată și densitatea în stare uscată maximă a pământului din terasament).

Din acest motiv aceste metode rapide, reprezintă modalități de verificare internă ale executantului, pentru a asigura uniformitatea execuției terasamentelor din punctul de vedere al compactării și portanței fără însă a putea prin ele să certifice calitatea execuției decât în măsura în care sunt corelate și se reutilizează testele de încercare conform

Planului de Control Calitate, Verificări și Încercări a execuției terasamentelor (PCCVI).

În acest context, se menționează că alegerea metodei de determinare a gradului de compactare și a capacității portante rămâne la latitudinea constructorului. Totuși, în situația în care se optează pentru utilizarea metodei cu placa dinamică, este obligatoriu ca, în prealabil, să se realizeze corelări între valorile obținute prin metodele regementate și cele rezultate din testele efectuate cu placa dinamică, pe același tip de material și în aceleași condiții de execuție.

În cazul în care aceste corelări demonstrează o bună concordanță între cele două metode, iar beneficiarul își exprimă acordul în scris, se poate utiliza metoda cu placa dinamică pentru verificarea gradului de compactare în teren.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

AND 530-2012-Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor
STAS 6400-84 Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale.
STAS 1913/13-83 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare.
Încercarea Proctor.

SR 2914-2024 Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale.

STAS 9348-80 Mașini și utilaje pentru lucrări terasiere. Compactor static, autopropulsat, cu rulouri metalice. Parametri principali.

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

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire.

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici





CAIET DE SARCINI

STRAT RUTIER DE FUNDATIE DIN PIATRĂ SPARTĂ SAU PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

CAP 1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice pentru realizarea și recepția straturilor de fundație din piatră spartă mare împănată cu split sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica și la drumuri industriale, agricole sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcții folosite, conform SR EN 13242 și de stratul de fundație realizat, conform STAS 6400.

CAP 2. PREVEDERI GENERALE

Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect (după compactare de minim 10 cm pentru piatra spartă amestec optimal și minim 12 cm pentru piatra spartă, conform STAS 6400). Stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează pe un strat de fundație din balast cu grosimea după compactare de minim 10 cm (conform STAS 6400). La rândul lui stratul din balast se va realiza dacă este necesar peste un strat de formă care să asigure o capacitate portantă la nivelul patului drumului corespunzătoare (modul de elasticitate dinamic de minim 80 MPa).

Stratul inferior realizat din balast trebuie să preia și rolul drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuarea apei pe taluzurile de rambleu sau în dispozitivele de colectare a apelor de la marginea platformei din debleu.

În situații particulare când terenul de fundare și nivelul apelor subterane o impun, stratul de fundație din balast trebuie să preia și rolul anticapilar, caz în care grosimea acestuia după compactare va fi de minim 15 cm.

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. Acesta este obligat să efectueze, la cererea dirigintei 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, dirigintele de șantier va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAP 3. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU MATERIALE

Agregatele naturale folosite, conform normelor românești, pentru realizarea straturilor de fundație din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

- a. Pentru stratul de fundație din piatră spartă mare, 63...80 mm:
 - piatră spartă 63...80 mm în stratul superior;
 - split 16...25 mm pentru împănarea stratului superior ,
 - nisip grăunțos sau savură 0...8 mm ca material de protecție. Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior care se realizează este un macadam sau din beton de ciment.
- b. Pentru stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal: piatră spartă amestec optimal 0...63 mm.

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

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

Condițiile de admisibilitate pentru balastul folosit la realizarea stratului inferior de fundație sunt corespunzătoare caietului de sarcini pentru „Straturi de fundație din balast”.

Tabelul 1. Condiții de admisibilitate pentru nisip.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate pentru:	
	strat izolat	strat de protecție
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate:		
- conținut de fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.	14	-
- conținut de fracțiuni sub 0,02 mm, %, max.		5
- condiții de filtru invers	$5d_{15p} < d_{15f} < 5d_{85p}$	-

Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-
--	--------------------	---

Tabelul 2. Condiții de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort Caracteristica	Savura	Piatră spartă (split)				Piatră spartă mare	
	Condiții de admisibilitate						
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80	
Conținut de granule:	5	5			5	5	
- rămân pe sita superioară (d_{max}), %, max.	-	10			10	10	
- trec prin sita inferioară (d_{min}), %, max.							
Conținut de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare, %, max.	-	10			10	-	
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35			35	35	
Coeficient de impurități :	1	1			1	1	
- corpuri străine, %, max.	-	3			nu este cazul		
- fracțiuni sub 0,1 mm, %, max.							
Uzura cu mașina tip Los Angeles, %, max.	-	30			corespunzător clasei rocii		
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul	

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, în proporții bine determinate prin încercări preliminare, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 3 și fig 1. Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator.

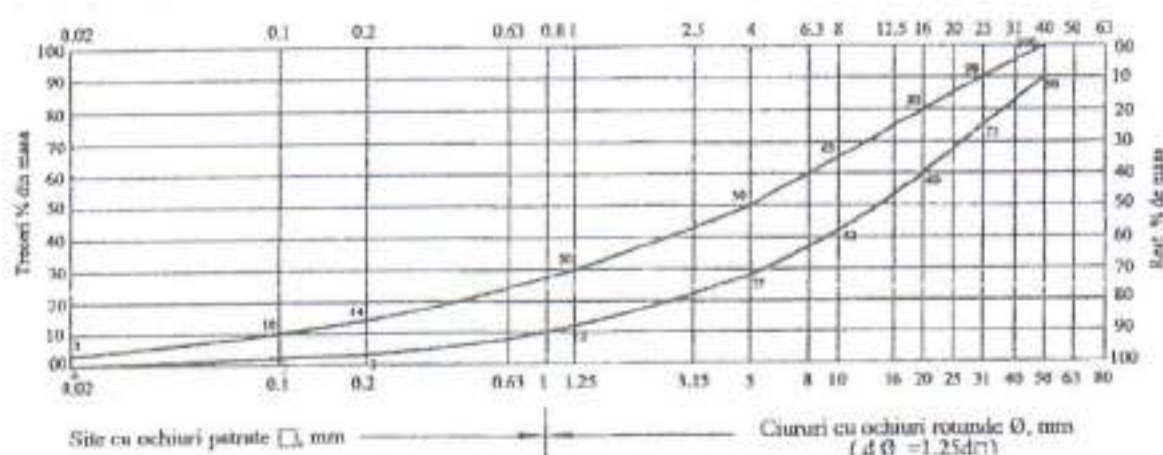
Tabelul 3. Condiții de admisibilitate pentru piatra spartă amestec optimal.

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
----------------	----------------------------

Sort (ochiuri pătrate)	0-63 (0-40)
Granulozitate	să se înscrie în limitele din tabelul 4, respectiv fig. 1
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), %, min.	30
Uzură cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistență la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40-63

Tabelul 4. Limite de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri, în %, din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ..., în mm					
		0,02	0,2	8	16	40	63
0-40	inferioară	0	3	42	60	90	-
	superioară	3	14	65	80	100	-
0-63	inferioară	0	4	35	48	75	90
	superioară	3	10	55	70	90	100



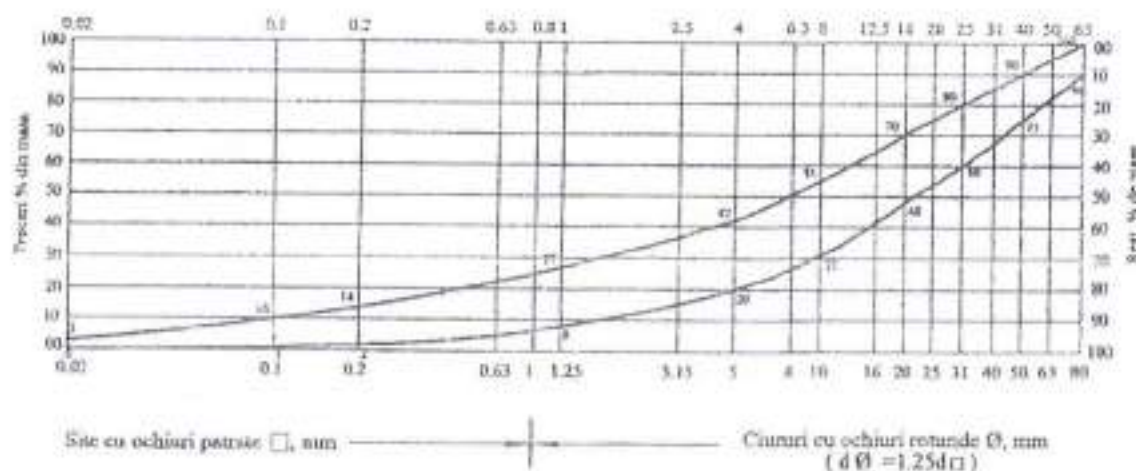


Figura 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-663

Condițiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conținutul de granule alterate și conținutul de impurități pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 2 (pentru piatră spartă).

Agregatele naturale se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora. Aprovizionarea agregatelor naturale la locul punerii în operă se va face numai după ce încercările de laborator au demonstrat că acestea au calitatea corespunzătoare.

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

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

Laboratorul șantierului va ține evidența calității agregatelor naturale astfel:

- într-un dosar vor fi reținute certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercările pe agregate naturale) se vor reține rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul șantierului.

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

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică

sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

CAP 4. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Controlul calității se face de către antreprenor prin laboratorul său, sau laboratorul cu care are încheiat un contract pentru derularea încercărilor specifice, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 6.

CAP 5. CARACTERISTICILE DE COMPACTARE ȘI GRADUL DE COMPACTARE

Caracteristicile de compactare pentru piatra spartă amestec optimal se determină într-un laborator de specialitate (laboratorul antreprenorului sau într-un alt laborator pe bază de contract încheiat de antreprenor) înainte de începerea lucrărilor de execuție. Caracteristicile de compactare vor fi cele determinate prin încercarea Proctor modificat, conf. STAS 1913/13. Se determină:

- ρ_{dmax} , care reprezintă densitatea în stare uscată maximă obținută din curba Proctor modificat, în kg/m^3 ;
- w_{opt} , care reprezintă umiditatea optimă de compactare (corespunzătoare lui ρ_{dmax}), în %.

Pentru piatra spartă mare 63-80 nu se determină caracteristicile de compactare prin încercarea Proctor.

Caracteristicile efective de compactare pe teren se determină de laboratorul șantierului sau de către un alt laborator autorizat care are încheiat contract cu antreprenorul. Încercările care se pot realiza prin mai multe metode (metoda volumetrului cu nisip, metoda densimetrului cu membrană etc.) urmăresc determinarea următoarelor caracteristici:

- ρ_{def} , care reprezintă densitatea în stare uscată efectivă a stratului rutier realizat, determinată pe întreaga grosime a acestuia, în kg/m^3 ;
- w_{ef} , care reprezintă umiditatea efectivă a materialului din stratul rutier, în %.

Gradul de compactare se determină prin relația următoare:

$$D = \frac{\rho_d}{\rho_{dmax}} \times 100 [\%] \quad (1)$$

La straturile de fundație din piatră spartă mare 63-80 nu se poate determina gradul de compactare. Cilindrarea se consideră încheiată atunci când ruloarele compactorului nu

mai lasă nici un fel de urmă pe suprafața stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeași mărime și natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în fața ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

CAP 6. MĂSURI PRELIMINARE

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 pe întreaga lățime a părții carosabile se va începe numai după definitivarea lucrărilor la stratul inferior de fundație din balast, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător și după recepționarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

La realizarea stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părții carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente și a stratului inferior de fundație din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu piatră spartă se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele naturale, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, cu consemnarea acestora în registrul de șantier.

Tabelul 5. Metode de determinare și frecvența minimă a încercărilor.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conform:
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	la fiecare lot aprovizionat	-	-

Corpuri străine: - argilă bucăți - argilă aderentă - conținut de cărbune	în cazul în care se observă prezența lor	ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	-
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	o probă la max. 500 t pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistența la sfărâmare prin compresiune la piatră spartă în stare saturată la presiune normală	o probă la max. 500 cm pentru fiecare sort de piatră spartă și sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2
Uzura cu mașina tip Los Angeles și cu mașina micro- Deval	o probă la max. 500 m ³ pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 SR EN 1097-1

NOTĂ. 1. Particularitățile privind determinarea granulozității conform SR EN 13242+A1 rămân identice cu cele descrise în Caietul de sarcini pentru realizarea straturilor din balast.

2. Conform standardul european SR EN 13242+A1, furnizorul trebuie să certifice calitatea produsului livrat printr-o gamă mai extinsă de determinări care urmăresc

stabilirea caracteristicilor fizice-mecanice și chimice ale agregatelor produse.

CAP 7. EXPERIMENTAREA REALIZĂRII STRATULUI DE FUNDAȚIE

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

Experimentarea se va realiza pe același strat de fundație inferior din balast ca și cel folosit în cadrul structurii rutiere (același teren de fundare, același balast, aceleași grosimi, aceleași utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tonsoane de probă în lungime de minim 30 m și lățime de cel puțin 3,50 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezența dirigintelui de șantier, fiind urmată de controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite în conformitate cu prezentul caiet de sarcini. Se va urmări determinarea numărului minim de treceri ale fiecărui utilaj de compactare ce urmează să fie folosit pe șantier pentru obținerea cel puțin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantității de apă de adaos pentru obținerea lui W_{opt} , cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de șantier, funcție de condițiile meteorologice și de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

Determinarea gradului de compactare se va efectua doar pe straturi de fundație din piatră spartă amestec optimal.

În cazul stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80, se mai urmărește stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din compactoare ușoare și compactoare mijlocii, a numărului minim de treceri pentru cilindrarea la uscat până la fixarea pietrei sparte 63-80 și în continuare a numărului minim de treceri, după așternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obținerea înclăștării optime. Pentru straturile de fundație din piatră spartă mare, verificarea compactării se realizează prin supunerea la strivire (prin aruncarea în fața ruloului compactatorului) a unor pietre de aceeași natură petrografică ca și piatra utilizată în strat și cu dimensiunea de aproximativ

40 mm. Compactarea se consideră terminată dacă pietrele respective sunt strivite, fără ca stratul să sufere dislocări sau deformări.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele disponibile;
- condițiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienței utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relația următoare:

$$IC = \frac{Q}{S} [m] \quad (2)$$

În care:

- Q este volumul pietrei sparte pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m³;
- S este suprafața călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m².

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referință pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris în registru de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

CAP 8. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Realizarea stratului rutier de fundație din piatră spartă mare 63-80 presupune urmărirea următoarelor operații:

- așternerea și compactarea la uscat a pietrei sparte. Până la încheștarea pietrei sparte compactarea se efectuează cu compactoare cu rulouri netede de 60 kN, după care operația se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 100...140 kN;
- împănarea suprafeței cu split 16-25 în două reprize, urmată de compactare;
- umplerea prin înnoiroire a golurilor rămase cu savură 0-8 sau nisip, urmată de compactare.

Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operație este cel stabilit pe sectorul experimental.

Până la așternerea stratului superior, stratul de piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecție (nisip grăunțos sau savură).

În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor și protecția stratului de fundație din piatră spartă mare.

Realizarea stratului de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se necesită

următoarele operații:

- stabilirea proporțiilor din amestec pentru fiecare sort de piatră spartă, astfel încât să se obțină o curbă de granulozitate care să respecte condițiile menționate anterior;
- determinarea în laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;
- realizarea amestecului într-o fabrică cu minim 4 predozatoare (instalație de nisip stabilizat), inclusiv cu asigurarea umidității optime de compactare;
- transportarea materialului cu autobasculante și punerea lui în operă preferabil cu răspânditoare-finișoare;
- compactarea stratului, preferabil cu compactoare cu pneuri sau vibratoare. Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează odată cu stratul de fundație, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor de suprafață.

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

Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată și așternerea pietrei sparte amestec optimal pe un strat suport acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiță de gheață.

CAP 9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

În timpul execuției straturilor de fundație din piatră spartă mare 63-80 sau din piatră spartă amestec optimal se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 6, cu frecvența menționată în același tabel.

Laboratorul antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea agregatelor naturale utilizate;
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditate

- optimă, densitate în stare uscată maximă pe piatră spartă amestec optimal);
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, capacitate portantă).

Referitor la capacitatea portantă, se recomandă ca după terminarea lucrărilor de realizare a stratului de fundație să se verifice capacitatea portantă obținută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31.

Tabelul 6. Frecvența determinărilor necesare pentru verificarea calității stratului.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conform STAS
1	Încercarea Proctor modificat pe strat de piatră spartă amestec optimal	-	1913/13
2	Determinarea umidității de compactare pe strat de piatră spartă amestec optimal	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafață de 2.000 m ² de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	min. 3 pct. pentru suprafețe < 2.000 m ² și min. 5 pct. pentru suprafețe > 2000 m ² de strat	1913/15 12.288
6	Verificarea compactării prin încercarea cu granule de piatră spartă aruncate în fața compactorului	min. 3 încercări la o suprafață de 2.000 m ²	6400
7	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație	în câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pentru fiecare	Normativ CD 31

		bandă cu lățimea de 7,5 m	
--	--	------------------------------	--

Controlul gradului de compactare se va realiza în conformitate cu prevederile de la capitolul 5 al prezentului caiet de sarcini pentru straturi din piatră spartă amestec optimal. Frecvența verificărilor va fi cea prezentată în tabelul 6, iar valorile admisibile sunt următoarele:

a. pentru drumuri publice de clasă tehnică I, II și III:

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

b. pentru drumuri publice de clasă tehnică IV și V:

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

Verificarea calității materialelor se va realiza de către laboratorul antreprenorului sau de către un laborator autorizat aflat sub contract cu constructorul. Se vor efectua verificări referitoare la calitatea materialelor puse în operă în conformitate cu cele precizate în prezentul caiet de sarcini.

Verificarea elementelor geometrice se va efectua pe baza următoarelor reguli și metode de verificare:

- grosimea stratului de fundație atât pe partea carosabilă, cât și în casete este cea din proiect. Verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, la fiecare 200 m de drum executat sau la 1.500 m² suprafață de drum. Grosimea stratului de fundație este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției. Abaterea limită la grosime poate fi de max. ± 20 mm;
- lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi de ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.
- panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, conform proiectului. Abaterea limită la pantă este ± 4 %, în valoare absolută și va fi măsurată la fiecare 25 m.
- declivitățile în profil longitudinal sunt aceleași ca și cele ale îmbrăcămintei sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundației, față de cotele din proiect pot fi ± 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeței stratului de fundație se efectuează astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2 cm față de cotele proiectului;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect și denivelările admise nu pot fi mai mari de $\pm 1,0$ cm față de cotele proiectate.

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

CAP 10. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG272 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

În urma acestei recepții se încheie Procesul-verbal de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

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

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

CAP 11. METODE RAPIDE DE TEREN PENTRU ESTIMAREA CAPACITĂȚII PORTANTE ȘI A GRADULUI DE COMPACTARE

Metodele ce vor fi descrise în acest capitol (deflectometrul dinamic ușor - LWD, penetrometrul dinamic ușor - PDU, penetrometrul dinamic cu con - DCP, etc.) reprezintă metode încă nestandardizate în România sau ale căror rezultate nu au fost încă certificate din punctul de vedere al relațiilor de legătură dintre ele și capacitatea portantă (caracterizată prin modul de deformație, presiuni admisibile, etc.) sau gradul de

compactare (ca raport dintre densitatea în stare uscată și densitatea în stare uscată maximă a pământului din terasament).

Din acest motiv aceste metode rapide, reprezintă modalități de verificare internă ale executantului, pentru a asigura uniformitatea execuției terasamentelor din punctul de vedere al compactării și portanței fără însă a putea prin ele să certifice calitatea execuției decât în măsura în care sunt corelate și se reutilizează testele de încercare conform Planului de Control Calitate, Verificări și Încercări a execuției terasamentelor (PCCVI).

În acest context, se menționează că alegerea metodei de determinare a gradului de compactare și a capacității portante rămâne la latitudinea constructorului. Totuși, în situația în care se optează pentru utilizarea metodei cu placa dinamică, este obligatoriu ca, în prealabil, să se realizeze corelări între valorile obținute prin metodele regementate și cele rezultate din testele efectuate cu placa dinamică, pe același tip de material și în aceleași condiții de execuție.

În cazul în care aceste corelări demonstrează o bună concordanță între cele două metode, iar beneficiarul își exprimă acordul în scris, se poate utiliza metoda cu placa dinamică pentru verificarea gradului de compactare în teren.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

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

AND 589-2004 Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuția straturilor din piatră spartă și piatră spartă amestec optimal.

SR EN 13242+A1-2008 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.

SR EN 13043-2003/AC-2004 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.

SR EN 12620+A1-2008 Agregate pentru beton.

SR EN 933/1-2008 (engleza) Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere.

SR EN 933/2-1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor

SR EN 933/3-2012 (engleză) Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare
SR EN 933/4-1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire.

Întocmit,
ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI

IMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE CILINDRATE EXECUTATE LA CALD

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

Secțiunea 1

Obiect, domeniu de aplicare, prevederi generale

Art. 1. Prezentul caiet de sarcini se referă la mixturile asfaltice care se utilizează pentru stratul de uzură, stratul de legătură, precum și pentru stratul de bază conform SR EN 13108-1, SR EN 13108-5 respectiv SR EN 13108-7 și stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

- La aceasta lucrare se va utiliza mixtură asfaltică de tip BAD 22,4 pentru stratul de legătură și de tip BA16 pentru stratul de uzură.

Art. 2. Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea, reabilitarea și întreținerea drumurilor și a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Aceste cerințe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurilor rutiere.

Mixtura pentru uzura căii pe poduri, podețe, va avea aceleași performanțe cu cea din cale curentă.

Art. 3. Modul principal de abordare a specificațiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental menționat în SR EN 13108 - 1, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în acest caiet de sarcini.

Condițiile pentru materialele de bază sunt obligatorii, abaterile de la compozițiile de referință se vor face numai în cazuri justificate tehnic, cu acordul proiectantului și al beneficiarului.

Art. 4. Mixtura asfaltică utilizată la execuția straturilor rutiere va îndeplini condițiile de calitate din acest caiet de sarcini și este stabilită în funcție de clasa tehnică a drumului, zona climatică și studiul tehnico-economic.

Art. 5. Performanțele mixturilor asfaltice se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

Art. 6. La execuția structurilor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene :

- SR EN 13108 - 1 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice.
- SR EN 13108 - 5 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.
- SR EN 13108 - 7 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Betoane asfaltice drenante.

Secțiunea 2

Definiții și terminologie

Art. 7. Mixtura asfaltică 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 operă, de regulă prin compactare la cald.

Art. 8. Mixturile asfaltice prezentate în acest caiet de sarcini se utilizează pentru stratul de uzură, stratul de legătură, precum și pentru stratul de bază.

Art. 9. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

- stratul superior, denumit strat de uzură;
- stratul inferior, denumit strat de legătură.

În unele cazuri, la propunerea proiectantului, îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, respectiv stratul de uzură.

Art. 10. Stratul de bază din mixturi asfaltice intră în componența structurilor rutiere la drumuri, peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Art. 11. Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 sunt 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 — versiunea engleză (franceză*)	Utilizare	Clasa tehnică a drumului / Categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Ø, mm
----------	--------------------	----------	--	-----------	--	---

1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzur ă	III, IV, V/ III, IV	8**) 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzur ă	IV, V/IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul. liant	SMA Φ rul. liant	Strat de rulare/uzur ă	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică drenantă MADr Φ	MADr Φ rul. liant	PA (ED, BBD) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzur ă	I, II, III/ I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ 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 BADPC Φ	BADPC Φ 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 bază 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 bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5

11	Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat	AB _{ac} Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 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 de notare a mixturilor asfaltice:

Simbol: BADPS 22,4

Notare: BADPS 22,4 leg. 50/70 cu aditiv de adezivitate — beton asfaltic deschis cu pietriș sortat cu granula maximă de 22,4 mm, pentru strat de legătură, 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 — mixtură asfaltică stabilizată cu granula maximă de 11,2 mm, pentru strat de uzură cu bitum 50/70 și cu aditivi pentru adezivitate, fibre și granule polimer

Simbol: MADr 16 m

Notare: MADr 16 rul. PMB 45/80 — mixtură asfaltică drenantă cu granula maximă de 16 mm pentru strat de uzură cu bitum modificat 45/80°.

Art. 12. Pentru execuția straturilor de uzură (rulare), conform tabelului 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii:

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

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

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea
-------------	-----------------------------	--------------------------------	---

			maximă a granulei de 16 mm
1	I, II	I, II	Mixtură asfaltică stabilizată
			Mixtură asfaltică drenantă
2	III	III	Mixtură asfaltică stabilizată
			Beton asfaltic cu criblură
			Mixtură asfaltică drenantă
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"

Art. 13. La execuția stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru execuția stratului de legătură prezentul caiet de sarcini prevede betoane asfaltice deschise de tip BAD, conform SR EN 13108 - 1.

Acestea se notează conform tabelului 3 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului și clasa tehnică a drumului.

Tabelul 3. Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a strazii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă 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

Art. 14. Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuția stratului de bază vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente și durabile, ale căror caracteristici vor satisface condițiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru stratul de bază prezentul caiet de sarcini prevede betoane asfaltice de tip anrobat bituminos AB, conform SR EN 13108 - 1.

Acestea se utilizează și se notează conform tabelului 4 și sunt clasificate în funcție de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului și clasa tehnică a drumului.

Tabelul 4. Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

Nr. crt.	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Tipul mixturii asfaltice, cu dimensiunea maximă a granulei de 31,5 mm
1	I, II	I	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
2	III, IV	II, III	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat
3	V	IV	Anrobat bituminos cu criblură
			Anrobat bituminos cu pietriș concasat
			Anrobat bituminos cu pietriș sortat
			Anrobat bituminos cu criblură și asfalt recuperat*

Art. 15. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate pentru stratul de uzură și legătură se

aplică pe:

- straturi de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald, conform prezentului caiet de sarcini;
- straturi de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici, conform STAS 10473/1 și reglementărilor tehnice în vigoare;
- straturi de bază din macadam și piatră spartă, conform SR 179 și SR 1120;
- îmbrăcămintă bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;
- îmbrăcămintă din beton de ciment existentă.

În situații deosebite, dacă există capacitate portantă, stratul de bază poate fi închis printr-un strat de uzură.

În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintă din beton de ciment și pe îmbrăcămintă bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul suport.

Art. 16. Stratul de bază din mixturi asfaltice se aplică pe un strat de fundație suport care trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de STAS 6400.

Art. 17. Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează termenii și definițiile corespunzătoare din: SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 și SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004 dintre care, în principal:

- *Criblură*: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selectionarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;
- *Pietriș concasat*: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selectionarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- *Pietriș sortat*: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;
- *Nisip natural*: Agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spalare, cu dimensiunile 0...2 mm;
- *Nisip de concasaj*: Agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0...2 mm.

Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului caiet de sarcini. Pentru referințele nedatate se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

SR EN 13043	Agregatele pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
SR EN 13808	Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice.
SR EN 14023	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.
SR EN 1428	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope.
SR 61	Bitum. Determinarea ductilității.
SR EN 1429	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezidului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitarea prin cernere.
SR EN 12607-1	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT
SR EN 12607-2	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda RTFOT
SR EN 12591	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bituri rutiere.
SR EN 13036-1	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcăminte, prin tehnica volumetrică a petei.
SR EN 13036-4	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare, Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendulul.
SR EN 13036-7	Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare, Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de umplere ale drumurilor. Încercarea cu dreptar.
SR EN 13036-8	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planitate transversală.
SR EN ISO 3473-1	Caracterizarea texturii îmbrăcminții unei structuri rutiere prin relevee de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii;
SR EN 933-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității, Analiza granulometrică prin cernere;
SR EN 933-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Determinarea granulozității, Site de încercare, dimensiuni normale ale ochiurilor.
SR EN 933-3	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de platizare.
SR EN 933-4	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale

	agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă.
SR EN 933-5	ncercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe, concasate și sfărâmate din agregate grosiere.
SR EN 933-7	ncercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente ochilire. Procent de cochilii în agregate;
SR EN 933-8	ncercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip;
SR EN 933-9	ncercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercarea cu albastru de netilen;
SR EN 1097-1	ncercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval);
SR EN 1097-2	ncercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare;
SR EN 1097-5	ncercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuvă ventilată;
SR EN 1097-6	ncercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a agregatelor;
SR EN 1067-1	ncercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet;
SR EN 1067-2	ncercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu;
SR EN 1744-1	ncercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 2: Analiză chimică;
SR EN 10969	ucrări de rumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică
STAS 863	Elemente geometrice ale traseelor
STAS 10144/3	Strazi. Elemente Geometrice.
SR 4032-1	ucrări de drumuri. Terminologie;
SR EN 196-2	Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Analiza chimică a elementului;

SR EN 12697-1	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil;
SR EN 12697-2	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității;
SR EN 12697-6	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-8	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-11	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 11: Determinarea afinității între agregate și bitum;
SR EN 12697-12	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-13	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 13: Măsurarea temperaturii;
SR EN 12697-17	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixturi asfaltice drenate;
SR EN 12697-18	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;
SR EN 12697-22	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 22: Încercarea de orniere;
SR EN 12697-23	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-24	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 24: Rezistența la oboseală;
SR EN 12697-25	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 25: Încercarea la compresie ciclică;
SR EN 12697-26	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 26: Rigiditate;
SR EN 12697-27	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 27: Preluarea probelor;
SR EN 12697-29	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;
SR EN 12697-30	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;
SR EN 12697-31	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactarea giratorie;
SR EN 12697-33	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă;
SR EN 12697-34	Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 34: Încercarea Marshall;
SR EN 12697-36	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcămînții asfaltice;
SR EN 13108-1	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale Partea 1: Betoane asfaltice;
SR EN 13108-5	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale Partea 5: Betoane asfaltice cu conținut ridicat de mastic;
SR EN 13108-7	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale Partea 7: Betoane asfaltice drenante;
SR EN 13108-8	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale Partea 8: Asfalt recuperat;
SR EN 13108-20	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale Partea 20: Procedură pentru încercarea tip;
SR EN 13108-21	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale Partea 21: Controlul

	producției în fabrică;
CD 155	Reglementarea tehnică „ Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne”, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 625/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea 1, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PD 162	Reglementarea tehnică „ Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane”, aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 622/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea 1, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PCC 022	Reglementarea tehnică „ Procedură pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în opera a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi”, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea 1, nr. 341 din 19 mai 2015;
PCC 019	Reglementarea tehnică „ Procedură pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi” indicativ PCC 019-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 91/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea 1, nr. 485 și 485 bis din 2 iunie 2015;
AND 606	Reglementarea tehnică „ Instrucțiunile tehnice privind metodologia de dimensionare a rugozității drumurilor cu ajutorul echipamentului RIPTESTER MK2, indicativ AND 606-2014, aprobată prin Decizia C.N.A.D.N.R. nr. 847 din 20.08.2014, publicată în B.T.R. nr. 5/2014, anul XI.
Legea nr. 10/1995	Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările și completările ulterioare;
H.G. nr. 668/2017	Hotărârea Guvernului nr.668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții cu modificările ulterioare.
H.G. nr. 273/1994	Hotărârea Guvernului nr.273/1994 privind aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor, cu modificările ulterioare.
H.G. nr. 845/2018	Hotărârea Guvernului nr.845/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și aeroaviare de interes național.
Regulamentul (UE) nr. 305/2011	Regulamentul (UE) nr. 305/2011 de stabilire a unor condiții armonizate pentru comercializarea produselor pentru construcții și de abrogarea a Directivei 89/106/CEE a Consiliului, cu modificările și completările ulterioare.
Pentru referințele nedatate la standardele române se utilizează ultima ediție a standardului român menționat inclusive toate amendamentele și eratele, dacă nu se prevede altfel în legislația în vigoare	

CAPITOLUL II

MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1

Agregate

Art. 18. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în

prezentul caiet de sarcini sunt conform specificațiilor SR EN 13043.

Art. 19. Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt prezentate în tabelele 5...8.

Tabelul 5. Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica			Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: — rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. — trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.			1–10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1
2.(1)	Coeficient de aplatizare, %, max.			25 (A_{25})	SR EN 933-3
3.(1)	Indice de formă, %, max.			25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități — corpuri străine			nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.			1,0 ($f_{1,0}$)* / 0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I—III	cat. th. str. I—III	20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV—V	cat. th. str. IV—	25 (LA_{25})	
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I—III	cat. th. str. I—III	15 ($M_{DE 15}$)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV—V	cat. th. str. IV—	20 ($M_{DE 20}$)	
Nr. crt.	Caracteristica			Condiții de calitate	Metoda de încercare

8.(2)	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț — pierderea de masă (F), %, max. — pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.	2 (F_2) 20	SR EN 1367-1
9.(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.	25 (MS_{25})	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	95 ($C_{95/1}$)	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.

(1) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

(2) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu — SR EN 1367-2.

Tabelul 6. Nisip de concasaj sort 0-4 mm utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: — rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. — trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1—10 (G_c) 90/10) 10	SR EN 933-1
2.(1)	Coeficient de aplatizare, %, max.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
3.(1)	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4.	Conținut de impurități — corpuri străine	nu se admit	vizual
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I—III cat. th. str. I—III 20 (LA_{20})	SR EN 1097-2

		cls. th. dr. IV—V	cat. th. str. IV—	25 (LA ₂₅)	
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I—III	cat. th. str. I—III	15 (M _{DE} 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV—V	cat. th. str. IV—	20 (M _{DE} 20)	
Nr. crt.	Caracteristica			Condiții de calitate	Metoda de încercare
8.(2)	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț la 10 cicluri de îngheț-dezgheț — pierderea de masă (F), %, max. — pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.			2 (F ₂) 20	SR EN 1367-1
9.(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.			25 (MS ₂₅)	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 (C95/1)	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.

(3) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de
aplatizare sau a indicelui de formă.

(4) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau
prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu — SR EN 1367-2.

Tabelul 7. Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: — rest pe sita superioară (d_{max}), %, max. — trecere pe sita inferioară (d_{min}), %, max.	1—10 10 ($G_c 90/10$)	1—10 10 ($G_c 90/10$)	SR EN 933-1
2.	Conținut de particule sparte, %, min.	—	90 ($C_{90/1}$)	SR EN 933-5
3.(1)	Coeficient de aplatizare, %, max.	25 (A_{25})	25 (A_{25})	SR EN 933-3
4.(1)	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
5.	Conținut de impurități — corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933—7 și vizual
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$)* / 0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)* / 0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	cls. th. dr. I—III cat. th. str. I—III	25 (LA_{25})** 20 (LA_{20})**	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV—V cat. th. str. IV	25 (LA_{25})	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	cls. th. dr. I—III cat. th. str. I—III	— 15 ($M_{DE 15}$)	SR EN 1097-1

		cls. th. dr. IV—V cat. th. str. IV	20 (M _{DE} 20)	20 (M _{OE} 20)	
9.(2)	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț — pierderea de masă (F), %, max.	—	2 (F ₂)	2 (F ₂)	SR EN 1367-1
10.(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max., %		25 (MS ₂₅)	25 (MS ₂₅)	SR EN 1367-2

• Agregate cu granula de max. 8 mm.

** Pentru strat de bază.

*** Pentru strat de legătură.

(1) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă.

(2) Rezistența la îngheț poate fi determinată prin sensibilitate la îngheț-dezgheț sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu — SR EN 1367-

Tabelul 8 — Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural utilizat la prepararea
 mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate — rest pe sita superioară (d _{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coeficient de uniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: — corpuri străine — conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0—2 mm, %, min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max.	10 (f ₁₀)	SR EN 933-1

7.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9
* Coeficientul de uniformitate, definit și în SR EN ISO 14688-2, se determină cu relația $C_u = d_{60}/d_{10}$, unde: d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității; d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității.			

Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 5.*

Art. 20. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei umidități scăzute.

Art. 21. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozității agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2.

Art. 22. Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoțit de Declarația de conformitate cu performanțele produsului.

Art. 23. Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute în tabelele 5, 6, 7 și 8, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 500 t pentru pietriș sortat și pietriș concasat;
- 200 t pentru nisip natural și nisip obținut prin concasarea agregatelor de balastieră;
- 1000 t pentru cribluri;
- 500 t pentru nisipul de concasare (obținut prin concasarea agregatelor de carieră).

Secțiunea 2

Filer

Art. 24. 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.

Art. 25. 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) treceri (%) 2 100 0,125 min. 85 0,063 min. 70	SR EN 933-1-2
3	conținut de apa	max. 1%	SR EN 1097-5
4	particule fine nocive	valoarea vb_1 g/kg categorie ≤ 10 vb_{10}	SR EN 933-9

Art. 26. Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere).

Art. 27. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

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

sau

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

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

Secțiunea 3

Lianți

Art. 28. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70 și 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Națională NB și Art.30, respectiv Art. 31;

- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) și clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Națională NB și Art. 31.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A, și anume:

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

Art. 29. Față 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 și 70/100 ;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT);
- mai mare de 75 cm pentru bitumul 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT);
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT);

Art. 30. Bitumul rutier și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

Art. 31. 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 Normativ NE 022- 2003 în vigoare. Se va lua în considerare adezivitatea cu valoarea cea mai dezavantajoasă.

Art. 32. Bitumul, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiilor tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice. Perioada și temperatura de stocare va fi aleasă în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

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

Art. 33. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 și SR EN 13808.

Art. 34. 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.

Tabel 10. Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Continutul de liant rezidual	min.58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sita de 0,5mm	≤ 0,5 %	SR EN 1429

Secțiunea 4

Aditivi

Art. 35. 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.

Art. 36. 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”.

Față 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.

Art. 37. 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.

Art. 38. Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un agreement tehnic european (ATE) sau un document de declarare și evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan național, cum ar fi agreementul tehnic.

CAPITOLUL III

PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIȚII TEHNICE

Secțiunea 1

Compoziția mixturilor asfaltice

Art. 39. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii și materialele granulare.

Art. 40. 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 amestec agregat 0—4 de concasaj Filer
2.	Mixtură asfaltică drenantă	Criblură Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Filer

3.	Beton asfaltic cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
4.	Beton asfaltic cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
5.	Beton asfaltic deschis cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
6.	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	Pietriș concasat Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
7.	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Filer
8.	Anrobat bituminos cu criblură	Criblură Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
9.	Anrobat bituminos cu pietriș concasat	Pietriș concasat

		Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
10.	Anrobat bituminos cu pietriș sortat	Pietriș sortat Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer
11.	Anrobat bituminos cu criblură și asphalt recuperat	Criblură Asfalt recuperate, maximum 10% din masa totală a mixturii, caracterizat conform SR EN 13108-8 Nisip de concasaj sau amestec agregat 0—4 de concasaj Nisip natural sau amestec agregat 0—4 natural Filer

Art. 41. La execuția mixturilor asfaltice destinate stratului de uzură, legătură și bază se folosesc nisipuri/amestecuri agregate 0—4 de concasaj sau în amestec cu nisipuri/amestecuri agregate naturale. Din amestecul total de nisipuri/amestecuri agregate 0—4, nisipul/amestecul agregat 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 legătură și de bază.

(2) Pentru execuția mixturilor asfaltice tip anrobat bituminos cu pietriș sortat, destinate stratului de bază, se folosește nisip/amestec agregat 0—4 natural sau amestec cu nisip/amestec agregat 0—4 de concasaj, în proporție variabilă, după caz.

Art. 42. Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate pentru mixturile destinate straturilor de uzură și legătură sunt conform tabelului 12 pentru mixturile tip beton asfaltic și conform tabelului 14 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12 – Limitele procentelor de agregate naturale și filer

	Strat de uzura	Strat de legatura	Strat de baza
--	----------------	-------------------	---------------

Nr. crt.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	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 fracțiuni 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 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
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

Art. 43. Zonele de granulozitate reprezentând limitele impuse pentru curbele de granulozitate ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:

— tabelului 13 — pentru mixturile asfaltice tip beton asfaltic destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru mixturile asfaltice tip anrobat bituminos destinate straturilor de bază; — tabelului 14 — pentru mixturile asfaltice stabilizate; — tabelului 15 — pentru mixturile asfaltice drenante.

Tabelul 14 - Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Frațiuni 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.	Granulozitate		
	Mărimea ochiului sitei	treceți, %	
	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
--	-------	--------	--------

Art. 44. Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 16. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 16, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 16 – Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură (raportat la densitatea medie a agregatelor de 2650 kg/m ³)
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MADr 16	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"

Art. 45. Limitele recomandate pentru conținutul de liant, la efectuarea studiilor

preliminare de laborator în vederea stabilirii conținutului optim de liant, sunt prezentate

în tabelul 13 și au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m^3 .

Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului minim de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2,650/d$, unde d este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor, inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m^3 , și se determină conform SR EN 1097-6."

Art. 46. Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini este conform tabelului 14, termenul filer în acest context reprezentând fracțiunea 0...0,1 mm.

Art. 47. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiți aditivi, aceștia se utilizează conform agrementelor tehnice, precum și reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art. 48. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice în vederea elaborării rețetei de fabricație se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Rețeta de fabricație va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente (Secțiunea 1), stabilirea amestecului și validare acestuia pe baza testelor inițiale de tip (tabelul 28).

Art. 49. Formula de compoziție (rețeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură și va fi susținută de studiile și încercările efectuate, împreună cu rezultatele obținute.

Aceste studii comportă încercări pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%, conform tabel 28.

Art. 50. În execuție este obligatorie transpunerea rețetei pe stație, ceea ce constă în verificarea respectării rețetei la stație, verificarea compoziției și a caracteristicilor mixturii realizate. Stabilirea compoziției mixturilor asfaltice pentru elaborarea dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor normativelor în vigoare.

Studiul dozajului va cuprinde obligatoriu:

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

-validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale;

Secțiunea 2

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Art. 51. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

Art. 52. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

Art. 53. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic și anrobat bituminos și mixturi asfaltică drenantă trebuie să se încadreze între limitele din tabelele 17, 18, 19 și 20.

Art. 54. — (1) Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 17.

(2) Absorbția de apă se va determina conform metodei din anexa B, care face parte integrantă din prezentul normativ.

(3) Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A, și SR EN 12697-23, conform condițiilor

din tabelul 17.

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/l, 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 drenantă	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

• Valorile maxime nu se aplică pentru mixturile cu bitum modificat.

** Valorile minime nu se aplică pentru mixturile cu bitum modificat.*

Art. 55. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice determinate prin încercări dinamice se vor încadra în valorile limită din tabelele 18, 19, 20, 21 și 22.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul caiet de sarcini sunt următoarele:

- Rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

• Viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;

• Viteza de de formație și adâncimea făgașului, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

- Rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697- 24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24;

- Modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697- 26, anexa C;

- Volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Tabelul 18. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări

dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură/ clasă tehnică drum	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categoria 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 deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10 000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformație la 50°C, 300 KPa și 10 000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20 000 1	30 000 2
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4200	4000
2	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1	Rezistența la deformații permanente, 60°C (ornieraj) - viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri - adâncimea făgașului, % din grosimea inițială a probei	0,3 5	0,5 7

Tabelul 19. Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură/ clasă tehnică drum	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categoria tehnică stradă	I	II-III

1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % max	9,5	10,5
1.2	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/ciclu}$, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	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 $\epsilon = \frac{\sigma}{E}$, minim	150	100

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mitură asfaltică pentru stratul de bază/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
		I	II-III
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 rotații, % max	9	10
1.2	Rezistența la deformări permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/m}$, maxim - viteza de deformație la 40°C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, $\mu\text{m/ciclu}$, maxim	20 000 2	30 000 3

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 $\frac{6}{\epsilon} - 6$ 10, minim	150	100

Art. 56. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 18 și 21, volumul de goluri se va determina prin metoda densităților aparente și maxime astfel cum sunt precizate în SR EN 12697-8.

Art. 57. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate se determină pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se determină conform SR EN 12697-8.

Testul Shellenberg se efectuează conform SR EN 12697-18.

Tabel 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, conform, %, maxim	0,2
4	Sensibilitate la apă, % minim	80

Art. 58. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură drenantă, aceasta va îndeplini condițiile din tabelele 17 și 22

Tabel 22. Caracteristici specifice ale mixturilor asfaltice drenante

Nr. crt.	Caracteristica
----------	----------------

1.	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %, min.	12—20
2.	Pierdere de material, SR EN 12697—17, %, max.	30"

Secțiunea 3

Caracteristicile straturilor gata executate

Art. 59. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorbția de apă;
- rezistența la deformării permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminților bituminoase executate.

Gradul de compactare și absorbția de apă

Art. 60. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată de la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote..

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul normativ, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Art. 61. Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători în situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

Notă: Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

Art. 62. Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente

și a absorbției de apă pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm, netulburate (media a trei determinări), la cel puțin două zile după așternere.

Art. 63. Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul calet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23. Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbție de apă*, % vol.	Grad de compactare, %, minim
1	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2	Mixtură asfaltică drenantă	-	97
3	Beton asfaltic	2...5	97
4	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5	Anrobat bituminos	2...8	97"

Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice

Art. 64. Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se va verifica conform standardului de încercare pe minimum două probe prelevate de la stație/așternere sau pe carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

Art. 65. Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 18.

Elemente geometrice

Art. 66. 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 — strat de bază 31,5	4 cm 6 cm 6 cm 8 cm	— Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru stratul de uzură. — Pentru straturile de legătură și de bază se pot accepta toleranțe de $\pm 5\%$ din grosimea stratului pe maximum 10% din punctele de măsură (abateri locale) cu respectarea condiției precizate la

			alin. 1.
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	$\pm 5,0$ 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	$\pm 5,0$ mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de $2,5 \times$ dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizate. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru grosimea totală a straturilor asfaltice proiectate.

Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 67. Caracteristicile suprafeței straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

Art. 68. Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru: — strat uzură (rulare) — cu maximum 45 de zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție; — strat de legătură și strat bază — înainte de așternerea stratului următor (superior).

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/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV/străzi de categorie tehnică III — drumuri de clasă tehnică V/străzi de categorie tehnică IV	$\leq 1,5$ $\leq 2,0$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	$\leq 2,5$ $\leq 2,5$ $\leq 2,5$ $\leq 3,0$	— Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate — Prelucrarea măsurărilor se va face din 100 în 100 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim din 10 în 10 m, având un caracter informativ.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelări admisibile, mm: — drumuri de clasă tehnică I—II/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV—V/străzi de categorie tehnică III—IV	≤ 3 ≤ 4 ≤ 5	≤ 4 ≤ 5 ≤ 5	SR EN 13036-7 — Nu este obligatorie la drumurile pe care s-a determinat IRI cu profilometru de mare randament — APL.
3.	Planeitatea în profil transversal, mm	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$	SR EN 13036-7
4.1.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm	$\geq 1,1$ $\geq 0,8$	—	SR EN ISO 13473-1 sau

	— drumuri de clasă tehnică I—II/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV—V/străzi de categorie tehnică III—IV	$\geq 0,6$		SR EN 13036-1
4.2.	Coeficient de frecare (μ_{GT}): — drumuri de clasă tehnică I—II/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV—V/străzi de categorie tehnică III—IV	$\geq 0,62$ $\geq 0,57$ $\geq 0,52$ *	—	AND 606
4.3.	Aderența suprafeței — unități PTV — drumuri de clasă tehnică I—II/străzi de categorie tehnică I — drumuri de clasă tehnică III/străzi de categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV—V/străzi de categorie tehnică III—IV	≥ 75 ≥ 70 ≥ 65 **	—	SR EN 13036-4 — Nu este obligatorie la drumurile pe care s-a determinat cu echipament de mare randament — Griptester.
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

* Având în vedere corelarea dintre unitățile PTV și μ_{GT} prevăzută în Normativul AND 606 — art. 3.4.7, se poate considera ca admisibilă valoarea

diminuată a coeficientului de frecare corespunzătoare.

** Se pot considera ca admisibile și valorile diminuate cu incertitudinea de măsurare precizată în standard (se scade abaterea standard și se consideră valoarea rotunjită la unități).

Pentru verificarea aderenței se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT sau coeficientul de frecare (cu Griptester), cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Aderența suprafeței cu pendulul SRT se determină pe fiecare bandă, alegând minimum 1 sector reprezentativ pe 1 km de drum sau stradă.

Pentru o lungime mai mică sau egală cu 1 km de drum executat, pe fiecare sector se aleg 5 secțiuni, situate la distanța de 5–10 m între ele, pentru care se determină aderența, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea aderenței cu pendulul se va efectua în același loc în care s-a aplicat metoda volumetrică MTD (adâncimea macrotexturii)."

CAPITOLUL IV

PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

Secțiunea 1

Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Art. 69. Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de speciali-tate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea capabilității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate prevăzute de Regulamentul UE 305/2011 se face cu respectarea tuturor standardelor și reglementărilor naționale și europene impuse. Se recomandă efectuarea inspecției tehnice a instalației de producere a mixturii asfaltice la cald de către un organism de inspecție de terță parte, organism acreditat conform normelor în vigoare.

Controlul producției în fabrică se face conform SR 13108-21.

Art. 70. 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 maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare a mixturilor asfaltice și temperaturile minime la livrare.

Tabel 26. Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate naturale	Betoane asfaltice	M.A. Stabilizate	M.A. Drenante
			La iesirea din malaxor		
	Temperatura, °C				
35 - 50	150 - 170	140...190	150...190	160...200	150...180
50 - 70	150 - 170	140...190	140...180	150...190	140...175
70 - 100	150 - 170	140...190	140...180	140...180	140...170

Art. 71. Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare conform tabel 27.

Art. 72. Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art. 73. 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.

Art. 74. Durata de amestecare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

Art. 75. 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.

Art. 76. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă și acoperită cu prelată.

Secțiunea 2

Lucrări pregătitoare

Art. 77. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

Art. 78. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de $(0,3...0,5) \text{ kg/m}^2$.

La straturile executate din mixturi asfaltice realizate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic.

În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături pronunțate se recomandă acoperirea totală a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geogridurile sau geosintetice, sau altă soluție propusă de proiectant în urma unei analize tehnico-economice.

Secțiunea 3

Așternerea mixturii asfaltice

Art. 79. Așternerea mixturilor asfaltice cu bitum rutier se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață curată și uscată.

Art. 80. În cazul utilizării aditivilor care cresc lucrabilitatea mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, așternerea mixturilor cu bitum rutier se poate executa la temperaturi ale stratului-suport de minimum 5°C, pe o suprafață curată și uscată..

Art. 81. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art. 82. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

Art. 83. 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, conform prevederilor de la Art. 91.

Art. 84. 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, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

Art. 85. Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 27.

Tabelul 27. Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
Bitum rutier neparafinos, tip: 35/50 50/70 70/100	150	145	110
	145	140	110
	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri, clasa: 25/55 45/80 40/100	165	160	120
	160	155	120
	155	150	120

Art. 86. 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.

Art. 87. Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Art. 88. Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

Funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

Art. 89. În buncărul utilajului de așternere trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art. 90. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față 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 întreșut.

Art. 91. Legătura transversală dintre un strat de mixtură nou și un strat de mixtură existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

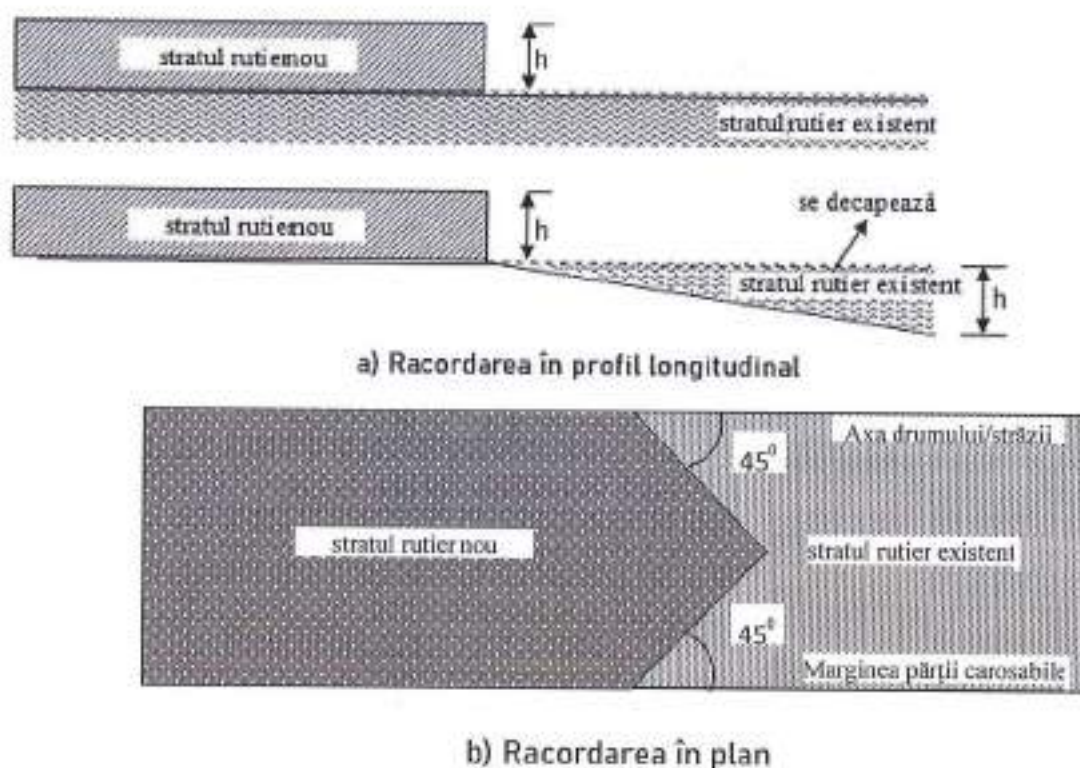


Fig.1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent

Art. 92. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Art. 93. 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.

Secțiunea 4

Compactarea mixturii asfaltice

Art. 94. 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 21.

Art. 95. 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.

Art. 96. 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.

Art. 97. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la tabelul 23.

Art. 98. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 28.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorturi de protecție.

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		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14

Strat de bază	12	4	14
---------------	----	---	----

Art. 99. 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 văturirea 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.

Art. 100. Suprafața stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

CAPITOLUL V

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRIILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

Secțiunea 1

Controlul calității materialelor

Art. 101. Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Secțiunea 2

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

Art. 102. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică;

la începutul fiecărei zile de lucru;

- funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale: zilnic.

Art. 103. 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.

Art. 104. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe

zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;

- modul de execuție a rosturilor: zilnic;
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

Art. 105. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (rețetei de referință) se va face în felul următor:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă), conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;

- conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;

- compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică și conținutul de bitum) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: zilnic.

Art. 106. Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:

- compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;

- caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caiet de sarcini

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelul 21 și 22.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 29.

Tabelul 29. Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim în valoare absolută		
Agregate Frațiuni a, 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

Art. 107. 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 tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 18	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor drenante, pentru drumuri de clasă tehnică I, II, III, IV și străzi de categorie tehnică I, II, III
		conform tabelelor 19 și 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din

			acest normativ, pentru drumuri de clasă tehnică I, II, III, IV și străzi de categorie tehnică I, II, III
		conform tabelului 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabelului 22	Mixturile asfaltice drenante, 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 pct. 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	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	compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția

	mare de 80 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	tabelului 17	mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 22	Mixturi asfaltice drenante
4.	Verificarea calității stratului executat: — o verificare pentru fiecare 10.000 m2 executați; — min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m2	conform tabelului 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 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; — o verificare pentru fiecare 10.000 m2 executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens;	conform tabelului 18 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime făgaș, cu respectarea art. 67 și 68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumuri de clasă tehnică I, II și III și străzi de categorie tehnică I, II

	— min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ²		
--	---	--	--

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
6.	Verificarea modului de rigiditate: — o verificare pentru fiecare 20.000 m² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; — o verificare pentru fiecare 10.000 m² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; — min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m²	conform tabelului 20	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de bază, pentru drumuri de clasă tehnică I, II și III și străzi de categorie tehnică I, II
7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabelului 25	Toate straturile executate

9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): — frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție"
----	--	---

Anexa A

Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtură asfaltică, la menținerea în apă sub vid și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

A1 Aparatură

a) Etuvă;

b) Balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg, cu clasa de precizie III;

c) Aparat pentru determinarea absorbției de apă alcătuit dintr-un vas de absorbție (exsicator de vid), pompă de vid (trompă de apă), vacuummetru cu mercur, vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15...20 mmHg după circa 30 minute.

A2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maxim 20 °C până la masă constantă.

Notă: Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minim 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1 %.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_u), după care se mențin timp de 1 oră, în apă, la temperatura de 20 °C ± 1 °C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m_2).

Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, se așează capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului astfel ca după circa 30 minute să se obțină un vid între 15...20 mmHg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, timp de 2 ore, la presiune atmosferică.

Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m_4).

Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

$$V_1 = \frac{m_3 - m_4}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

A3 Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele formule:

a) În cazul în care volumul inițial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V_1):

– Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei

$$A_m = \frac{m_3 - m_4}{m_1} \cdot 100 \quad (\%)$$

Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_4)}{(m_1 - m_2)} \cdot 100 \quad (\%)$$

În cazul în care volumul final (V_1) este mai mare ca volumul inițial (V):

– Absorbția de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{(m_3 - m_4) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]}{m_1} \cdot 100 \quad (\%)$$

– Absorbția de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{[(m_3 - m_4) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]]}{(m_1 - m_2)} \cdot 100 \quad (\%)$$

în care:

m_u - masa epruvetei după uscare, cântărită în aer, în grame;

m_1 - masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în aer, în grame;

m_2 - masa epruvetei după 1 oră menținere în apă, cântărită în apă, în grame;

m_3 - masa epruvetei, după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m_4 - masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

ρ_w - densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

$$\rho_w = 1,00025205 + \frac{7,59 \times t + 5,32 \times t^2}{10^6} \quad (\text{g/cm}^3), \text{ unde } t \text{ este temperatura apei în } ^\circ\text{C}$$

Abaterea valorilor individuale față de medie nu trebuie să fie mai mare de $\pm 0,5\%$ (procente în valoare absolută).

Secțiunea 3

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 108. Verificarea calității straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-27, astfel:

- carote Φ 200 mm pentru determinarea rezistenței la orrieraj;
- carote Φ 100 mm sau plăci de min. (400 x 400 mm) sau carote de Φ 200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției de apă, precum și, la cererea beneficiarului, a compoziției.

Epruvetele se prelevează în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintelui de șantier, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces-verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-36, se va înscrice în raportul de încercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintelui de șantier din sectoarele cele mai defavorabile.

Art. 109. 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 100 x 100 mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Art. 110. Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbției de apă și a compoziției (granulometrie și conținut de bitum).

Secțiunea 4

Verificarea elementelor geometrice

Art. 111. Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței se face conform STAS 6400 și constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;

- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului de bază; verificarea se va face pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabel 23 și tabel 24.

- 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 abaterile prevăzute la art. 66, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată, stratul se reface conform proiectului.

CAPITOLUL VI

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Secțiunea 1

Recepția pe faze determinante

Art. 112. Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătura și de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 273/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

Secțiunea 2

Recepția la terminarea lucrărilor

Art. 113. Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare, sau conform Hotărârii Guvernului nr. 845/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național, conform prevederilor contractuale.

(2) 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, după cum urmează:

- a) verificarea elementelor geometrice — conform tabelului 24:
 - grosimea;
 - lățimea părții carosabile; — profil transversal și longitudinal;
- b) planeitatea suprafeței de rulare — conform tabelului 25;
- c) rugozitate — conform tabelului 25;
- d) capacitate portantă — conform normativului CD 155, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și străzi;
- e) rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate — conform tabelului 30."

Secțiunea 3

Recepția finală

Art. 114. — Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare, sau conform Hotărârii Guvernului nr. 845/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind recepția

construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național,
conform prevederilor contractuale, după expirarea perioadei de garanție.

Art.115. În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate
corespunzător de către antreprenor.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (STAS-uri,
normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de
sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii,
chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face
referință.



Întocmit,
ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI
BORDURI DIN BETON

CAP. 1 GENERALITĂȚI

1.1. Descriere

Aceste lucrări constau în execuția bordurilor din beton, rigolelor din beton, combinației de borduri din beton și rigole, zona mediană din beton și șanțuri pereate.

1.2. Documente de referință

- Legea nr. 10/1995 Legea privind calitatea în construcții
- STAS 10796/2-79 Lucrări de drum. Structuri pentru colectarea și evacuarea apei, rigole, șanțuri și șanțuri laterale. Prescripții de proiectare și execuție.
- C 56-02 - Normativ pentru verificarea calității și recepției lucrărilor de construcție și instalații aferente; "Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații" aprobat cu HGR Nr. 273/1994.
- Standard SR 4032-1:2001 - "Lucrări de drumuri. Terminologie.
- Standard SR 662:2002 - "Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate."
- Standard SR EN 13055-1:2003 - "Agregate ușoare. Partea 1: Agregate ușoare pentru betoane, mortare și paste de ciment."
- Standard SR EN 13285:2004 - "Amestecuri de agregate nelegate. Specifice"
- Standard STAS 10473/1-87 - "Lucrări de drumuri. Straturi de agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment."
- STAS 1139/1987 - "Borduri din beton".
- NE012-1:2007 - Cod de Practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprmat. Partea 1: Producerea Betonului.
- Toate standardele și normele în vigoare menționate mai departe în acest caiet de sarcini.

Lista nu este limitativă.

CAP. 2 MATERIALE

Materialele trebuie să îndeplinească condițiile specifice pentru fiecare articol din lista următoare:

- Beton de ciment Portland;



- Agregate de balastieră cu granulație 0-31,5 mm și agregate sfărâmate din roci dure, conform SR 667/2001.
- b) Agregate de balastiera cu granulație de 0-31,5 mm și agregate sfărâmate din roci dure, conform SR 667/2001.

CAP. 3 CLASIFICARE

3.1. Funcție de utilizare, bordurile se execută pentru:

- trotuarele adiacente părții carosabile sau la încadrarea părții carosabile a străzii cu borduri denivelate;
- la marginea aleilor de pietoni, la chenarele spațiilor verzi (borduri îngropate);
- partea centrală a intrărilor carosabile;
- părțile laterale ale intrărilor carosabile.

3.2. Funcție de execuție, bordurile se produc în două variante:

- bordură executată în întregime din același beton, cu agregate din roci dure;
- bordură executată din două straturi, cel de la bază din beton obișnuit, iar cel de uzură din beton cu agregate dure (min. 30 mm).

3.3. Funcție de modul de prelucrare a fețelor văzute, bordurile se execută:

- nefinisate (cum rezultă din turnare);
- finisate (fețele prelucrate prin spălare și frecare).

3.4. Funcție de modul de colorare a fețelor văzute, bordurile se execută:

- necolorate;
- colorate.

3.5. Funcție de modul de prezentare a fețelor văzute, bordurile se execută:

- fără model;
- cu model.

3.6. Bordurile se notează, indicând în ordine tipul, mărimea, lungimea, varianta, modelul de prelucrare a fețelor și după caz culoarea și modelul, conform STAS 1139 din 1987. Astfel, pentru încadrarea carosabilului și a trotuarelor se vor utiliza borduri de tipul:

- tip „A” din beton de ciment C 35/45, dimensiuni 20x25 cm, montate pe o fundație din beton de ciment C 30/37;
- tip „B” din beton de ciment C 35/45, dimensiuni 10x15 cm, montate pe o fundație din beton de ciment C 30/37.

CAP. 4 CARACTERISTICILE FIZICO-MECANICE

Caracteristicile fizice pentru tipurile de borduri utilizate sunt conform tabelului nr. 2 din STAS 1139/1987 - "Borduri din beton".

Caracteristica	Condiții de adminisbilitate
Rezistența la încovoiere, N/mm ² , min:	
- media pentru:	
- tip A')	5,0
- tip B	4,0
- pe o singură bordură din probă pentru:	
- tip A')	4,0
- tip B	3,0
Clasa betonului (marca betonului)"")	25(B 300)"))
Rezistența la îngheț-dezgheț	după încercare să nu apară fisuri sau știrbituri la nicio bordură din probă
Uzura cu nisip normal monogranular, mm, max	1,3

Clasa betonului utilizat este C35/45 pentru clasa de expunere XF4+XM2+XA1, corespunzătoare tabelului 3.

Clasa de expunere	Descriere sumară	Valori limită recomandate				
		A/C max	C min.	Dozaj min. ciment [kg]	Cont. min. aer antrenat [%]	Alte condiții
Risc asupra armăturilor	XC4	0,50	C 30/37	300	-	-
	XD2	0,50	C 30/37	300	-	-
	XD3	0,45	C 35/45	320	-	-
Risc asupra betonului	XF4	0,45	C 30/37	340	4,0	Agregate rezist. la îngheț- dezgheț
	XM2	0,45	C 35/45	320	-	

	XA1	Risc de atac chimic slab din ape pluviale (încărcate chimic) sau menajere	0,55	C 30/37	300	-	-
--	-----	---	------	---------	-----	---	---

Rezistența la îngheț-dezgheț impune ca după încercare să nu apară fisuri sau striuri la nicio bordură din probă.

CAP. 5 ASPECTUL BORDURILOR

Condițiile de aspect sunt conform tabelului nr. 3 din STAS 1139/1987 - "Borduri din beton".

Condiția de aspect	Condiții de admisibilitate
Culoarea	uniformă pe aceeași bordură și cu mici diferențe de nuanță între bordurile aceluiași lot
Abatere de la planitate (săgeata maximă) a fețelor văzute, mm/m, max.	3
Deformări pe fețele văzute, mai mari de 2 mm	nu se admit
Abatere de la unghiul de 90°, mm/m (grade), max.	3 (0°10')
Știrbituri, mm, max. - lungime - adâncime	3 2 la 25 % din lot La muchiile rotunjite nu se admit știrbituri.

Nu se admit deformări pe fețele văzute, mai mari de 2 mm.

Culoarea trebuie să fie uniformă pe aceeași bordură, eventual cu mici diferențe de nuanță între bordurile din același lot.

CAP. 6 MARCARE, DEPOZITARE ȘI LIVRARE

Bordurile se marchează cel puțin una la 50 de bucăți, pe o față neaparentă, cu marca fabricii și STAS 1139/1987.

Bordurile se depozitează în rânduri, pe stive de maximum 1,5 m înălțime. Între rânduri se recomandă a se așeza șipci.

Bordurile se livrează la vârsta de 28 zile, sau dacă au atins rezistența corespunzătoare la încovoiere.

Este interzisă încărcarea sau descărcarea bordurilor prin rostogolire sau alunecare.

Fiecare lot trebuie să fie însoțit de documentul de certificare a calității, întocmit

conform dispozițiilor legale în vigoare.

CAP. 7 REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII

Verificarea calității se face pe loturi de maxim 3000 borduri de aceleași dimensiuni, format, variantă și finisare, prin:

- verificări de lot;
- verificări periodice;
- abateri limită admisibile.

La așezarea bordurilor:

- planeitate: ± 4 mm sub dreptarul de 2 m lungime;
- denivelarea admisă între 2 elemente prefabricate alăturate este de 1 mm.

Verificările de lot constau din:

- verificarea formei și dimensiunilor;
- verificarea aspectului.

Verificările periodice se fac semestrial pe unul din loturile supuse verificărilor de lot cu perioada respectivă, cu excepția verificării clasei de beton (marca de beton) și constau din:

- verificarea rezistenței la încovoiere, pe min. trei borduri;
- verificarea clasei de beton respectiv marca betonului se face pe min. trei epruvete la fiecare 50 m³ beton de aceeași compoziție;
- verificarea rezistenței la îngheț-dezgheț, pe min. trei borduri;
- verificarea uzurii, pe min. trei epruvete.

Volumul lotului și al eșantionului, precum și modul de acceptare sau respingere a lotului, pentru verificări de lot, sunt conform STAS 3160/2-84 (ÎTc-T, AQL=4, plan de eșantionare dublă). Lotul respins poate fi prezentat la o nouă verificare numai după sortare bucată cu bucată.

Verificările periodice, cu excepția clasei de beton (marca betonului), se efectuează pe probe alese la întâmplare, din elementele eșantionului sau din lot și care corespund verificării dimensionale și de aspect.

Dacă la verificările periodice se obțin rezultate necorespunzătoare, se repetă determinările pe același număr de probe. Dacă și în acest caz se obține chiar un singur rezultat necorespunzător, lotul se respinge și se iau măsuri pentru îmbunătățirea calității.

În cazul în care se obțin rezultate necorespunzătoare la verificarea clasei de beton (mărcii betonului) lotul se respinge și se iau măsuri pentru îmbunătățirea calității.

CAP. 8 METODE DE VERIFICARE

8.1. Verificarea formei și dimensiunilor

Forma și dimensiunile bordurilor se verifică vizual și cu instrumente obișnuite de măsură.

8.2. Verificarea aspectului

Verificarea culorii se face vizual.

Verificarea abaterii de la planeitate se face așezând pe diagonalele și pe laturile fețelor văzute o riglă dreaptă metalică.

Verificarea deformării fețelor văzute se face vizual și cu instrumente obișnuite de măsură.

Verificarea abaterii de la unghiul drept se face fie cu un raportor, în care caz abaterea se citește direct în grade, fie cu un colțar așezând un braț lipit de latura mică a bordurii și măsurând distanța dintre celălalt braț și capătul laturii mari, în care caz abaterea se calculează cu formula:

$$\text{Abaterea de la unghiul de } 90^\circ = a/l \quad (\text{mm/m})$$

în care:

a = distanța dintre colțar și capătul laturii mari, în milimetri;

l = lungimea laturii mari la capătul căreia s-a făcut măsurătoarea, în metri.

8.3. Determinarea rezistenței la încovoiere

Bordurile din probă, cu vârsta de 28 zile de la confecționare, se țin, înainte de încercare, trei zile învelite în carpe ude sau introduse în nisip umed.

În prealabil, la bordurile cu teșitură sau racordări trebuie îndreptată suprafața de transmitere a forței pe o porțiune cu un diametru de circa 100 mm, cu mortar având raportul, în masă, ciment/nisip egal cu 1:1.

După trecerea timpului de umezire, bordurile se așează cu fața h x l pe două reazeme metalice rotunjite cu raza de 10 mm și lungimea cât înălțimea bordurii.

Distanța dintre centrele reazemelor (l) este de: 800 mm, pentru bordurile cu lungimea de 1000 mm; 700 mm, pentru bordurile cu lungimea de 750 mm; 450 mm, pentru bordurile cu lungimea de 500 mm.

Forța de încercare se aplică la mijloc, ca o încărcare unică în axa centrului de

greutate a bordurii.

Sub punctul de aplicare a forței se așează o șaibă de oțel de 50 mm diametru și 15 mm grosime, iar sub aceasta se așează o rondelă de carton cu diametrul de 50 mm.

Forța de încercare se mărește treptat până la ruperea bordurii.

Rezistența la încovoiere se calculează cu formula:

$$R_i = M/W \quad (N/mm^2)$$

în care:

$$M = (F \times l_z) / 4 \quad (Nmm)$$

$$W = (h \times b^2) / 6 \quad (mm^3)$$

F = forța de rupere, în newtoni;

Z = distanța dintre axele reazemelor, în milimetri;

b = lățimea bordurii, în milimetri;

h = înălțimea bordurii, în milimetri.

8.4. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț

Bordurile din probă se țin într-un bazin de apă la $20 \pm 5^\circ C$, timp de 4 h. Se scot din apă, se șterg cu o cârpă umedă și se supun înghețului la $-17 \pm 2^\circ C$, timp de 4 h din momentul atingerii acestei temperaturi în frigider. După ce au fost supuse înghețului timp de 4 h, bordurile se scot din frigider și se introduc în bazinul cu apă la $15 \dots 20^\circ C$ unde se mențin 4 h. Operația de 4 h îngheț și 4 h dezgheț este considerată un ciclu de îngheț-dezgheț.

Bordurile se supun la 20 cicluri de îngheț-dezgheț după care se verifică dacă au apărut fisuri, știrbituri sau alte degradări.

8.4. Determinarea uzurii

Uzura se determină conform STAS 5501-79, cu nisip normal monogranular.

Drept rezultat se ia media aritmetică a valorilor obținute pe cele trei epruvete.

CAP. 9 CONTROLUL CALITĂȚII PENTRU RECEPȚIE

Cotele de montare a bordurilor în plan orizontal și vertical sunt cele din planșele de execuție.

Verificarea la recepție a lucrărilor se va face prin examinarea suprafețelor, lucrările trebuind să se încadreze în prevederile acestor specificații.

Se vor face verificări la:

- aspectul și starea generală;

- elementele geometrice (grosime, planeitate);
- fixarea îmbrăcăminții pe suport;
- rosturi;
- corespondențe cu proiectul, din punct de vedere al poziției în plan orizontal și vertical.

Acolo unde prescripțiile sau datele din proiect nu au fost respectate, sau dacă aspectul lucrărilor nu este corespunzător (plăci fisurate, rosturi cu muchii știrbite, etc.), se poate decide înlocuirea locală sau pe suprafețe mai mari a lucrărilor și refacerea în condițiile prescrise în specificații.

Calitatea lucrărilor trebuie evaluată prin inspecție vizuală și prin examinarea certificatelor de calitate emise de producătorul materialelor incluse în lucrările permanente.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).



Întocmit,
ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI

PAVAJE DIN PIATRĂ NATURALĂ SAU DIN BETON PENTRU ÎMBRĂCĂMINȚI DE DRUMURI, PLATFORME ȘI TROTUARE

CAP. 1 GENERALITĂȚI

1.1. Prevederi tehnice generale

Prezentul caiet de sarcini se referă la proiectarea, executarea, verificarea calității și la recepția lucrărilor de pavae fie din piatră naturală (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri), fie din pavele prefabricate din beton.

1.2. Domeniul de utilizare

Pavajele din pavele normale și abnorme se folosesc:

- pe sectoare de drumuri sau străzi cu trafic intens și greu, cu ramblee înalte când sistematizarea traseului nu este încă definitivată (de ex. rețelele subterane nu sunt încă executate) sau când condițiile tehnico-economice justifică folosirea lor;
- la rampele de încadrare, depozitare sau locuri de parcare unde staționează vehicule grele;
- la pasajele de nivel și pe zonele de circulație cu tramvaie sau căi ferate urbane, când pe aceste zone circulă și autovehicule.

Pavajele din calupuri se folosesc îndeosebi:

- pe străzi magistrale cu funcție de tranzit și pe străzile orașelor;
- la locurile de parcare;
- ca pavaje decorative.

Pavajele din pavele de beton se folosesc îndeosebi la:

- platforme industriale sau publice în localități;
- locuri de parcare și staționare pentru autovehicule de orice fel;
- stații de alimentare cu carburanți pentru vehicule.

1.3. Terasamente și fundații

Terasamentele se execută conform STAS 2914-84. Pavajele din pavele se așează pe fundații pregătite conform proiectelor de execuție respectând condițiile generale din STAS 6400-84. Pavajele din pavele se așează pe fundație prin intermediul unui substrat de nisip. În cazuri speciale (pavaje decorative, pavaje în rigole, pavaje în stații de autobuze, etc) pavajele se pot așeza pe un substrat de mortar marca M100.

CAP. 2 CONDIȚII TEHNICE

2.1. Elemente geometrice

Înălțimea pietrelor naturale inclusiv grosimea stratului de nisip sau mortar de ciment trebuie să corespundă tabelului 1 din SR 6978-95, adică:

Felul pavajului	Înălțimea pietrelor [cm]	Grosimea stratului de nisip [cm]
Pavele normale	12...14	3...5
Pavele abnorme	11...13	2...5
Calupuri	8...10	2...3

Pavelele din beton sunt de diferite forme și dimensiuni funcție de furnizor. Pentru folosirea acestor tipuri de pavele furnizorul trebuie să posede agrementare de la Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajarea Teritoriului (MLPAT).

Pavele din beton prin forma lor sunt de două tipuri:

- pavele autoblocante;
- pavele care nu sunt autoblocante.

Grosimile minime sunt:

- 8 cm pentru pavele ca îmbrăcămînți carosabile;
- 6 cm pentru pavele ca îmbrăcămînți pentru trotuare (accidental carosabile).

Pavelele din beton care nu sunt autoblocante se pot folosi doar pentru trotuare și curți unde nu circulă vehicule grele.

În profil transversal bombamentul se realizează conform SR 6978-95, iar în profil longitudinal conform STAS 863-85.

Pantele transversale sunt:

- pentru pavaje din pavele normale și abnorme: 3%;
- pentru pavaje din calupuri și din beton: 2,5%;
- în piețe, platforme și locuri de parcare: 1...2,5%.

2.2. Denivelări și abateri de la cotele prescrise în proiect

Se admit denivelări în lungul drumului și la pante transversale după cum urmează:

Felul îmbrăcămînții	Denivelări maxime în lungul drumului sub dreptar de 3 m [mm]	Abateri limită la pantele transversale [mm/m]
Pavaj din pavele normale	12	

Pavaj din pavele abnorme	15	4
Pavaj din calupuri	10	
Pavaj din beton	8	

2.3. Încadrarea pavajelor de piatră se face cu borduri de piatră naturală (SR 667-00) sau cu două rânduri de pavele așezate pe fundații de beton conform detaliilor din SR 6978-95. Pe sectoarele de străzi cu trotuare, încadrarea va fi constituită din bordurile trotuarelor. Bordurile se așează pe o fundație de beton și se rostuiesc cu mortar de ciment.

Între pavaj de orice fel și borduri se intercalează 1-2 șiruri de pavele așezate în lung cu 1-2 cm mai jos decât pavajul, formând rigolă de scurgere a apelor. Această rigolă se execută pe fundație de beton și rosturile se umplu obligatoriu cu mortar de ciment sau cu mastic bituminos. Trotuarele se execută la nivelul bordurilor spre rigolă.

2.4. Așezarea pavelelor

Așezarea pavelelor fasonate se face funcție de tipul lor conform SR 6978-95. Așezarea pavelelor din beton se face conform schițelor din proiecte cu rosturile țesute care depind de forma specifică a pavelelor autoblocante sau nu.

2.5. Materiale

Materialele folosite la pavaje trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prescrise în standardele respective sau să posede certificatul de calitate al furnizorului în conformitate cu agrementarea MLPAT pentru cele din beton.

Astfel:

- Piatră naturală pentru drumuri: SR 667-00;
- Agregate naturale neprelucrate pentru drumuri STAS 662-02;
- Filer de calcar STAS 539-79;
- Ciment Portland cu adaos de zgură SR EN 197-1:2002
- Bitum pentru drumuri SR 10969-07;
- Borduri din beton pentru trotuare SR EN 1340-2004;
- Masticuri bituminoase STAS 183/1-95.

CAP. 3 PRESCRIPȚII GENERALE DE EXECUȚIE

3.1. Pavajele nu se vor executa pe fundații înghețate

3.2. Fundația pavajelor se verifică înainte de așezarea pavelelor conform STAS 6400-84. Pe fundațiile din beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puțin 80% din rezistența sa la 28 zile conform STAS 12390-3-09.

3.3. Așezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrărilor și verificarea fundației, se așează un strat de nisip care se nivelează și se pilonează, apoi se așterne un al doilea strat de nisip afânat, în care se așează pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Așezarea pavelor normale și abnorme se face cu cel puțin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului și cu 2 cm mai sus în cazul pavajului de calupuri și a celor de beton.

După așezarea pavelor sau calupurilor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafața cu dreptarul și șablonul și corectându-se eventualele denivelări. Pentru calupurile din beton se folosește placa vibratoare.

Se împrăștie apoi nisip pe toată suprafața pavajului, se stropește abundant cu apă și se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operație se execută a doua batere cu maiul și se cilindrează cu un cilindru compresor de 6...8 tone, după ce s-a așternut un strat de nisip 1...1,5 cm grosime.

Neregularitățile rămase după această operație, se suprimă prin scoaterea pavelor și revizuirea grosimii stratului de nisip, adăugându-se sau scoțându-se material.

Baterea se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale și abnorme, și cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru calupurile din beton se folosește obligatoriu placa vibratoare.

3.4. Așezarea pe mortar de ciment

Pavelele și calupurile așezate pe mortar de ciment marca M100 se împlântă cu mâna înainte de începerea prizei mortarului, bătându-se cu ciocanul la cota prescrisă.

3.5. Umplerea rosturilor

3.5.1. Umplerea cu nisip a rosturilor pavajului se execută cu nisip argilos care este periat și udat.

3.5.2. Umplerea cu amestecuri bituminoase

Se poate face cu:

- mastic cu bitum (preparat conform SR 183/1-95; SR 183/2-98);
- mortar cu suspensie de bitum filerizat;
- mortar cu suspensie de bitum filerizat;
- mortar cu emulsie cationică.

Dozajele mortarelor de suspensie din bitum sau cu emulsie cationică se stabilesc prin încercări într-un laborator de specialitate.

Operația de umplere se poate face:

- prin introducerea masticului sau mortarului în rosturi.

După ce s-au golit rosturile pe adâncimea indicată în proiect, s-au curățat cu apă și s-au zvântat, se amorsează și se toarnă masticul sau mortarul, pe jumătate din adâncimea lor, apoi se completează și cealaltă jumătate.

Amorsarea se face fie cu bitum tăiat ($0,5\text{kg/m}^3$), fie cu suspensie de bitum filerizat (1kg/m^3) sau cu emulsie cationică ($0,5\text{kg/m}^3$).

Masticul cu bitum se toarnă atunci când acesta are temperatura de $160\text{.....}180^\circ\text{C}$.

- prin răspândirea masticului sau mortarului, (cu suspensie de bitum sau emulsie cationică) pe toată suprafața pavajului.

Înainte de această operație, se curăță rosturile și se amorsează în condițiile arătate mai sus.

Operația de răspândire a mortarului cu suspensie de bitum sau emulsie cationică se face conform prevederilor actelor normative în vigoare.

După terminarea operației de rostuire (după răcirea masticului sau după ruperea suspensiei din bitum sau emulsiei cationice) se presară pe toată suprafața pavajului un strat de nisip grăunțos curat, în grosime de 5 mm.

3.5.3. Umplerea cu mortar de ciment

Rosturile se vor curăța în prealabil, ca și rosturile umplute cu mastic.

Mortarul folosit pentru umplere este de marca M 100.

Drumul poate fi dat în circulație numai după cel puțin 14 zile de la data terminării rostuirii; în acest timp suprafața pavajului se va uda cu apă.

Pavajele din calupuri de beton nu se rostuiesc cu excepția rigolelor de lângă borduri.

CAP. 4 VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI

4.1. Materialele vor fi verificate pentru a corespunde condițiilor tehnice de calitate prevăzute în standardele respective.

Verificările și determinările care nu pot fi executate pe șantier vor fi executate de un laborator de specialitate, pe probe luate conform prescripțiilor din standardele respective.

4.2. Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanență de organul de control tehnic.

4.2.1. Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă fundația îndeplinește condițiile prevăzute la pct. 3.2 din prezentul standard.

4.2.2. Se vor verifica profilurile transversale și longitudinale, denivelările, abaterile,

mărimea rosturilor, încadrarea pavajelor conform prescripțiilor din prezentul standard.

4.2.3. În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, așezat pe axa drumului sau străzii și pe primul rând de pavele de lângă bordurile de încadrare sau de lângă rigolă.

4.2.4. În profil transversal, verificarea se face cu un șablon având profilul drumului sau străzii. Verificarea se face din 25 în 25 m.

4.2.5. Pentru măsurarea denivelărilor, se va folosi o pană gradată având lungimea de 30 cm, lățimea de maxim 3 cm și grosimea la capete de 1,5 cm și 9 cm.

Pana are înclinarea de 1/4.

4.2.6. Verificarea cotelor în lung se face cu ajutorul unui aparat de nivel.

4.2.7. Rezultatele verificărilor vor fi trecute în evidențele de șantier (cartea construcției, carnet de măsurători, registru de laborator etc.) care alcătuiesc documente de control.

CAP. 5 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

5.1. Recepția preliminară a lucrărilor de pavaje se face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare, a prevederilor din prezentul standard și a datelor din proiectul lucrării.

Pavajele se recepționează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate.

5.2. Recepția finală va avea loc după o perioadă de doi ani de la data recepției preliminare și se va evalua în conformitate cu dispozițiile legale.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

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

STAS 6400 Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate

SR 6978 Lucrări de drumuri. Pavaje de piatră naturală, pavele normale, pavele abnorme și calupuri

STAS 863 Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare

SR 662 Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate

SR 667 Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate

STAS 539 Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere

SR EN 197-1 Cement Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

SR 10969 Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică

SR EN 1340 Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări

STAS 183/1 Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți de beton de ciment executate în cofraje fixe.

Condiții tehnice de calitate

STAS 12390-3 Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistența la compresie a epruvetelor

NOTĂ IMPORTANTĂ:

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI

CARACTERISTICI ALE MATERIALULUI GEOTEXTIL CU ROL DE SEPARARE SI FILTRARE:

Geotextilele care funcționează ca mijloc de separare si filtrare trebuie să satisfacă următoarele cerințe:

- Tip polimer – polipropilena virgină 100% stabilizată la UV;
- Tip textil – netesut, alcătuit din filamente continue consolidate mecanic;
- Valoare energetică $(md \cdot cd)/2$ – 5,8 kJ/m;
- Rezistența la tracțiune (md/cd) – 14 kN/m;
- Alungirea la încărcare maximă (md/cd) – 100/40 kN/m;
- Permeabilitatea pe verticală – 100 l/m²s (m/s)

Verificarea calității include stabilirea elementelor de identificare a produsului și efectuarea încercărilor de laborator pentru a certifica caracteristicile fizice și mecanice.

Transportul, depozitarea și manipularea geotextilelor se vor face în conformitate cu instrucțiunile producătorului.

Sulurile de geotextile trebuie să fie prevăzute cu etichete pe care se va specifica:

- producătorul;
- denumirea comercială a geotextilului;
- condiții de depozitare;
- numărul lotului de fabricație;
- fișa de securitate tehnică a produsului.

Condițiile de depozitare ale geotextilului trebuie să asigure punerea în operă conform proiectului, evitându-se umezirea și înghețul produselor, expunerea la lumină, precum și impurificarea, accesul prafului de pe șantier etc.

În situația în care un sul a fost afectat printr-o depozitare necorespunzătoare, se vor îndepărta primele rânduri de la suprafață, care au fost deteriorate înainte de punerea în

operă.

Baloturile vor fi asezate pe o suprafață orizontală. Este interzisă tinerea lor pe rânduri suprapuse încrucisate.

La verificarea lucrărilor cu geotextile trebuie să se aibă în vedere cel puțin următoarele aspecte:

- pregătirea suprafeței respective, îndepărtând corpurile străine cu forme neregulate;
- modalitatea de îmbinare: dimensiunile și direcțiile de suprapunere conform SR EN ISO

10321:2008;

- restricția de trafic de utilaje pe geotextil.



Întocmit,
ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI

STRAT ANTIFISURA DIN GEOCOMPOZIT

CAPITOLUL I

GENERALITAȚI

Art. 1 Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la întreținerea îmbrăcăminților bituminoase cu membrane antifisura.

Geocompozitele (geosintetice) se utilizează în lucrările de drumuri la armarea îmbrăcăminților bituminoase pentru a opri propagarea fisurilor. Geocompozitul are următoarele funcții: de antifisură (RC), armare (R) și bariera contra infiltrațiilor de apă (B).

Geocompozitul este un element de armare subțire, cu care se execută stratul antifisură, el este realizat dintr-o rețea de fibre de sticlă întrețesută pe un suport de geotextile din poliester. Avantajul utilizării fibrei de sticlă constă în aceea că geocompozitul poate prelua eforturile din domeniu elastic ale structurii rutiere (alungire – 2%). Geocompozitul se utilizează ca strat de ranforsare și antifisură, determinând creșterea duratei de viață a structurii rutiere, reducerea fagăselor și asigură întârzierea transmiterii fisurilor din îmbrăcămințile bituminoase sau din cele de beton degradate în stratul bituminos de ranforsare.

El determină creșterea rezistenței structurii rutiere, reducerea fagăselor și asigură întârzierea transmiterii fisurilor și crapaturilor din îmbrăcămintile bituminoase, atât prin absorbirea unei părți din eforturile verticale transmise în structura rutiera la acest nivel, cât și prin preluarea eforturilor de întindere în plan orizontal, datorită deformabilității geosinteticeului în plan vertical și a rezistenței mari și deformabilității reduse în planul său, dând astfel posibilitatea ca straturile bituminoase să fie exploatate în domeniul deformațiilor mici, apropiate de cele elastice.

Art. 2 Prevederi generale

La executarea lucrărilor se respectă prevederile din proiect, din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prevederilor acestui caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin posibilități proprii sau prin colaborare cu unități

specializate, efectuarea încercărilor și determinarea încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini, care vor fi înscrise în registrul de laborator.

Antreprenorul este obligat ca, la cererea beneficiarului sau a reprezentantului acestuia, să efectueze verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Nu se execută lucrări pe timp de ploaie și de ninsoare. Executarea straturilor prevăzute în acest caiet de sarcini pe timp friguros, sub +15 C, se interzice.

În cazul în care se constată abateri de la proiect și de la prezentul caiet de sarcini reprezentantul beneficiarului va dispune, prin dispoziție de șantier, întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL II

MATERIALE FOLOSITE

Art. 3 Lianți

Se va utiliza bitumul rutier D 60/80 sau D80/100 în funcție de zona climatică, care trebuie să corespundă condițiilor de calitate, conform prevederilor din:

SR 754/1999 – Bitum neparafinos pentru drumuri;

STAS 8877/72 – Emulsie de bitum cationica cu rupere rapidă pentru lucrări de drumuri.

Se admite folosirea emulsiei cu rupere rapidă cu condiția ca la amorsare să se aștepte, înainte de aternerea geocompozitului, ruperea acesteia și evaporarea apei folosite la prepararea emulsiei (15 -30 min, până când suprafața tratată cu emulsie devine din maronie neagră)

Art. 4. Geocompozit

Geocompozitele vor fi realizate din polipropilenă cu fibra de sticlă și trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici:

- Rezistența la tracțiune pe direcția longitudinală și transversală va fi de 50/50 KN/m.
- Greutatea pe unitatea de suprafață va fi min. 0.300 kg/mp.
- Elongația de rupere 3%.
- Dimensiunea ochiurilor va fi de 40/40 mm

CAPITOLUL III

PUNEREA ÎN OPERĂ

Punerea în opera a geocompozitului se face potrivit proiectului de execuție și a recomandărilor producătorului, de către unități specializate în realizarea acestor lucrări ținând cont de recomandările din „Normativul pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții indicativ NP 075-02”.

Art.5. Așternerea geocompozitului

Art.5.1. Pregătirea suprafeței de drum degradată

Suprafața drumului (stratului suport) trebuie să fie uscată și curată de praf și alte materiale. Curățarea se realizează cu aer sub presiune sau se matura foarte bine suprafața cu mături mecanice de mare productivitate.

Fisurile care au o lățime și o adâncime mai mare de 3 mm se închid cu bitum sau mastic bituminos. Gropile se decapează potrivit infrastructurii AND și se umplu cu mixtura asfaltice.

Este necesar ca, înainte de amorsare, suprafața îmbrăcămintei bituminoase degradate să fie curată și uscată.

Art.5.2. Aplicare amorsei bituminoase

Se aplică un strat uniform de bitum, în cantitate de 1.1 – 1.3. kg/mp, sau o emulsie bituminoasă cu rupere rapidă care conține o cantitate de bitum echivalentă (1.85 kg/mp). Cantitatea de amorsa se ajustează pentru a lua în considerare caracteristicile suprafeței de drum existente după cum urmează (ajustări la bitum pur): suprafața rugoasă: +0,1 l/mp; suprafața fisurată: +0,1 l/mp; suprafața sfarmicioasă +0,1 l/mp, suprafața asfaltică nouă: - 0,1 l/mp.

Când se folosește bitum, temperatura acestuia trebuie să fie de 150-160 C.

Lațimea fasiei stropite trebuie să fie cu 15 cm mai mare decât lațimea geocompozitului.

Emulsia trebuie să fie ruptă, iar apa evaporată atunci când se execută așternerea geocompozitului.

Geocompozitul se va aplica peste stratul de amorsare, înainte de întărirea bitumului, astfel încât acesta să impregneze întreaga masă textilă, pe toată grosimea sa.

Art.5.3. Aplicarea geocompozitului

Geocompozitul se așterne peste amorsa bituminoasă prin roluire, manual sau cu

echipamente speciale.

Se va introduce o tijă metalică în interiorul rolei pe care este înfășurat geocompozitul, pentru a se evita îndoirea acesteia.

Suprapunerile se lipesc cu bitum 0,9 kg/mp. Se va evita aplicarea unei cantități prea mari de bitum pentru a împiedica scurgerile și exudarile de bitum.

Dacă temperatura exterioară este mare se recomandă împrăștierea de nisip sau criblură fină pentru a evita exudarea. Nu sunt necesare cuie pentru pretensionare.

Transportul materialelor geocompozite se face cu mijloace de transport acoperite sau descoperite în condiții uscate.

Depozitarea și pastrarea materialelor geocompozite se face la temperatura mediului ambiant în condiții uscate cu respectarea următoarelor: materialele geocompozite se pastrează în suluri în ambalajul propriu din folie de polietilenă. Este interzisă pastrarea materialelor geocompozite în medii deschise fara ambalajul din polietilenă. Este interzisă circulația compactoarelor direct peste geocompozit.

Art.5.4. Așternerea noului strat de mixtură asfaltică

Îmbracamintea bituminoasă se aterne imediat după instalarea geocompozitului. Nu este necesar un alt strat de amorsa.

Temperatura mixturii asfaltice nu trebuie să depășească 170 C la contactul cu geocompozitul.

CAPITOLUL I

APROBAREA MATERIALULUI UTILIZAT

Antreprenorul va duce la cunoștința inginerului intenția de a utiliza un anumit tip de geocompozit și va supune aprobării, „Agrementul tehnic” al materialului.

Reprezentantul beneficiarului poate solicita, în cazul în care considera necesar, efectuarea unor încercări suplimentare în laboratoare specializate, aprobate de beneficiar.

Antreprenorul este responsabil de prezentarea la timp a propunerilor sale, așa încât să nu apară întârzieri la operațiile de așternere a îmbrăcăminții rutiere.

CAPITOLUL V

RECEPȚIA LUCRARILOR

Art.6 Recepția preliminară

Aceasta se face odată cu recepția preliminară a unui sector de drum terminat,

conform normelor legale în vigoare.

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

Art. 7 Recepția finală

Se face odată cu recepția îmbrăcămintei, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia. Recepția finală se face conform prescripțiilor legale în vigoare.



Întocmit,
ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI
STRATURI DIN BETON PENTRU ÎMBRĂCĂMINȚI DE DRUMURI,
PLATFORME ȘI TROTUARE

1. GENERALITĂȚI

Aceste lucrări constau în execuția eșafodajelor și cofrajelor și prepararea, transportul, manipularea, turnarea, protejarea și finisarea betonului de ciment Portland pentru poduri, podețe dalate, podețe boltite, ziduri întoarse, beton de etanșare, ziduri de sprijin și scări, fundații, infrastructuri și diverse structuri. Termenul de "beton" folosit aici și mai departe în acest document, va desemna mereu betonul de ciment Portland, așa cum este menționat mai sus. Toate lucrările trebuie efectuate în conformitate cu acest caiet de sarcini și planșele de execuție.

De asemenea în această caiet de sarcini sunt incluse toate lucrările necesare pentru adaptarea structurilor existente pentru supralărgire sau reconstrucție.

Documente de referință:

- NE 012-99 Codul de practică pentru executarea betonului și lucrărilor de beton armat;
- NE 013-2002 Codul de practică pentru beton prefabricat;
- C41-86 Norme pentru concepție, producere și finisarea panourilor de cofraje glisante;
- C162-73 Norme pentru concepție, producere și folosirea panourilor cofrajelor de metal plate pentru execuția pereților de beton la structuri;
- C11-74 Instrucții tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje;
- C56-2002 Normativ pentru controlul calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente construcțiilor;
- 156-89 Instrucțiuni pentru aplicarea STAS 6657/3-89. Elemente de beton prefabricate, beton armat și beton precomprimat. Metode și dispozitive pentru verificarea elementelor geometrice;
- 149-87 Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elemente de beton și beton armat;
- C16-84 Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros;
- SR EN 206 Specificație, performanță, producție și conformitate;
- Legea nr. 10/1995 Legea privind calitatea în construcții;

- Toate standardele și normele în vigoare menționate mai departe de acest caiet de sarcini.

2. MATERIALE

2.1. Cimentul

Cimentul trebuie să satisfacă cerințele standardelor naționale sau profesionale.

Tipurile de ciment uzuale pot fi clasificate după cum urmează:

- SR EN 197/1-2002.Ciment. Partea I: Compoziție, specificații și criterii de conformitate.

Tipurile de ciment uzuale, parametrii acestora, domeniul și condițiile de aplicabilitate sunt descrise în Anexa 11 și Anexa 12 a Codului Practic NE 012-99.

2.1.1. Livrare și transport

Cimentul va fi livrat în vrac sau în saci de hârtie și trebuie însoțit de certificate de calitate.

Cimentul vrac este transportat în vehicule speciale sau în vagoane c.f., dotate cu echipament de descărcare pneumatic.

Cimentul va fi protejat împotriva umezelii și impurităților pe perioada depozitării și transportului.

În caz că Contractantul primește cimentul de la un furnizor în loc de la un producător, livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate, menționând:

- Tipul cimentului și numele producătorului;
- Data de sosire la depozitul furnizorului;
- Numărul certificatului de calitate emis de producător și datele incluse în acesta;
- Documentul de garanție pentru depozitare adecvată;
- Numărul și data certificatului de calitate, emis de un laborator autorizat, incluzând toate datele menționate în acesta și condițiile de folosire în caz că perioada de garanție este expirată.

Obligațiile furnizorului în ceea ce privește garantarea calitatății cimentului vor fi menționate în contractul dintre furnizor și Contractant.

Probele de ciment pentru livrare trebuie luate în prezența producătorului (furnizorului) și reprezentantului Contractantului, în conformitate cu SREN 196-7/1995. Probele de ciment pot fi astfel luate în prezența reprezentantului Contractantului și o persoană nominalizată, care este imparțială și trebuie să fie recunoscută de amândouă

parți.

Luarea de probe se face în general după sau în timpul furnizării. Dacă este necesar, probele pot fi luate mai târziu, dar nu mai târziu de 24 de ore după livrare.

2.1.2. Depozitare

Cimentul trebuie depozitat în silozuri adecvat dimensionate, depozitat după tip, când este livrat în vrac, sau în spații de depozitare special protejate, când este livrat în saci. Sacii trebuie aranjați pe rânduri, în stive așezate pe scânduri de lemn, cu spații între stive și lăsând o distanță de 50 cm de la pereții exteriori la stive, pentru a asigura circulația aerului. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Pe perioada de depozitare, trebuie ținută o evidență a balanței zilnice de cantități intrate și livrate, după tipul de ciment.

Cimentul a cărui perioadă de garanție a fost depășită, trebuie verificat, privitor la calitate și dacă este găsit sub clasa sa, trebuie îndepărtat din zona, într-un depozit aprobat. Acest ciment poate fi folosit pentru lucrări care necesită o clasă de ciment mai mică, doar cu aprobarea Inginerului.

2.1.3. Controlul calității cimentului

Controlul calității cimentului se efectuează:

- la recepție, prin verificarea certificatului de garantare a calității, emis de producător sau de furnizor, în conformitate cu Anexa VI. 1 punctul A1 din Codul de practică NE 012-99
- înainte de utilizare în beton, prin aprobarea de către laboratorul Contractantului, în conformitate cu Anexa VI. 1 punctul B 1 din Codul de practică NE 012-99.

Metodele de determinare sunt stipulate de SREN 196-1/95, SREN 196-3/95, SREN 196-3/95/AC-1997, SREN 196-7/95 și SREN 196-21/94.

2.2. Agregate

2.2.1. Generalități

Agregatele pentru beton trebuie să fie sparte sau naturale și trebuie să fie originare din roci care au densitatea aparentă între 2201 și 2500 kg/m³.

Agregatele trebuie să îndeplinească cerințele tehnice ale SR EN 12620-2003 sau, după caz, SR 662-2002 și SR 667-2000.

Pentru prepararea betonului, cantitatea de agregate de mixat este stabilită depinzând

de dozajul de ciment și lucrabilitatea betonului – în conformitate cu Anexa 14 din Codul Practic NE012-99.

2.2.2. Producție, livrare și depozitare

Sursele de agregate de râu sau de carieră trebuie aprobate de Inginer și trebuie asigurate cantități suficiente pentru a acoperi necesitățile de execuție, la nivele de calitate constante și pentru o perioadă de timp rezonabil de lungă.

Stațiile de producere a agregatelor de carieră sau balastieră, trebuie aprobate de Inginer și trebuie să fie conforme cu toate reglementările românești referitoare la operarea acestor instalații.

Balastierele și carierele sunt obligate să emită certificate de calitate și declarații sau certificate de conformitate a calității pentru toate agregatele livrate pentru activitățile de execuție a lucrărilor, în conformitate cu cerințele legale românești.

Agregatele trebuie spălate la sursă și livrate curate în șantier.

Agregatele nu trebuie să fie contaminate pe perioada transportului sau depozitării. Contractantul trebuie să fie capabil să spele toate materialele furnizate, dacă acestea sunt contaminate pe perioada transportului sau depozitării pentru perioade lungi.

Suprafețele de depozitare trebuie să fie betonate și.

Diferitele tipuri și sorturi de agregate trebuie separate prin pereți de beton. Pereții vor avea o înălțime suficientă pentru a evita amestecarea de agregate de dimensiuni diferite. Fiecare compartiment de mărime va fi etichetat vizibil.

Este interzisă depozitarea agregatelor direct pe pământ sau pe platforme de balast.

2.2.3. Controlul calității pentru agregate

Cerințele controlului calității pentru agregatele folosite în beton sunt indicate în Anexa VI 1 din Codul de Practică NE 012-99, iar metodele de verificare sunt indicate în STAS 4606-80.

2.3. Apa

Apa folosită pentru prepararea amestecului de beton poate proveni din surse potabile publice sau din alte surse acceptabile. În ultimul caz, apa trebuie să fie conformă tot timpul cu cerințele SR EN 1008-2003.

2.4. Aditivi

Aditivii sunt materiale, altele decât cimentul Portland, agregate sau apa, adăugate

betonului de ciment Portland, pentru a-i schimba caracteristicile cum ar fi lucrabilitatea, rezistența, impermeabilitatea, punctul de îngheț și protejare până la întărire. Aditivii trebuie să se conformeze cerințelor din reglementările specifice sau certificate tehnice.

Aditivii nu trebuie să conțină componente care pot avea influență negativă asupra caracteristicilor betonului sau pot coroda armătura.

Principalele tipuri de aditivi uzuali, care sunt diferențiați după efectul lor asupra betonului, sunt dați mai jos:

- Reducători de apă;
- Reducători de apă, înaltă rezistență;
- Întârzietori;
- Acceleratori de priză și pentru rezistențe inițiale mari;
- Antrenori de aer;
- Protectori împotriva înghețului;
- Impermeabilizatori;
- Inhibitori de coroziune.

Folosirea aditivilor la prepararea betonului este obligatorie pentru următoarele situații:

Tabelul 1

Art.	Categoria de beton	Aditivul recomandat	Observații
0	1	2	3
1	Betoane supuse la cicluri repetate de îngheț-	antrenor de aer	
2	Beton cu permeabilitate redusă	reducător de apă-plastifiant	După caz, poate fi: intens reducător, superplastifiant, impermeabilizator
3	Beton expus lin condiții de agresivitate intensă și foarte intensă	reducător de apă-plastifiant	-după caz, poate fi: intens reducător, superplastifiant, inhibitor de coroziune
4	Clasa de beton C12/15 la C 30/37	plastifiant sau superplastifiant	Tasarea betonului: T3-T3/T4 sau T4/T5-T5
5	Clasa de beton > C35/45, monolit	superplastifiant-intens reducator de	

6	Beton fluid - cu tasare T5	superplastifiant	
7	Betoane masive, betoane turnate prin tehnologii speciale (fără vibrare)	(plastifiant) sau superplastifiant, întârziator de priză	
8	Beton turnat pe timp călduros	întârziator de priză + superplastifiant, (plastifiant)	
9	Beton turnat pe timp friguros	Protecție împotriva înghețului+ Accelerator de priză	
10	Beton cu dezvoltare mari la termene mai scurte	Acceleratori de întărire	

Atunci când este necesar, Contractantul va propune folosirea aditivilor specifici, menționând tipul, dozajul, numele comercial și specificațiile suplimentare necesare sau prevederile speciale pentru folosirea acestora. Produsul trebuie aprobat de Inginer, înainte de folosirea acestuia în amestecul de beton. Contractantul sau producătorul betonului va ține cont de recomandările din tabelul Anexa 1.3 și I. 4, punctul 3.2.2. din Codul de Practică NE012-99.

În cazurile când se utilizează 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, combinația necesitând certificarea oficial în conformitate cu reglementările românești.

2.5. Betonul de ciment Portland

Betonul trebuie să conțină agregate, ciment Portland, apă, antrenori de aer și alți aditivi sau materiale puzzolanice aprobate, așa cum este cerut sau permis de acest caiet de sarcini și amestecate în proporțiile aprobate.

2.5.1. Clasa de expunere la agresiunea mediului

Cerințele de calitate pentru beton depind de clasa de expunere la agresiunea mediului pentru structura proiectată. Această clasificare este dată de Codul de Practică NE 012-99, Capitolul 5, Tabel 5.1.

Clasa de expunere trebuie să fie indicată în planșele de execuție sau dispusă de

Inginer, pentru fiecare structură din contract.

2.5.2. Grade de agresivitate a apei

Gradele de agresivitate ale apei, împotriva structurilor de beton executate, sunt definite de tabelul 5.2 și 5.3 din Codul de Practică NE012-99, capitolul 5. Gradul de agresivitate a apei trebuie să fie indicat în planșele de execuție sau dispus de Inginer.

2.5.3. Clasa de rezistență a betonului

Betonul este definit după nivelul de performanță și în principal pe baza rezistenței caracteristice f_{ck} la compresiune, prin care se definește sub-clasa de rezistență a betonului, așa cum este prezentată în tabelul 2 de mai jos:

Tabelul 2

Clasa de rezistență a betonului	C8/3	C4/5	C6/7	C8/10	C12/15
f_{ck} N/mm ²	2,8	4	6	8	12
f_{ckcub} N/mm ²	3,5	5	7,5	10	15

Clasa de rezistență a betonului	C16/25	C18/22,5	C20/25	C25/30	C28/35
f_{ck} N/mm ²	16	18	20	25	28
f_{ckcub} N/mm ²	20	22,5	25	30	35

Clasa de rezistență a betonului	C32/40	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
f_{ck} N/mm ²	32	35	40	45	50
f_{ckcub} N/mm ²	40	45	50	55	60

* clase care nu au corespondență cu codurile Europene și sunt provizorii până la emiterea codurilor Românești unde:

- f_{ck} este capacitate de rezistență la compresiune, testată pe epruvete cilindrice 150/300 mm și exprimată în Newtoni pe mm pătrat.

- f_{ckcub} este capacitate de rezistență la compresiune, testată pe epruvete cubice cu latura de 150 mm și exprimată în Newtoni pe mm pătrat.

Clasa betonului va fi specificată în planșele de execuție sau precizată de Inginer.

2.5.4. Rezistența la penetrarea apei

În Tabelul 3 de mai jos, sunt indicate gradele de impermeabilitate, în funcție de înălțimea pe care pătrunde apa în epruvetele de beton, în condiții standard. Nivelele de performanță ale betoanelor, în funcție de gradul de impermeabilitate sunt stabilite de SR EN 206/1-2002.

Tabelul 3

Adâncimea limită de 100	pătrundere a apei 200	Presiunea apei (bari)
Gradul deimpermeabilitate	Gradul deimpermeabilitate	
P_4^{10}	P_4^{20}	4
P_8^{10}	P_8^{20}	8
P_{12}^{10}	P_{12}^{20}	12

Gradul de impermeabilitate împotriva apei al betonului va fi specificat în planșele de execuție sau va fi dată îndrumarea de Inginer.

2.5.5. Rezistența la îngheț-dezgheț

SR EN 206/1-2002 definește de asemenea gradul de gelivitate pentru beton, determinat sub cicluri repetate de îngheț-dezgheț, așa cum este în Tabelul 4 de mai jos:

Tabelul 4

Gradul de gelivitate al betonului	Numarul de cicluri îngheț-dezgheț
G50	50
G100	100
G150	150

Gradul de gelivitate de referință al betonului va fi specificat în planșele de execuție sau va fi dată îndrumarea de Inginer.

2.5.6. Rețeta de beton

Rețeta de beton trebuie să se bazeze pe volume absolute pentru clasa de beton specificată, de o consistență potrivită pentru turnarea satisfăcătoare a betonului. Contractantul trebuie să supună aprobării Inginerului, rețeta de beton, care trebuie să includă toate ingredientele ce vor fi folosite în amestec. Rețeta de beton trebuie să includă date suport ale rezistenței la compresiune. Inginerul poate să ceară trei variante de doze și poate să ceară corecții în compoziția betonului, pentru a obține lucrabilitatea și conținut de aer, specificate. Corecții în compoziția betonului vor fi făcute de către Contractant, într-

o manieră pentru a menține factorul de ciment specificat, bazat pe volumul absolut. În timpul procesului de lucru, nu trebuie aduse schimbări în proporțiile de dozare ale componentelor, fără aprobarea Inginerului.

În cazul în care nu poate fi produsă o compoziție satisfăcătoare de beton, cu o lucrabilitate cerută, fără dapășirea cantității maxime de apă, dozajul de ciment trebuie crescut, astfel încât raportul A/C maxim, să nu fie depășit. Contractantul nu trebuie să primească compensații pentru cimentul necesar în plus, din cauza unor asemenea corecții.

Cantitatea de ciment trebuie să se situeze în limita a 2 procente, din cantitatea specificată de ciment pe metru cub de beton. În timpul procesului de lucru, Inginerul trebuie să verifice randamentul și să ceară corecții în proporțiile de dozare, dacă este necesar, pentru a asigura conținutul de ciment necesar în limitele admise.

Dozajele acceptate de Inginer se aplică numai pentru materialele din aceeași sursă și având aceleași caracteristici ca și materialele folosite în rețeta de amestec. Materialele din oricare alte surse trebuie folosite doar cu aprobarea inginerului și numai după ce a fost stabilită o nouă rețetă de beton, pentru fiecare clasă de beton, unde noile materiale sunt incluse în rețeta de amestec. Când rezultatele sunt nesatisfăcătoare sau alte condiții o fac necesar, Contractantul trebuie să stabilească o nouă formulă de mixare pentru a obține rezultatele dorite.

La stabilirea dozajelor de rețetă, trebuie folosite dozajele cele mai mici de nisip și apă de amestec, care va asigura betonului lucrabilitatea cerută, pentru condițiile de turnare. Orice modificare a dozajelor (în masă) pentru agregate fine sau apa de amestec, făcută cu scopul de reglare a lucrabilității, trebuie să fie compensată cu dozajele de la ceilalți componenți, în sensul de a menține masa totală a compoziției betonului și raportul apă-ciment.

Două caracteristici sunt decisive în obținerea unei compoziții a betonului, în conformitate cu cerințele pentru rezistența și durabilitatea betonului, așa cum este prevăzut de Codul de Practică NE 012-99.

Aceste caracteristici sunt raportul maxim apă-ciment și conținutul minim de ciment pentru o clasă de beton specificată. În tabelele 5.4 și 5.5 din Codul de Practică NE 012-99, Capitolul 5, Cerințe pentru caracteristicile betonului, se prevăd raporturile maxime de apă-ciment și conținutul minim de ciment, în funcție de clasa de rezistență și de tipul de ciment.

Codul NE 012-99, capitolul 6, Cerințe de bază privitoare la compoziția betonului, dă toate informațiile necesare despre:

- consistența betonului - consistența betonului va fi indicată în planșele de execuție sau dată îndrumarea de Inginer;
- compoziția granulometrică a agregatelor;
- tipul de ciment;
- raportul apă-ciment;
- tipul și dozajele de aditivi.

Pentru respectarea acestor caracteristici și îndeplinirea cerințelor caracteristicilor betonului, în Codul NE 012-99, Capitolul 7, sunt date nivele de performanță ale betonului, după cum urmează:

A. Betonul proaspăt

- Consistență;
- Aer oclos;
- Densitatea aparentă.

B. Betonul întărit

- Rezistența la compresiune;
- Evoluția rezistenței în timp;
- Impermeabilitate la apă;
- Rezistența la mediu.

La stabilirea compoziției betonului, Contractantul trebuie să respecte cerințele Codului de Practică NE 012-99, Anexa 1.4, Stabilirea compoziției betonului - parametri de compoziție, și Anexa 1.5, Stabilirea compoziției betonului - Executarea încercărilor preliminare.

3. UTILAJE

Instalația de preparare

Instalația de preparare trebuie să fie de o capacitate suficientă pentru a acoperi cerințele contractului în producerea unui beton de calitate de toate clasele necesare, așa cum este indicat în planșele de execuție sau dată îndrumarea de Inginer.

Instalația de preparare trebuie să includă buncăre, cântare, dozatoare pentru agregatele fine și pentru fiecare sort de agregate grosiere. Dacă cimentul este folosit în vrac, trebuie inclus un siloz și un cântar separat pentru ciment. Dozatoarele în greutate trebuie să fie etalonate și ventilate pentru a nu permite depunerea de material în timpul operațiilor. Toate mijloacele de control, măsurare, contoare privind rotațiile, etc. trebuie să

funcționeze exact.

Silozurile de depozitare pentru ciment trebuie să fie bine ventilate în timpul umplerii sau folosirii. Dacă un sistem presurizat este folosit pentru descărcarea cimentului, acest sistem trebuie să fie înzestrat cu trape de umezeală cât și pentru reducerea turtirii materialului în timpul depozitării.

Contractantul trebuie să prevadă documente de evidență, pentru Inginer, privitor la faptul că instalația de preparare produce beton de calitate și că funcționează permanent în parametrii ceruți. Instalația de preparare trebuie să fie conformă cu cerințele legale românești, după cum este cazul.

Instalația de preparare și dozatoarele ei, trebuie inspectate și certificate atât de des cât crede Inginerul necesar, pentru a asigura acuratețea acestora dar nu mai rar de 6 luni.

Malaxoarele

Malaxoarele trebuie ținute curate tot timpul. Ele trebuie să aibe o capacitate individual suficientă și să fie în număr suficient, pentru a asigura continuitatea turnării betonului la cele mai multe structuri din contract, potrivit procedurii stabilite, aprobate și în conformitate cu cerințele de calitate. Lamele de amestecare din toată trebuie reparate sau înlocuite când sunt uzate cu 1/6 sau mai mult, din lățimea originală a lamei.

Vibratoare

Vibratoarele trebuie să fie atât interne cât și externe.

Vibratoarele interne pot fi tuburi imersate sau de tip săpăligă, cu nu mai puțin de 5000 impulsuri pe minut, pentru vibratoarele cu tuburi și nu mai puțin de 7000 impulsuri pe minut pentru vibratoarele săpăligă. Acestea trebuie să fie de diametre diverse pentru a opera în masa de beton sau pentru a penetra printre armătura deasă când este nevoie.

Vibratoarele externe pot fi plăci vibrante pentru finisarea suprafețelor deschise larg, cum ar fi placa podurilor sau de tip atașat de cofraj. Vibratoarele externe trebuie să aibe o frecvență de vibrare, nu mai mică de 3500 impulsuri pe minut.

3.4. Cofraje

Cofrajele trebuie proiectate și construite, astfel încât să poată fi ținute la aliniamentele și nivelurile indicate în planșele de execuție și să poată fi îndepărtate fără a deteriora betonul.

Materialul care se folosește la cofraje, pentru suprafețe expuse, trebuie dimensionate și îmbrăcate în cherestea, zidărie, placaje sau ceva asemănător sau metal,

În care toate suruburile și capetele niturilor să fie înecate, așa încât în orice caz să se obțină o suprafață plană și netedă. Cheresteaua nefinisată poate fi folosită pentru suprafețe din spate sau alte suprafețe neexpuse. Nu trebuie folosite pentru cofraje, aluminiul sau alte materiale care au reacții adverse cu betonul.

3.5. Esafodaje

Contractantul este responsabil pentru lucrările de susținere și proiectarea lor. Esafodajele trebuie să fie proiectate de un Inginer profesionist.

Contractantul trebuie să prezinte Inginerului, planșele de execuție a esafodajelor, atunci când acestea sunt cerute de proiect sau caietul de sarcini și pentru următoarele cerințe de execuție:

- Susținerea betonului proaspăt pentru placa podurilor cu deschiderea mai mare de 15,25 m în lungime.

- Grinzi turnate monolit.

- Poduri de beton în .

- Susținerea grinzilor sau a altor elemente de structură, atunci când sunt folosite esafodaje.

- Lucrări neuzuale sau complicate indicate în proiect.

- Susținerea grinzilor deasupra sau dedesubtul unei căi de rulare.

- Susținerea grinzilor care suportă trafic sau extinderile pe deasupra drumului sau străzilor care susțin trafic.

Planșele de execuție a esafodajelor nu vor fi cerute pentru platforma de pod formată din grinzi, dar vor fi cerute când platforma de beton iese în consolă cu mai mult de 1,5 m în exteriorul grinzii.

Detaliile de execuție pentru esafodaje trebuie trimise Inginerului, numai pentru informare, în trei exemplare, și doar atât. Sunt de asemenea cerute de către inginer, calculele suport sau evidențe de compatibilitate.

Detaliile de execuție pentru esafodaje și calculația esafodajelor trebuie să poarte ștampila Inginerilor Profesioniști atestații în România.

Detaliile de execuție pentru esafodaje trebuie trimise Inginerului, înainte de ridicarea oricăror elemente de esafodaj.

Cerința Inginerului pentru detaliile de execuție și calculațiile esafodajelor nu va constitui în nici un fel control sau aprobare și Contractantul trebuie să fie responsabil

exclusiv pentru esafodaje și pentru proiectul acestora.

4. METODE DE EXECUȚIE

Contractantul trebuie să execute structurile de beton, potrivit planșelor de execuție sau așa cum este dată îndrumarea de inginer.

4.1. Prepararea betonului

Contractantul trebuie să pregătească sau să identifice stația care va furniza beton, cu 14 zile înainte de folosire și să fie răspunzător pe deplin, pentru calibrate acestea.

Betonul de ciment Portland comercial trebuie furnizat doar de acele stații dererminate de Inginer a fi conforme cu cerințele legale și profesionale de calitate din România.

Contractantul trebuie să aibe un laborator de șantier dotat. În cazul, când betonul este obținut de la un furnizor comercial, furnizorul trebuie să aibe un laborator de încercări dotat, la locul unde este produs betonul.

Timpul de malaxare trebuie să fie de cel puțin 45 secunde de la introducerea ultimului component. Timpul de mixare trebuie determinat inițial și oricând se observa ca malaxarea betonului, a fost neadecvată.

Contractantul trebuie să-i furnizeze Inginerului, program săptămânal de turnare a betonului, care va fi actualizat după cum este necesar. Inginerul poate observa oricare sau toate procedurile și trebuie să aibe acces la toate datele înregistrate în timpul producerii și turnării betonului. Orice neconcordanță trebuie raportată supraveghetorului lucrării și notată în jurnalul Inginerului.

Bonurile de transport trebuie pregătite așa cum este prescris în Codul de Practică NE 012-99, capitolul 9 - Prepararea betonului, paragraful 9.4.8. Un bon de transport trebuie să însoțească fiecare transport către șantier și trebuie să fie disponibil pentru Inginer.

Agregatele din surse diferite trebuie stocate separat. Producerea de agregate și calitatea betonului sunt subiecte de aprobat de către inginer.

Agregatele minerale grosiere trebuie saturate uniform cu apa înainte de folosire. Udarea trebuie începută cu 24 de ore înainte de prepararea betonului pentru a permite saturația completă.

Cimentul trebuie depozitat separat după tip, clasă și sursă. Cimenturile similare din surse diferite nu vorfi amestecate sau depozitate împreună sau folosite alternant, în același loc de turnare de beton, fără aprobarea Inginerului.

Atunci când acelaș dozator este folosit pentru a determina masa și a altor materiale hidraulice, masa cimentului Portland trebuie determinată prima.

Lianții hidraulici trebuie depozitați în buncăre închise ermetic.

Malaxoarele de beton trebuie să aibe practică câte o gaură cu diametrul de 6mm, la mijlocul fiecărei lame de amestec, amplasate la punctele recomandate de producător.

Cantitatea de apă trebuie determinată de către Contractant. Se va folosi cantitatea minimă de apă, necesară pentru a produce lucrabilitatea betonului, cerută.

Dacă raportul apă/ciment variază cu mai mult de 1 procent, trebuie făcute determinări privind conținutul de aer și confecționați cilindrii, pentru a determina dacă betonul este acceptabil.

Apa adăugată la orice amestec, trebuie să treacă printr-un dispozitiv de măsurare a apei aprobat și reglabil.

Nu trebuie introdusă apă adițională, în autobetoniera, pe perioada transportului betonului sau la locul de turnare.

Orice combinație de agregate care necesită folosirea unui raport apă/ ciment mai mare decât cel maxim specificat, pentru lucrabilitate, pentru clasa și tip de ciment care se folosește, va fi considerată nesatisfăcătoare și toate aceste combinații vor fi respinse.

Oricum, Contractantul poate alege să folosească aditivi reducători de apă, pentru a îmbunătăți lucrabilitatea unui beton, dacă valoarea apei de amestec se încadrează în raportul apă/ciment.

Cantitatea de apă care se va folosi, trebuie determinată de Contractant. Aceasta nu trebuie să fie modificată, fără consimțământul Inginerului.

Pentru alte măsuri de precauție nenumărate aici, trebuie respectat Codul de Practică NE 012-99, capitolul 9.

Atunci când se dozează elementele componente ale betonului, următoarele abateri sunt admise:

- agregate: $\pm 3\%$
- ciment și apă: $\pm 2\%$
- adaosuri: $\pm 3\%$

4.2. Transportul betonului

Betonul transportat în automalaxoare sau autobetoniere trebuie descărcate în 90 minute după introducerea cimentului în agregate. În vreme caldă, sau sub alte condiții, care

contribuie la întărirea betonului, un timp scurt trebuie considerat de către Contractant și aprobat de către Inginer.

Nici un beton pentru structuri nu va fi transportat în mijloace de transport, fără agitatoare.

4.3. Pregătirea fundației

Excavațiile fundațiilor trebuie să fie cât de uscat este practicabil, înainte de turnarea betonului.

Contractantul trebuie să toarne betonul într-o operație continuă.

Betonul nu trebuie turnat în suprastructuri până când cofrajele infrastructurilor au fost scoase și betonul inspectat, să nu prezinte defecte. Nu trebuie permisă rezemarea suprastructurii, pe infrastructură, până când betonul acesteia nu a obținut o rezistență la compresiune de 14 Mpa.

În cazul când Contractantul este nevoit să excaveze pentru fundații la adâncimi mai mari decât cele indicate în planșele de execuție, Inginerul trebuie să re-deseneze dimensiunile structurii și armătura și să înmâneze Contractantului planșele revizuite.

4.4. Ancorarea fundațiilor directe, de roca de fundare

Contractantul trebuie să ancoreze fundațiile directe, care sunt așezate pe roci, cu bare de armătură de diametrul, lungimea, și numărul indicate în planșele de execuție.

Diametrul găurilor de ancorare, care se forează în roca, va fi de cel puțin două ori mai mare, decât diametrul barei, iar adâncimea de forare trebuie să fie cea indicată în planșele de execuție.

Barele trebuie centrate în găuri și tencuite pe loc.

Tencuiala trebuie compusă dintr-o parte ciment și 2 părți nisip și trebuie turnat cu o metoda aprobată, care va asigura umplerea completă a găurii cu mortar.

Găurile de ancorare a barelor de armături nu trebuie umplute tencuite în exces, atunci când se tencuiesc barele, dacă metoda care este folosită pentru turnarea mortarului nu cauzează segregări în amestecul de mortar.

4.5. Pregătirea suprafețelor de sprijin și dispunerea buloanelor de ancorare

Contractantul trebuie să pregătească sprijiniri ale podului pentru dispozitivele de reazem și trebuie să finiseze sprinirile podului la cotele indicate în planșele de execuție. Partea de sus trebuie să formeze o suprafață continuă plană.

Buloanele de ancorare trebuie dispuse în timpul turnării betonului, sau pot fi dispuse și tencuite în goluri dintre blocuri.

Buloanele de ancorare trebuie dispuse vertical și la poziția și cotele adecvate, cu sablon. Lucrările de execuție a esafodajelor, nu vor fi începute, fără aprobarea prealabilă a Inginerului. Inginerul va verifica, esafodajele, la terminare, să fie conforme cu planșele de execuție.

Nu este permisă sfredelirea de goluri în blocuri, pentru buloanele de ancorare.

4.6. Strat de protecție din beton

Atunci când se indică în planșele de execuție sau când sunt întâlnite condiții care fac imposibilă sau impracticabilă îndepărtarea apei din patul fundației, într-o manieră satisfăcătoare, înainte de turnarea betonului, Contractantului i se va cere să execute un strat de protecție din beton, pe talpa fundației, de asemenea dimensiuni, cât poate fi necesar.

Betonul pentru astfel de straturi de protecție, trebuie să fie conform cu cerințele pentru betonul turnat sub apă, așa cum este prescris în paragraful 13 din această Subsecțiune.

După ce stratul de protecție a fost turnat, la cel puțin 72 de ore de la turnarea completă, batardoul trebuie curățat de apă. Protecția trebuie să fie capabilă să elimine apa de dedesubt, așa încât echilibrul structurii să fie îndeplinit.

Pomparea din interior oricărei împrejurimi de fundație trebuie făcută într-o așa manieră încât să se evite posibilitatea de pătrundere a apei în betonul proaspăt.

Nu va fi permisă pomparea, în timpul turnării betonului și 24 de ore după aceea, decât dacă este efectuată, dintr-un puț deversor, adecvat, separat de lucrările de beton, printr-un zid care reține apa sau prin mijoace.

Pomparea pentru scoaterea apei, dintr-un batardou de protecție, nu trebuie să înceapă până când stratul de protecție nu a fost turnat, pomparea putând începe după cel puțin 72 de ore, după terminarea ultimei turnări.

4.7. Armarea

Armăturile trebuie amplasate așa cum este prescris în Subsecțiunea 504.

4.8. Esafodaje

Toate esafodajele trebuie proiectate și executate, pentru a suporta încărcările fără tasări sau deformații apreciabile. Contractantul trebuie să folosească cricuri aprobate, pene sau alte mijloace de îndepărtare a tasărilor din cofraje înainte și în timpul turnării betonului.

Esafodajul poate fi susținut de palplanșe care trebuie așezate, bătute și îndepărtate într-o manieră satisfăcătoare pentru inginer.

Esafodajul poate fi de asemenea susținut de grinzi agățate de infrastructura permanentă a podului, cu aprobarea scrisă a Inginerului.

Esafodajul structurilor de separare a medianei autostrăzii poate fi susținut de grinzi de fundație, dacă acestea sunt suficient de largi pentru a realiza suportul necesar încărcării.

Execuția esafodajelor nu trebuie să înceapă, până când nu este dată autorizația de începere, de către Inginer. Inginerul va verifica esafodajul terminat, pentru conformitatea sa cu planșele de execuție și pentru condițiile sale generale. Se va da atenție specială stabilității laterale, sprijinirii, rigidizărilor, împănărilor, conexiunilor și cricurilor.

Esafodajele trebuie fixate pentru a produce o structură finală la elavația și cotele indicate în planșele de execuție. Contractantul trebuie să considere și să compenseze deformațiile pe care metoda de execuție le crează.

Materialele pentru esafodaje pot fi atât noi cât și folosite. Toate materialele sunt subiect de inspecție de către Inginer, pentru a determina dacă acestea sunt adecvate scopului pentru care sunt folosite.

Toate materialele, pe care Inginerul le constată că sunt stricate, îndoite sau nepotrivite din alt motiv pentru folosire, vor fi respinse. Atunci când un articol de material este un accesoriu al proprietarului sau este disponibil în comerț, trebuie indicat în planșele de execuție, producătorul, numele proprietarului, și capacitatea nominală a articolului.

Esafodajul și suportii esafodajului trebuie protejați împotriva impactului și efectelor de vibrații, prin plasarea de contravanturi sau limitând accesul utilajelor, dispozitivelor de execuție.

Atunci când palplanșele esafodajelor din firul apei nu mai sunt necesare, trebuie îndepărtate.

4.9. Cofraje

Cofrajele pentru beton trebuie să respecte dimensiunile, liniile și cotele indicate în

planșele de execuție. Ele trebuie să fie rezistente, nedeformabile și etanșe. De asemenea, trebuie să fie suficient de rigide pentru a preveni deformările datorate presiunii betonului, vibrații și altor încărcări secundare ale operațiunilor de execuție.

Cofrajele pentru placa de beton a tablierului, pe grinzile de oțel sau beton prefabricat trebuie legate adecvat cu ancore metalice.

Ancorele metalice pentru susținerea încărcărilor așteptate, trebuie certificate. Ele trebuie să fie ajustabile după cum variază grosimea dalei.

Cofrajele trebuie să fie astfel proiectate încât să nu se producă tasări vizibile, când platforma de beton este turnată.

Sunt interzise sudurile la ancorarea cofrajelor sau altor piese metalice ale flanselor sau gringilor.

Betonul pentru suprafețele văzute va fi turnat în cofraje cu suprafețe ale panourilor, finisate, care să asigure o suprafață uniformă, textura și aspect, cel puțin egale cu cele obținute prin folosirea panourilor de cofraje din placaj de condiție bună.

Cofrajele care nu pot asigura o astfel de suprafață, trebuie căptușite.

Panourile adiacente trebuie orientate și aliniat, astfel încât rosturile și fibra să dea o aparență continuă și uniformă.

Căptușirea cofrajelor trebuie făcută cu placaj, rezistent la apă sau cu alte materiale aprobate. Doar un tip de cofraj căptușit trebuie folosit pentru toată structura. Căptușirile trebuie să fie uniforme și de deschidere necesară. Rosturile trebuie strânse și tăiate neted.

Cofrajele trebuie să aibă toate colturile expuse, teșite, pe aproximativ 20 mm.

Legăturile metalice sau ancorajele din cofraje trebuie amplasate astfel încât să fie posibilă îndepărtarea lor, la o adâncime de cel puțin 15 mm de la suprafață, fără a deteriora betonul.

Cavitățile rămase de la legături și ancore trebuie umplute cu mortar de ciment, iar suprafața lăsată curată, netedă, nivelată și uniformă la culoare. Capetele rămase proeminente ale legăturilor de plastic vor fi îndepărtate neted, din suprafața betonului.

Cofrajele trebuie montate și menținute la poziția proiectată, fără folosirea de lefaturi interne temporare.

Suprafața cofrajelor trebuie tratată cu un ulei anti-aderent sau cu alt material aprobat. Nu va fi folosit nici un material care aderă sau decolorează betonul.

Armătura și cofrajele pentru lucrările următoare pot fi montate pe betonul întărit, după 12 ore după turnarea betonului.

Se știe că pentru a începe cofrarea, va fi necesară îndepărtarea pânzelor de sac ude de pe suprafețele specifice unde se va instala cofrajul. Suprafețele expuse trebuie să fie cât mai mici și trebuie ținute umede.

Elemente de beton tipice, care vor fi executate într-o asemenea manieră, includ pereți la podețe dalate pe radier, coloane în elevația infrastructurilor, borduri de pod și balustrade de beton.

Utilaje și dispozitive de execuție vor fi permise pe planșeul podului, după 5 zile de la turnarea betonului, când acesta are o rezistență la compresiune de cel puțin 21 Mpa, obținută pe epruvete din beton, luate din șantier.

4.10. Îndepărtarea cofrajelor și esafodajelor

Se va da atenția necesară, la îndepărtarea cofrajelor. Unelte de metal nu trebuie să atingă direct betonul proaspăt.

Esafodajele sau sprijinirile care susțin structurile de beton și cofrajele, care susțin tablîerul de beton pe grinzile podului, trebuie să rămână pe loc, până când încercările pe epruvete de beton, indică obținerea unei rezistențe la compresiune de cel puțin 15 Mpa. În lipsa acestor încercări, trebuie respectate condițiile din Tabelul 5, privitor la timpul de menținere pe loc a esafodajelor, exclusiv pentru perioada de timp, când temperatura aerului este sub 4°C și betonul nu este protejat.

Tabelul 5

Timpul minim de cofrare

Dale de planșeu	7 zile
Pereți	14 zile
Coloane	7 zile
Dale pentru podețe dalate	7 zile

Suportii trebuie îndepărtați treptat pentru a permite betonului să-și susțină masa sa, uniform.

Suportii esafodajelor trebuie eliberați aproape de centrul deschiderii și să progreseze înainte către suportii de capăt.

Toate palplanșele esafodajelor trebuie îndepărtate.

4.11. Turnarea betonului

Contractantul trebuie să dea Inginerului o notificare cu cel puțin 24 de zile, înainte de a începe turnarea betonului, pentru fiecare element al structurii.

Armatura și cofrajele pentru o structură trebuie amplasate înainte de turnarea betonului.

Betonul nu trebuie turnat în structuri, care reazema pe sol, până când piloții bătuți pe o rază de 8 m nu au fost terminați. Dacă turnarea betonului trebuie făcută în această zonă, înainte de terminarea baterii pilotului, acest beton trebuie turnat cu cel puțin 3 zile înainte de permiterea continuării baterii piloților.

Toate resturile, rumegușul sau alte materiale trebuie îndepărtate din cofraje înainte de turnarea betonului.

Betonul nu trebuie turnat când condițiile atmosferice pot deteriora betonul sau împiedică execuția corespunzătoare.

Operațiile de preparare și turnare a betonului vor fi întrerupte, atunci când temperatura atmosferică ajunge la 4°C și nu trebuie reluată până când temperatura nu depășește 2° C.

Betonul nu trebuie turnat pe materiale înghețate. Când betonul este turnat și temperatura aerului este în scădere față de 2° C, betonul trebuie protejat.

Intervalul maxim permis pentru turnarea sarjelor de beton în cofraje trebuie să fie 30 minute.

Sucesiunea de turnare a betonului trebuie să fie așa cum este indicat în planșele de execuție.

Orice secțiune a betonului care prezintă defecțiuni trebuie reparată sau înlocuită, așa cum este dispus de Inginer, pe cheltuiela Contractantului.

Turnarea și îndesarea betonului trebuie făcută astfel încât toate golurile să fie umplute, iar betonul să fie uniform și să prezinte suprafețe netede.

Trebuie evitate segregările de material și deplasările de armături.

Betonul din grinzi trebuie turnat uniform, pe întreaga lungime a grinzii, în straturi orizontale.

Turnarea betonului trebuie reglată pentru a controla presiunile exercitate.

Se va da atenție deosebită, lucrărilor de beton cu agregate grosiere, la contactul cu fețele cofrajelor pentru a nu forța betonul în jurul barelor de armătură, evitând deplasarea lor.

După ce betonul a luat forma sa inițială, trebuie dată atenție, pentru a evita vibrații

ale cofrajelor sau tensiuni la capetele barelor.

Cu aprobarea Inginerului, pot fi folosite jgheaburi și tuburi pentru conducerea betonului în cofraje.

Poziționarea dispozitivelor de turnare a betonului trebuie să fie astfel încât să nu apară segregări.

Când sunt necesare jgheaburi, acestea trebuie echipate cu plăci de dirijare sau trebuie să fie compuse din secțiuni mici, pentru a permite dirijarea betonului.

După turnarea betonului în cofraje, elementul de beton nu trebuie mutat lateral mai mult de 2 m.

Cofrajele trebuie umplute uniform. Toate jgheaburile trebuie să fie de metal, metal acoperit cu plastic, cauciuc sau din alte materiale care nu reacționează cu betonul. Jgheaburile trebuie ținute curate și fără cruste de beton. Aluminiul sau aliajele de aluminiu care reacționează cu betonul nu trebuie folosite pentru jgheaburi.

Căderea liberă a betonului nu trebuie să depășească înălțimi de 1,5 m. Aceasta include căderea liberă în tubul de turnare a betonului.

Betonul trebuie descărcat în flux continuu, fără goluri de aer, astfel încât să fie menținută o presiune constantă. Betonul trebuie turnat în straturi orizontale continue, nu mai mari de 450 mm grosime. Fiecare strat trebuie turnat și compactat înainte ca stratul anterior să intre în priză.

Când un strat care se toarnă nu poate fi terminat într-o singură operație, acesta trebuie întrerupt cu un rost vertical.

Când turnarea betonului este întreruptă temporar, betonul trebuie curățat de materialele în plus la o adâncime suficientă pentru a ajunge la beton sănătos. Pentru a evita rosturile vizibile de pe fețele vizibile, suprafața de deasupra a betonului adiacentă cu cofrajul trebuie nivelată cu o mistrie.

Dacă se produce o "pană de beton" la rosturile de lucru, cum se întâmpla la suprafața înclinată de sus a aripilor de pod, se va prevedea o insertare, pentru a împiedica formarea de astfel de pene, astfel încât grosimea betonului care se toarnă, să nu fie mai mică de 150 mm.

Imediat după turnarea unui strat de beton, toate căderile de mortar împrăștiate pe armatură sau pe suprafața cofrajelor trebuie îndepărtate. Se va feri betonul proaspăt turnat de resturile de mortar uscat și praf.

Se va da atenție deosebită, pentru a nu avaria sau deteriora legarea armăturii, lângă

suprafața betonului, în timpul curățării armăturii de oțel. Baluastadele de beton monolit nu trebuie turnate pe dalele de beton ale podului, până când esafodajul ce susține dalele nu a fost îndepărtat.

Tunările succesive de beton pot fi făcute după ce turnarea precedentă este completă și rezistentă la compresiune a betonului turnat precedent a atins 14 Mpa, rezistență determinată pe epruvete luate din șantier.

4.12. Pomparea betonului

Pomparea betonului se efectuează în curent continuu și fără goluri de aer. Betonul din tub trebuie descărcat, în așa manieră încât să nu se producă contaminări sau segregări ale betonului.

Tuburile de descărcare ale pompei trebuie să fie proiectate pentru a menține o presiune pozitivă asupra betonului, iar distanța de cădere liberă, să nu depășească 1,5 m la descărcare. Determinările de aer oclus, tasare și confecționare de epruvete se fac din betonul de la punctul final de descărcare.

Compactarea betonului

Contractantul trebuie să compacteze tot betonul la o densitate uniformă. Compactarea trebuie realizată cu vibratoare mecanice, în timpul și imediat după turnarea betonului, așa cum este prescris în această Subsecțiune.

Se va folosi vibrarea internă. Vibratoarele trebuie aprobate de Inginer.

Frecvența de vibrație trebuie să fie mai mare de 3500 impulsuri pe minut. Intensitatea de vibrație trebuie să fie vizibilă, prin observarea mișcării masei de beton, pe o rază de 450 mm. Contractantul trebuie să asigure un număr suficient de vibratoare pentru o compactare adecvată a fiecărei sarje de beton, imediat după turnarea în cofraje.

Contractantul trebuie să aibă un tahometru disponibil pentru a verifica viteza vibratoarelor.

Vibratoarele trebuie manipulate în așa fel încât întreaga cantitate de beton din jurul armăturii din colțuri și din colțurile cofrajelor să fie bine vibrată. Vibratoarele trebuie introduse și scoase încet din beton. Vibratoarele nu trebuie să producă segregări.

Aplicarea vibratoarelor trebuie să fie în punctele uniform dispuse și nu prea departe, până la dublul razei zonei, unde se vede că se vibrează. Vibratoarele nu trebuie să fie aplicate direct pe armătură sau pe secțiunile de straturi de beton care au fost finisate la nivel.

Nu se vor aplica vibratoarele de interior, pe cofraje, pentru deplasarea betonului.

4.13. Turnarea betonului sub apă

Inginerul trebuie să aprobe tot betonul turnat sub apă. Betonul turnat sub apă trebuie să fie de aceeași clasă și compoziție ca și cel folosit în celelalte structuri exceptând conținutul de ciment care trebuie să crească cu 10 procente.

Betonul trebuie turnat, astfel încât să formeze o masă compactă. Nu trebuie deranjat după ce a fost turnat. Dacă apă mai este menținută la locul de turnare, cofrajele trebuie să fie închise etanș.

Pâlnia de turnare a betonului trebuie să conste dintr-un tub etanș având un diametru de nu mai puțin de 250 mm. Aceasta trebuie construită în secțiuni având înădiri flexibile și etanșe.

Pâlniile nu trebuie să fie din aluminiu sau aliaj de aluminiu care ar putea reacționa cu betonul. Pâlniile trebuie susținute pentru a permite mișcarea liberă a părții de descărcare deasupra suprafeței de lucru. Acestea trebuie să permită coborarea rapidă, când este necesară întârzierea sau oprirea suvoiului de beton.

Capătul de descărcare trebuie să fie închis la începutul lucrării pentru a preveni pătrunderea apei în tub și trebuie să fie tot timpul izolat. Tuburile pâlniilor trebuie ținute pline tot timpul.

Când o sarjă este descărcată în pâlnie, curgerea betonului trebuie indusă de ridicarea ușoară a capătului de descărcare și în plus, tinându-l în betonul care se toarnă. Curgerea trebuie să fie continuă până când lucrarea este terminată.

Betonul trebuie turnat continuu de la început la sfârșit. Suprafața betonului trebuie ținută aproape orizontal tot timpul pe cât este cu putință.

Odată ce betonul a fost turnat, apa de staționare trebuie îndepărtată, betonul inspectat și toate resturile sau alte materiale nesatisfăcătoare trebuie îndepărtate de la suprafață.

4.14. Betonarea pe timp friguros

Următoarele cerințe trebuie să guverneze turnarea betonului când temperatura mediului este mai mică de 5°C.

Temperatura betonului nu trebuie să fie mai mică de 10°C imediat după ce a fost turnat.

Contractantul trebuie să asigure echipamente de încălzire și/sau să închidă sau să protejeze structura într-o așa manieră, încât betonul și aerul înconjurător să fie menținut la o temperatură între 10 °C și 40°C pentru primele 72 de ore, după ce betonul a fost turnat,

și la o temperatură cuprinsă între 5°C și 40 °C pentru următoarele 48 de ore. Temperatura aerului care înconjoară betonul trebuie redusă treptat la temperatura exterioară cu un ritm, nu mai rapid de 3°C/h.

Trebuie menținută umiditatea. Folosirea de mijloace de încălzire cu foc deschis este interzisă. Trebuie prevăzut un scut de protecție, pe echipamentul de încălzit, așa încât nici un metal expus să nu fie în contact cu sursa de căldură.

Contractantul poate folosi izolatoare de cofraje pentru a menține temperatura betonului la cea indicată în specificații.

Temperatura betonului în timpul preparării poate fi ajustată pentru a se asigura că temperatura betonului nu va fi mai mare de 38°C datorită căldurii produse de hidratare.

Cofrajele izolate trebuie să rămână pe loc timp de 5 zile. Cofrajele pot fi desfăcute ușor, dacă este necesar, pentru a controla temperatura betonului mai coborâtă decât valorile maxime specificate. Dacă desfacerea cofrajelor este necesară, trebuie obținută, înainte, aprobarea Inginerului.

Când cofrajele se îndepărtează după cele 5 zile specificate, scăderea temperaturii betonului nu trebuie să fie mai rapidă de 3°C/ oră.

Contractantul trebuie să prevadă 4 tuburi de oțel galvanizat de 25 mm diametru și 300 mm lungime, prin care se măsoară temperatura, pentru fiecare aplicare a cofrajelor izolatoare. Aceste tuburi trebuie prevăzute cu opritori de cauciuc satisfăcători. Tuburile trebuie plasate în beton așa cum este dispus de Inginer și trebuie folosite pentru a lua temperatura betonului. După ce timpul de protejare a expirat, tuburile trebuie îndepărtate și găurile rămase trebuie tencuite.

Contractantul trebuie să-și asume toate riscurile, în legătura cu turnarea betonului pe timp friguros și permisiunea dată de Inginer pentru turnarea betonului în această perioadă nu îl absolvă, în nici un fel, pe Contractant de responsabilitatea pentru rezultate nesatisfăcătoare. Orice beton care prezintă deteriorări din cauza înghețului trebuie respins.

4.15. Rosturi

Rosturile trebuie să fie perpendicular pe cofraje, prevăzându-se umplerea lor, exceptând rosturile orizontale.

Rosturile de construcție nu trebuie să permită mișcări ale suprafeței de rezemare. Acestea trebuie făcute doar unde sunt prevăzute în planșele de execuție sau indicate în diagrama de turnare, în afară de cazul când este altfel prevăzut în aceste Specificații și

aprobat de către Inginer.

Rosturile deschise, de dilatare și fixe, opririle de apă și bancheta de rezemare trebuie construite în conformitate cu detaliile indicate în planșele de execuție.

Rosturile deschise trebuie amplasate și îndepărtate, fără a ciupi sau rupe colțurile betonului.

Când sunt specificate rosturi prefabricate, umplute sau de dilatare, materialul trebuie amplasat în poziție corectă, pe măsură ce betonul de pe o parte a rostului este turnat. Când cofrajul este îndepărtat, trebuie turnat beton și pe cealaltă parte.

Plăcile, colțurile sau alte componente structurale ale rosturilor de oțel trebuie modelate cu acuratețe la atelier pentru a fi conforme cu secțiunea plăcii de beton.

Trebuie utilizate metode precise, pentru plasarea rosturilor de oțel, pentru a le ține în poziția corectă când se toarnă betonul. După turnarea unui nou beton sau la betonul care s-a întărit, cofrajele trebuie restrânse și suprafața betonului trebuie curățată în întregime de materiale străine și resturi.

Tunarea betonului trebuie făcută continuu de la rost la rost. Fața muchiilor tuturor rosturilor trebuie finisată cu atenție la liniile și cotele indicate.

4.16. Protejarea betonului până la întărire

Suprafețele expuse de beton care nu necesită o finisare trebuie protejate prin umezire sau cu o membrană.

Suprafețele de pe care cofrajele nu au fost îndepărtate nu vor necesita acoperire și protejare până când cofrajele sunt îndepărtate.

Nici o acoperire sau protejare adițională nu este necesară după ce cofrajele au fost îndepărtate, dacă acestea au stat în amplasament cel puțin 72 de ore. Suprafețele de beton neîntărite care vor primi o finisare trebuie protejate prin umezire.

O protejare prin umezire necesită ca imediat după finisare, betonul expus să fie acoperit cu o grosime dublă de pânză de sac, care trebuie ținută cu apă, pentru cel puțin 72 de ore.

Membranele de protecție necesită ca imediat după finisare, betonul expus să fie stropit, pentru acoperirea cu o peliculă continuă și uniformă, cu pigment alb, formând compus de protecție. Compusul de protecție nu trebuie aplicat la rosturile de construcție, pe armături, sau pe suprafețe care au primit o finisare cauciucată. Orice component aplicat pe astfel de suprafețe sau articole trebuie îndepărtat prin suflare cu aer.

Membranele de protecție trebuie protejate și menținute, pentru o perioadă de 72 de

ore. Orice deteriorare a membranei în această perioadă trebuie reparată imediat.

4.17. Finisarea suprafețelor de beton

Contractantul trebuie să finiseze toate suprafețele de beton, exceptând platformele podului, în conformitate cu cerințele acestor specificații. Toate suprafețele de beton formate trebuie să fie mai întâi finisate obișnuit. Suprafețele care necesită o finisare prin șlefuire sunt indicate în planșele de execuție.

O suprafață finisată "prin curățire cu pastă de ciment" va fi considerată o alternativă acceptabilă față de o finisare prin șlefuire. Betonul turnat împotriva cofrajelor metalice sau netede, cofraje grele, ca și zidăriile, metalul, sau fibrele de sticlă, pot avea o finisare a suprafeței "prin curățire cu pastă de ciment".

Suprafețele de beton care nu sunt finisate prin șlefuire trebuie finisate cu drișca.

Finisarea obișnuită a suprafețelor

Imediat după îndepărtarea cofrajelor, toate proeminentele fine și irregulare trebuie îndepărtate de pe toate suprafețele.

Cavitățile produse de legăturile cofrajelor și toate golurile, colturile sau marginile rupte și alte defecte trebuie curățate în întregime, saturate cu apă și apoi plombate și rectificate. Mortarul trebuie făcut din ciment și agregate fine amestecate în aceeași proporție ca și în betonul de clasa celui finisat. Mortarul folosit la rectificări nu trebuie să fie mai vechi de 1 ora.

Peticele de mortar trebuie protejate așa cum este prescris în această Subsecțiune.

Toate rosturile de construcție și de dilatare din lucrarea completă trebuie curățate cu atenție de mortar și beton. Umplutura de rosturi trebuie să se vadă pe întreaga lungime a rosturilor, cu margini curate și exacte.

Finisarea prin șlefuire

Cofrajele trebuie să stea în amplasament cel puțin 12 ore, nepunând la socoteală timpul când temperatura este sub 5°C, înainte de a fi îndepărtate pentru a permite o finisare a suprafeței prin șlefuire.

Dacă cofrajele sunt îndepărtate înainte ca întărirea să fie completă, pentru aplicarea finisării suprafeței prin șlefuire, betonul trebuie ținut umed pe timpul expunerii.

Când șlefuirea este terminată, suprafața trebuie acoperită și păstrată umedă, până la terminarea perioadei de 72 de ore.

Suprafața betonului ce urmează a fi finisată trebuie saturată cu apă. Locurile cu armătura rămasă descoperită și defectele trebuie apoi tencuite și lăsate să se întărească.

Suprafața trebuie șlefuită cu un strat mediu de piatră carborundum, folosind o mică calitate de mortar în fața acestuia. Mortarul trebuie să fie compus din ciment și nisip fin amestecate în aceleași proporții, folosite în care se finisează. Șlefuirea trebuie să continue, până când toate urmele de cofraje, proeminente și iregularități au fost îndepărtate, toate golurile sunt umplute și a fost obținută o suprafață uniformă. Pasta produsă de această șlefuire trebuie lăsată pe loc.

Finisarea finală trebuie obținută prin șlefuirea cu o piatră de carborund și apă. Această șlefuire trebuie continuată până când întreaga suprafață are o textură netedă și o culoare uniformă.

După ce finisarea finală este încheiată și după ce suprafața s-a uscat, trebuie efectuată o șlefuire cu o pânză groasă de sac pentru a îndepărta pudra rămasă și suprafața trebuie lăsată liberă de pete, pastă, pudră și semne obiecționabile.

Finisarea prin curățire cu pasta de ciment

Suprafața care urmează a fi finisată trebuie periată cu perii de sârmă, pentru a îndepărta laptele de ciment și sedimentele și pentru a sparge găurile bulelor de ciment. Denivelările de la rosturile de cofrare trebuie netezite.

Suprafața trebuie umezită și acoperită cu un compus din o parte ciment și 1,5 părți nisip fin cu suficientă apă pentru a produce o pastă consistentă subțire.

Imediat după aplicarea pastei, suprafața trebuie curățită cu un material de plută sau alt material potrivit. Pasta trebuie să umple complet toate găurile și alte iregularități din suprafață. Când pasta ajunge la o plasticitate, că nu va putea fi scoasă din găuri, surplusul se va îndepărta cu o pânză de sac.

Când pasta este complet uscată, suprafața trebuie șlefuită viguros cu o pânză de sac uscată pentru a îndepărta complet orice pastă uscată. Nu trebuie să rămână nici o peliculă de pastă uscată.

Curățarea pastei de pe suprafața betonului trebuie făcută când temperatura este de cel puțin 5 °C și este în creștere. Toată curățarea de pe suprafață trebuie terminată în aceeași zi, în care a început. Cimentul pentru pastă trebuie să fie ciment Portland alb, adăugat atât cât este necesar pentru a produce culoarea dorită.

Finisarea cu drisca

Suprafețele de beton expuse trebuie finisate cu un dispozitiv din lemn. Trebuie suficient beton în exces, menținut în fața dispozitivului de finisare, așa încât agregatele să fie forțate să apară în suprafață.

Suprafața trebuie în întregime lucrată cu o drișcă de lemn, pentru a produce o suprafață netedă și fin rugoasă. Marginile, colțurile și rosturile trebuie finisate cu atenție, cu unelte aecvate.

4.18. Bornarea

Aceste lucrări constau în instalarea bornelor beneficiarului pe structuri. Bornele trebuie să fie instalate lângă colțul drept al culeei Nr.1 pe o porțiune orizontală a barierei de tip Jersey.

Bornele sunt circulare, cu diametrul de 50 mm, marcate cu un marcator de alamă solid, cu un cap sub o formă ușoară de dom și cu coadă de 50 mm. Contractantul trebuie să obțină bornele de la Inginer. Beneficiarul va marca bornele cu informațiile necesare. Contractantul trebuie să încastreze borna în beton, așa încât perimetrul acesteia să fie la același nivel cu suprafața finisată și partea de sus să fie deasupra suprafeței. Instalările prin scobire nu sunt permise.

Când în planșele de execuție se indică utilizarea oricărei părți din betonul existent sau din zidăria podului sau din structura podul nou, se vor îndepărta doar acele porțiuni, care sunt așa indicate în planșele de execuție. Marginile de legătură ale structurii existente trebuie tăiate, cioplite și prelucrate la liniile și cotele cerute, fără a slăbi sau deteriora acea parte de structură. Toată armătura existentă care este întâlnită trebuie curățată, îndreptată și extinsă în lucrarea nouă așa cum este indicat în planșele de execuție. Contractantul trebuie să vopsească pentru protecție toate metalele expuse, exceptând cele rezistente la apă.

Bordurile de beton și parapeții de pod trebuie să prezinte o aparență netedă și uniformă, conformându-se la liniile orizontale și verticale indicate în planșele de execuție sau după cum este dispus de către Inginer și trebuie să nu prezinte excrescente, îndoituri sau alte neregularități.

Partea de deasupra și suprafețele expuse ale bordurilor și parapeților nu trebuie să prezinte denivelări, cu mai mult de 6 mm sub dreptarul de 3 m, iar fetale nu trebuie să prezinte denivelări cu mai mult de 12 mm sub dreptarul de 3 m. Suprafețele care nu sunt conforme la cerințele de mai sus, trebuie îndepărtate și înlocuite de către Contractant fără nici un cost adițional din partea beneficiarului.

5. Controlul calității pentru recepție

Contractantul trebuie să pregătească și să trimită spre probare Inginerului Planul de control al calității pentru lucrările de beton, cu o lună înainte de începerea lucrărilor de betonare din șantier. Planul trebuie să se refere la toate determinările și încercările care se vor face pe beton și pe componentele acestuia, specificând punctele cheie, unde construcția nu poate evolua fără aprobarea Inginerului.

Frecvența luării de probe și care vor fi făcute trebuie să fie, cel puțin cele indicate în Codul de Practică NE 012-99, Anexa VI.I.

Pe lângă sistemul de control menționat mai sus trebuie dată atenție controalelor vizuale care pot atrage atenția, din timp, despre comportări anormale ale betonului pe perioada preparării, transportului sau turnării.

Dacă compoziția betonului este excesiv de umedă, cauzând segregări sau alte condiții neacceptabile, betonul trebuie respins. Determinarea tasării trebuie făcută la locul de turnare, în prezența Inginerului, pentru a determina consistența.

Betonul care a dezvoltat o întărire inițială înainte de compactare și finisare, trebuie respins. Dacă sunt întâlnite greșeli la preparare, operațiunea de dozare trebuie oprită până când problema este rezolvată. Trebuie acordată permisiune pentru folosirea cimentului și agregatelor deja amestecate în betoniere mobile sau stații centrale de preparare, autobetoniere. Fiecare lot trebuie amestecat sau agitat, pentru cel puțin 3 minute, în plus, după ce s-a observat priza falsă, iar betonul trebuie să fie de o consistență satisfacătoare.

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici





CAIET DE SARCINI SEMNALIZARE ORIZONTALĂ

CAP. 1 GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condiții obligatorii de realizare a marcajelor rutiere, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare, privind circulația pe drumurile publice precum și a standardelor din colecția Siguranța Circulației.

Marcajele rutiere ce fac obiectul achiziției sunt marcaje permanente care, din considerente de siguranță rutieră, se vor realiza obligatoriu cu utilizarea de microbule retro-reflectorizante pentru a fi vizibile pe timp de noapte.

Marcajele permanente sunt marcaje cu durată de viață funcțională de minim 6 luni în cazul marcajelor executate cu vopsea și de minim 24 luni în cazul marcajelor executate în straturi groase cu produse în 2 componente, pentru care se acordă garanție de execuție și se realizează cu produse de marcă de culoare albă.

Caietul de sarcini se referă, de asemenea la toate operațiile necesare pentru îndepărtarea marcajului rutier existent, incluzând îndepărtarea liniilor pictate, marcaj rutier termoplastice, benzi de marcaj rutier prefabricate sau la benzi de marcaj rutier prefabricate demontabile care nu mai sunt necesare.

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

În cazul în care se constată abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini, beneficiarul va dispune sistarea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

CAP. 2 TIPURI DE MARCAJE

- marcaje longitudinale;
- marcaje transversale;
- marcaje diverse;
- marcaje prin săgeți și inscripții.

2.1. Marcajele longitudinale se subdivid la rândul lor în marcaje pentru:

- separarea sensurilor de circulație;
- delimitarea benzilor;
- delimitarea părții carosabile;

Toate aceste marcaje sunt reprezentate prin:

- linie simplă sau dublă;
- linie discontinuă simplă sau dublă;
- linie dublă compusă dintr-o linie continuă și una discontinuă;

Dimensiunile și modurile de pozare a marcajelor longitudinale, funcție de diverse situații sunt prezentate în AND 616-2022 Marcaje și SR 1848/7-2015.

2.1.1. Marcajele longitudinale de separare a sensurilor de circulație se execută astfel:

- pe drumuri cu o bandă de circulație pe sens, de regulă din linie discontinuă simplă, iar în unele cazuri speciale se folosesc linii continue sau linii formate dintr-o linie continuă dublată de o linie discontinuă;
- pe drumuri cu cel puțin două benzi de circulație pe sens, cu linie continuă dublă iar în unele cazuri cu linie continuă simplă.

2.1.2. Marcajele longitudinale de delimitare a benzilor de același sens, când lățimea unei benzi de circulație este de minim 3,00 m, se execută, de regulă, prin linii discontinue simple, având segmentele și intervalele aliniate în profil transversal pe sectoarele în aliniament. În unele situații cum sunt zonele intersecțiilor, pe poduri, pasaje, viaducte precum și în dreptul școlilor și a locurilor de joacă pentru copii se folosesc linii continue.

2.1.3 Marcajele longitudinale de delimitare a părții carosabile se execută pe banda de încadrare, la limita părții carosabile cu:

- linii continue simple pe autostrăzi, drumuri naționale reabilite, la exteriorul curbelor deosebit de periculoase și în vecinătatea intersecțiilor;
- linii discontinue simple pe celelalte drumuri publice sau în traversarea intersecțiilor;
- linia discontinuă (a), pentru separarea sensurilor de circulație la drumurile cu două benzi de circulație sau pentru delimitarea benzilor de același sens;
- linia discontinuă (b), pentru separarea sensurilor de circulație sau pentru delimitarea benzilor de același sens, pe sectoarele de drum din localități unde viteza de circulație este de max. 40 km/h;
- linia discontinuă de avertizare (c), având segmente mai lungi decât intervalele dintre ele, se aplică pentru a semnaliza trecerea de la o linie discontinuă la o linie continuă sau la o linie continuă dublată de una discontinuă, fie în apropierea de un alt loc care prezintă un risc deosebit. În interspațiile dintre segmente se intercalează "săgeți de repliere". În localități, atunci când distanța între intersecții este redusă, se poate renunța la linia discontinuă de avertizare. De asemenea, în localități nu se execută săgețile de repliere.

- linia discontinuă (d), pentru a separa benzile de accelerare, decelerare sau virare, de benzile curente de circulație. În acest caz, linia continuă care se aplică în continuarea liniei discontinue se execută cu aceeași lățime.
- linia continuă simplă (e), pentru separarea sensurilor de circulație, pentru delimitarea benzilor de același sens sau pentru delimitarea părții carosabile.
- linia continuă dublă (f), pentru separarea sensurilor de circulație pe drumurile cu minimum două benzi pe sens.
- linia dublă formată dintr-o linie continuă și una discontinuă (g), pentru separarea sensurilor, atunci când depășirea liniei este permisă numai pentru unul din sensuri.
- linia discontinuă dublă (h), pentru delimitarea benzilor cu circulație reversibilă.
- linia discontinuă simplă (i), pentru delimitarea părții carosabile în cazuri curente și pentru marcajele de ghidare din intersecții.

2.1.4 Marcaje longitudinale pentru locuri periculoase:

- pe sectoarele de drum cu vizibilitate redusă, marcajele axiale se execută cu linii continue care înlocuiesc sau dublează liniile discontinue, atunci când distanța de vizibilitate este scăzută;
- în curbele amenajate cu supralărgire, marcajul pentru separarea sensurilor de circulație se execută:

a.- pentru o supralărgire de maximum 1,00 m se păstrează banda exterioară de lățime constantă;

b.- pentru o supralărgire care depășește 1,00 m se acordă benzii exterioare 40 % din supralărgirea totală, iar benzii interioare 60 %;

- pe sectoarele de drum cu obstacole pe partea carosabilă.

2.2. Marcaje transversale:

2.2.1. de oprire - se execută printr-o linie continuă având lățimea de 0,40 m, și se amplasează astfel încât din locul de oprire să fie asigurată vizibilitatea în intersecție și poate fi precedată de simbolul „STOP”;

2.2.2. de cedare a trecerii - se execută cu o linie discontinuă și poate fi precedată de un triunghi;

2.2.3. de traversare pentru pietoni - se execută prin linii paralele cu axa căii, cu lățimea de 0,40 m și interspații de 0,60 m. Lungimea acestor linii este de min. 3,00 m pentru viteze de apropiere mai mici sau egale cu 60 km/h și de min. 4,00 m pentru viteze de apropiere mai mari de 60 km/h.

Înainte trecerilor pentru pietoni, la 0,60 m de acestea, pe fiecare sens de circulație, se vor executa linii transversale de oprire cu lățimea de 0,40 m.

În intersecțiile cu circulație pietonală foarte intensă, marcajele trecerilor pentru pietoni pot fi completate prin săgeți indicând sensurile de traversare.

2.2.4. de traversare pentru biciclete - se execută din două linii întrerupte.

2.3. Marcaje diverse

2.3.1. de ghidare - folosite la materializarea traiectoriei pe care vehiculele trebuie să o urmeze în traversarea intersecției;

2.3.2. pentru spații interzise - se execută prin linii paralele care pot fi sau nu încadrate de o linie continuă;

2.3.3. pentru interzicerea staționării;

2.3.4. pentru locurile de parcare pe partea carosabilă;

a. transversale pe axa sau marginea căii;

b. înclinate față de axa sau marginea căii;

c. paralele cu axa sau marginea căii.

2.3.5. curbe deosebit de periculoase situate după aliniamente lungi, pot fi precedate de marcaje de reducere a vitezei, constituite din linii transversale cu lățime de 0,40 m.

2.3.6. marcajele pe obstacole.

2.4. Marcaje prin săgeți și inscripții

Aceste marcaje informează participanții la trafic asupra destinației benzilor, direcțiilor de urmat spre o anumită localitate, limitări de viteză, repliere înainte de sectoarele unde este instituită interdicția de a depăși etc., și au dimensiuni diferențiate funcție de locul unde se aplică și viteza de apropiere.

CAP. 3 MATERIALE UTILIZATE

Acest caiet de sarcini se referă la benzi de marcaj rutier prefabricate, materiale de marcaj rutier termoplastice, benzi de marcaj rutier prefabricate îndepărtabile, benzi de marcaj rutier temporar, vopsele pe bază de apă și cristale de sticlă pentru marcaj rutier sau pentru bariere de beton.

3.1. Benzi de marcaje prefabricate

Benzile de marcaj prefabricate trebuie să fie capabile să fie așternute pe suprafețe de strat de uzură noi, dense sau deschise, în timpul operațiunii de compactare finale. După aplicare, banda trebuie să fie gata imediat pentru a primi circulația pietonală. Aceste

marcaje prefabricate au ca și scop atenționarea persoanelor nevăzătoare că sunt în apropierea traversărilor pentru pietoni.

Compoziție

Banda constă într-o mixtură de material polimeric, colorată și cu microbule de sticlă distribuite pe întreaga suprafață transversală cu un strat reflectorizant din microbule de sticlă, încorporate la suprafață. Banda trebuie să fie suficient de flexibilă pentru a fi conformă cu drumul, fără a se crăpa sau rupe. Banda prefabricată va prezenta pe suprafața ei semisfere din material plastic, lipite de banda prefabricată.

Dimensiuni

Benzile fără adezivitate trebuie să aibă o grosime minimă de 1,5 mm. Modelarea suprafeței este acceptabilă, dar trebuie să aibă o grosime minimă de 1,5 mm pe cel puțin 70 % din suprafață. Banda trebuie să aibă o lățime nominală de 350 mm și marginile trebuie să nu fie teșite. Semisferele aplicate pe bandă vor trebui să aibă înălțimi de maxim 2,0 cm, iar densitatea acestora să fie de minim 10 semisfere pentru 100 cm².

Adezivitate

Banda trebuie să fie furnizată cu un strat adeziv aplicat din fabricație pentru aplicare imediată pe asfalt fără a folosi surse de căldură, solvenți sau alte operații de lipire. Banda și adezivul trebuie să fie de un asemenea tip, încât să nu fie afectate de apa folosită pe timpul compactării.

Reflectare

Banda trebuie să fie vizibilă când este expusă luminii farurilor de automobile pe timpul nopții și trebuie să aibă o luminanță specifică așa cum este arătat în tabelul următor, exprimată în luxi / metru pătrat. Banda trebuie aplicată pe un panou de 200 x 900 mm orientat longitudinal și cu unghi de intrare de 86 grade.

Unghi de observație	Alb	Galben
0,2 grade	550	410
0,5 grade	380	250

Culoarea reflectată trebuie să fie albă sau galbenă așa cum este necesar pentru aplicațiile specificate.

Aprobări

Pentru a obține aprobarea de a executa marcaje rutiere, producătorul trebuie să prezinte materialul și specificațiile de aplicare, mostre de benzi și un istoric de folosință

satisfăcătoare, a marcajelor rutiere, pentru a fi testate și evaluate de Proiectant. Cantitatea, tipul și lățimea benzii prezentate trebuie să fie la dispoziția Proiectantului. Urmare a testelor și evaluărilor, în lista de precalificare, va fi prezentată o bandă satisfăcătoare.

Pentru recepția proiectului, Executantul trebuie să furnizeze Proiectantului un certificat de producător, în care să fie înscrise numele producătorului și marca acestuia și să se certifice faptul că materialul furnizat are aceeași compoziție ca originalul precalificat și în niciun caz nu a fost alterat sau schimbat.

3.2. Material de marcaj termoplastic

Compusul termoplastic

Materialul termoplastic trebuie să fie conform prevederilor românești, excepție făcând materialele formate pe bază de rășini alchidice care trebuie să aibă o greutate specifică maximă de 2,35. Cristalele premixate trebuie să fie neacoperite.

Materialul termoplastic, atunci când este topit și mărunțit la finețea menționată mai jos, nu trebuie să aibă conținut de clorați mai mare de 4,0 ppm. La încercarea potrivit Procedurii de Filtrare a Caracteristicilor Toxice, determinarea TCLP trebuie făcută pentru următoarele nivele de finețe:

- | | |
|----------------------|--|
| a. măcinare grosieră | – trecere prin sita de 9,5 mm și reținut de 6,3 mm; |
| b. măcinare medie | – trecere prin sita de 2,36 mm și reținut de 850 qm; |
| c. fin măcinată | – trecere prin sita de 600qm. |

Amorsa

Amorsa, dacă este necesară, trebuie să fie așa cum este recomandată de producătorul materialului termoplastic.

Recoltarea de probe și încercarea materialului termoplastic

Proiectantul trebuie să aibă acces la material și la toate facilitățile, în scopul inspecției. Va fi luată câte o probă din fiecare lot de material de marcaj termoplastic, prezentat pentru inspecție. Un lot este definit ca având 10.000 kg sau numai o parte, prezentat pentru inspecție la un moment dat. O probă constă din preluarea a 25 kg de material. Proiectantul își rezervă dreptul să ia probe de la producător, din puncte intermediare de depozitare, sau la destinație.

Materialul termoplastic trebuie testat în conformitate cu prevederile românești, după cum este cazul.

Certificarea și recepția materialului termoplastic

Executantul trebuie să furnizeze Proiectantului, un certificat de la producător, în trei exemplare, pentru fiecare lot furnizat, certificând faptul că materialul corespunde tuturor cerințelor specificate. Certificatul trebuie să includă sau să aibă atașate rezultatele încercărilor tipice cerute.

Recepția materialului se va baza pe certificatul producătorului și pe rezultatele unor anumite determinări, care pot fi făcute de Proiectant.

Ambalarea și marcarea materialului termoplastic

Materialul termoplastic va fi furnizat în pachete de aproximativ 300 x 950 x 50mm sau ca material granular în saci. Oricare dintre acestea trebuie să aibă o masă de aproximativ 25 kg.

Fiecare pachet trebuie să fie etichetat sau marcat cu culoarea materialului, numele producătorului, data fabricației, numărul lotului, tipul de material (alchidic, hidrocarbon sau epoxy), masa netă a conținutului și temperatura la care trebuie încălzit materialul pentru a fi aplicat. Hidrocarbonul granular și materialul alchidic termoplastic pot fi ambalate în saci degradabili care sunt desemnați să se topească odată cu materialul etichetat pe sac, indicând faptul că nu există efecte secundare la aplicarea materialului termoplastic.

Microbile de sticlă

Microbilele de sticlă pentru materialul termoplastic trebuie să fie rezistente la umezeală și trebuie fabricate dintr-o sticlă cu o compoziție care are o rezistență înaltă la trafic și la efectul de măcinare.

Certificarea și recepția microbilelor de sticlă

Executantul trebuie să furnizeze un certificat de la producător, în trei exemplare Proiectantului, pentru fiecare lot aprovizionat, certificând faptul că microbilele corespund cu toate cerințele specificate. Certificatul trebuie să includă sau să aibă atașate rezultate de încercări tipice cerute pentru fiecare lot furnizat pentru rotunjime, indice de reflexie, caracteristici de curgere și degradare. Certificatul trebuie să indice cantitatea și numărul lotului.

Recepția microbilelor se va baza pe certificatul producătorului și pe rezultatele unor determinări care pot fi făcute de Proiectant.

3.3. Benzi de marcaj rutier prefabricate îndepărtabile

Benzile prefabricate îndepărtabile trebuie să fie capabile să fie îndepărtate manual fie cu mâna, fie cu un dispozitiv de răsucire și după îndepărtare nu trebuie să lase urme

observabile.

Culoarea

Benzile trebuie să fie albe sau galbene așa cum este cerut pentru aplicații specifice.

Reflectarea

Banda trebuie să fie vizibilă atunci când este expusă luminii farurilor de automobile pe timpul nopții și trebuie să aibă o luminanță specifică, așa cum este prezentat în tabelul următor, exprimată în luxi / metru pătrat. Banda trebuie aplicată pe un panou de 200 x 900 mm orientat longitudinal și cu unghi de intrare de 86 grade.

Unghi de observație	Alb	Galben
0,2 grade	1750	1300
0,5 grade	1250	800

Culoarea reflectată trebuie să fie albă sau galbenă așa cum este necesar pentru aplicațiile specificate.

Adezivitatea

Benzile trebuie să aibă un strat preaplicat sensibil la presiune, care nu necesită proceduri de activare. Adezivul trebuie să fie rezistent la ulei, chimicale, acizi, solvenți și apă.

Dimensiuni

Banda trebuie să aibă o grosime minimă de 380 qm și trebuie să aibă o lățime nominală de 100 mm. În urma aplicării banda trebuie să rămână conformă cu textura îmbrăcămintei rutiere.

Durabilitate

Banda trebuie să fie rezistentă la apă și nu trebuie să arate amortizări apreciabile, ridicături, contracții pe perioada de viață.

Înfățișarea

Banda așa cum este aplicată trebuie să fie în condiții bune, să nu prezinte crăpături și cu marginile drepte și nerupte.

Aprobarea

Pentru a obține aprobarea de execuție a mărcilor rutiere, producătorul trebuie să prezinte materialul și procedurile de aplicare, probe de benzi și un istoric de folosință satisfăcătoare a marcajelor rutiere, pentru a fi încercate și evaluate de Proiectant. Cantitatea, tipul și lățimea benzii prezentate trebuie să fie la dispoziția Proiectantului. După

efectuarea determinărilor și evaluărilor, banda găsită satisfăcătoare va fi prezentată în lista de precalificare.

Banda prefabricată îndepărtabilă apărută pe lista de precalificare poate fi acceptată pentru a fi folosită în baza mărcii, culorii și lățimii așa cum este arătat în lista de precalificare, atâta timp cât sunt obținute performanțe satisfăcătoare în câmp.

3.4. Banda de marcaj rutier prefabricată de scurt timp

Culoare

Benzile trebuie să fie albe sau galbene așa cum este cerut pentru aplicații specifice.

Reflectarea

Banda trebuie să fie vizibilă când este expusă luminii farurilor de automobile pe timpul nopții și trebuie să aibă o luminanță specifică așa cum este arătat în tabelul următor, exprimată în luxi / metru pătrat. Banda trebuie aplicată pe un panou de 200 x 900 mm orientat longitudinal și cu unghi de intrare de 86 grade.

Unghi de observație	Alb	Galben
0,2 grade	1350	800
0,5 grade	750	500

Culoarea reflectată trebuie să fie albă sau galbenă așa cum este necesar pentru aplicații specificate.

Adezivitate

Benzile trebuie să aibă un strat preaplicat sensibil la presiune, care nu necesită proceduri de activare. Adezivul trebuie să fie rezistent la ulei, chimicale, acizi, solvenți și apă.

Dimensiuni

Banda trebuie să aibă o grosime minimă de 380 qm și trebuie să aibă o lățime nominală de 100 mm. În urma aplicării banda trebuie să rămână conformă cu textura îmbrăcăminții rutiere.

Durabilitate

Banda trebuie să fie rezistentă la apă și nu trebuie să arate amortizări apreciabile, ridicături, contracții pe perioada de viață.

Aparența

Banda așa cum este aplicată trebuie să fie în condiții bune, să nu prezinte crăpături și cu marginile drepte și nerupte.

Aprobare

Pentru a obține aprobarea de a executa marcaje rutiere, producătorul trebuie să prezinte materialul și procedurile de aplicare, probe de benzi, pentru a fi încercate și evaluate de Proiectant. Cantitatea, tipul și lățimea benzii prezentate trebuie să fie la dispoziția Proiectantului.

În plus, producătorul trebuie să prezinte un certificat care să menționeze că materialul este conform cu cerințele acestor specificații. Urmare a încercărilor și evaluărilor, banda găsită satisfăcătoare va fi prezentată în lista de precalificare.

Banda prefabricată apărută recent pe lista de precalificare poate fi acceptată pentru a fi folosită în baza mărcii, culorii și lățimii așa cum este arătat în lista de precalificare, atâta timp cât sunt obținute performanțe satisfăcătoare în câmp.

3.5. Vopsea pe bază de email și solvenți organici pentru marcaje rutiere

Vopseaua pe bază de apă trebuie folosită așa cum este specificat în planșele de execuție sau cum este aprobat de către Proiectant.

Cristalele de sticlă trebuie să fie conforme cu aceleași cerințe ca cele pentru materialul termoplastic de marcaj rutier.

3.6. Marcaje temporare

Marcajele trebuie instalate în locurile și trebuie să aibă culoarea indicată în planșele de execuție, în afara faptului când nu este altfel dispus de Proiectant. Fețele reflective trebuie să fie orientate către trafic.

Marcajele constau dintr-o folie de plastic cu fețe prismatice reflective și cu o suprafață de reflexie de minim 0,002 m² pentru fiecare față. Dacă fețele reflective sunt specificate pe ambele fețe, trebuie să fie în opoziție cu un unghi de 180 grade. Marcajul trebuie să fie prevăzut cu un adeziv sensibil la presiune, pentru aplicarea pe o suprafață pregătită sau poate fi aplicat pe suprafața îmbrăcămintei rutiere cu un material adeziv bituminos. Marcajul trebuie să fie aprobat de către Proiectant.

CAP. 4 UTILAJE

Utilajele, dispozitivele și instalațiile folosite pentru manipularea materialelor și executarea oricăror părți din lucrare atunci când sunt găsite nesatisfăcătoare, trebuie schimbate și îmbunătățite așa cum este cerut. Toate utilajele, dispozitivele, instalațiile și containerele folosite trebuie ținute curate și în condiții satisfăcătoare de funcționare.

La solicitarea Executantului, proprietarul utilajelor trebuie să prezinte toate informațiile referitoare la caracteristicile tehnice ale utilajului, așa cum au fost date de producător, cât și numărul de mașini similare. Aceste informații trebuie coroborate cu capacitatea utilajelor necesare, rezultând din graficul de eșalonare a lucrărilor.

4.1. Marcajul rutier termoplastic

Toate echipamentele folosite pentru aplicarea marcajului termoplastic trebuie să fie în așa fel proiectate și întreținute în asemenea condiții pentru o încălzire, mixare și aplicare a materialului cât mai adecvată.

Recipientul de topire

Recipientul de topire trebuie să fie capabil să încălzească materialul termoplastic la temperatura de aplicare recomandată și trebuie să fie capabil să mențină acea temperatură. Recipientul de topire trebuie să aibă un mediu de transfer de căldură, iar flacăra nu trebuie să vină în contact direct cu suprafața recipientului unde se află materialul. Un indicator de temperatură trebuie să fie dispus la loc vizibil în afara cazanului, pentru a indica temperatura materialului termoplastic. Recipientul de topire trebuie să aibă un mixer continuu sau un agitator capabil de o mixare puternică a materialului, la un asemenea nivel, pentru a menține omogenitatea materialului și uniformitatea temperaturii.

Dispozitivul de dispersie termoplastic

Echipamentul poate fi mobil sau portabil și trebuie să fie capabil să aplice materialul topit la temperatura recomandată de producătorul materialului termoplastic, în linii de 100 la 300 mm lățime și cu o grosime de 3 mm. Dispozitivul de dispersie trebuie să fie de tip de expulzare.

Dispozitivul de dispersie trebuie să fie capabil să depună o anumită masă de material termoplastic pe îmbrăcămintea rutieră unde este imediat configurată la lățimea și grosimea specificată. Dispozitivul de dispersie trebuie să aibă un indicator de temperatură dispus la loc vizibil, pentru a se putea monitoriza temperatura materialului termoplastic aproape de punctul de depunere.

Dispozitiv de dispersie a microbulelor de sticlă

Toate dispersoarele de material termoplastic trebuie să fie echipate cu dispersor de cristale de sticlă.

Dispersorul de cristale de sticlă trebuie să fie așezat în așa fel încât să împrăștie cristalele de sticlă imediat după ce este aplicat materialul termoplastic topit. Dispersorul

de cristale de sticlă trebuie să poată fi ajustat pentru a putea regla fluxul de cristale de sticlă și trebuie să disperseze uniform cristalele de sticlă.

4.2. Vopsea pe bază de email pentru marcaje rutiere

Toate utilajele și dispozitivele pentru aplicarea vopselei de marcaj trebuie astfel concepute și menținute, în asemenea condiții, pentru ca vopseaua să poată fi aplicată, cât mai bine și să asigure o așternere cât mai bună a microbilelor de sticlă.

CAP. 5 METODE DE EXECUȚIE

5.1. Generalități

Toate marcajele rutiere trebuie să fie conforme cu cele mai noi ediții de reglementări românești pentru siguranța circulației și orice revizuri ale acestora.

Toate marcajele rutiere trebuie amplasate în locurile și trebuie să aibă culoarea, lățimea și tipul indicate în planșele de execuție, doar dacă nu este altfel specificat de Proiectant.

Când Executantul instalează marcajul rutier, trebuie să înceapă cu linia întreruptă de pe mijloc și cu linia de la începutul ultimilor 3 m de bandă, în sensul de a menține un ciclu de 12 m în lungul drumului.

Liniile de oprire, săgețile, cuvintele și simbolurile trebuie să apară fără linii sau întreruperi.

Toate căile circulației și orice marcaj rutier intermediar sau dinainte existent șters prin frezare la rece sau prin operații de refacere a suprafețelor, cu excepția liniilor laterale, trebuie înlocuite cu tipul de material de marcaj indicat în planșele de execuție, nu mai târziu decât sfârșitul aceleiași zi. Dacă liniile laterale sunt specificate, acestea trebuie înlocuite în maxim 5 zile calendaristice de la momentul când au fost șterse. Marcajul rutier trebuie înlocuit în aceeași configurație ca și marcajul anterior, dacă nu este altfel indicat în planșele de execuție sau dispus de Proiectant.

La propunerea Executantului, pe cheltuiala acestuia, pot fi executate linii de marcaj temporar pentru liniile centrale și pentru liniile de separare a benzilor de circulație, așa cum este descris mai jos, pentru o perioadă nu mai mare de cinci zile calendaristice, până când se va marca cu marcajul final. Pe perioada operațiunilor Executantului, nu mai mult de un km de drum, în urma operațiunilor, trebuie să fie nemarcat. La sfârșitul fiecărei zile de lucru, trebuie executate marcaje temporare, astfel încât, în combinație cu marcajele existente sau marcajele executate mai înainte, întreg proiectul să fie marcat.

Pe trei sau mai multe benzi de drum, cu zonă de trecere între ele nemarcată, toate marcajele trebuie să fie conforme cu marcajul de scurt timp și trebuie amplasat, așa cum este indicat în planșele de execuție. Marcajele intermitente trebuie să fie de o lungime minimă de 1200 mm și cu un ciclu de 12 m.

Pe două sau trei benzi de drum cu circulație din ambele sensuri și fără o zonă de trecere marcată, toate marcajele galbene de linie centrală trebuie înlocuite cu marcaj temporar cu galben pe ambele laturi. Liniile de marcaj albe de pe liniile de urcare trebuie înlocuite cu marcaj temporar cu alb pe o singură latură. Marcajele temporare trebuie amplasate la aproximativ 12 m interval și trebuie să fie conforme cu cerințele de marcaj temporar. Semnul "Nu este linie de mijloc", trebuie instalat pe secțiunile unde linia a fost ștearsă, la intervale de 1 km și 45 m de la drumurile laterale sau după cum este indicat în planșele de execuție. Aceste semne trebuie dispuse numai unde linia a fost ștearsă și trebuie înlocuită sau acoperită unde linia finală este terminată.

Orice marcaj temporar stricat, dizlocat sau lipsă, înainte ca marcajul rutier să fie executat, trebuie înlocuit de Executant fără niciun cost din partea Investitorului.

5.2. Benzi prefabricate de marcaj rutier

Benzile de marcaj prefabricate trebuie amplasate așa cum este indicat în planșele de execuție sau după cum este dispus de Proiectant. Lățimea îmbrăcămintei cu beton asfaltic trebuie ajustată în așa fel încât banda să nu cadă în rostul longitudinal.

Săgețile, cuvintele și simbolurile trebuie să fie albe și să fie formate dintr-o singură bucată, mai multe bucăți sau benzi de material de benzi.

Banda trebuie încrustată în suprafața asfaltului, de către compactarea finală sau altă compactare, așa cum este aprobat de către producătorul benzii. Toate compactările trebuie terminate înainte ca temperatura suprafeței să scadă sub 50°C.

5.3. Marcajul rutier termoplastic

Pregătirea suprafeței

Suprafața carosabilă pe care urmează să fie aplicat marcajul termoplastic trebuie să fie curată și uscată. Chiar dacă carosabilul este vizibil uscat, umezeala poate fi prezentă în interior, într-o cantitate suficientă pentru a afecta fixarea. Dacă fixarea scade datorită excesului de umezeala, operațiunile de marcarea trebuie oprite, până când carosabilul este uscat. Marcajul aplicat nu trebuie să aibă mai mult de 5 procente din suprafață cu găuri sau goluri.

Suprafața carosabilă trebuie inspectată pentru a fi curată, pentru a nu avea rămășițe sau alte contaminări ale suprafeței ce urmează a fi marcată și acestea trebuie îndepărtate. Marcajul rutier existent, incluzând toate tipurile de marcaj temporar, care pot împiedica o aderență mecanică între termoplastic și carosabil trebuie îndepărtate prin metode aprobate de către Proiectant.

Limitări de temperatură

Suprafața carosabilului pe care se va așterne materialul termoplastic trebuie să aibă o temperatură minimă de 15° C. Temperatura aerului trebuie să fie cel puțin 10° C pe perioada operațiunilor de marcare. Temperatura suprafeței carosabilului și temperatura aerului trebuie determinate, înainte de începerea fiecărei zile, în care se fac operații de marcare și oricând este cerut de către Proiectant.

Aplicarea amorsei

Amorsa trebuie aplicată pe suprafețe bituminoase cu o vechime de mai mult de două luni și pe toate suprafețele de beton. Amorsa nu este necesară pentru suprafețe bituminoase noi, decât dacă este recomandat de către producătorul materialului termoplastic. O suprafață bituminoasă nouă este acea suprafață care nu este mai veche de două luni. Amorsa trebuie aplicată și păstrată, în concordanță cu recomandările producătorului de material termoplastic.

Aplicarea termoplastică

Materialul termoplastic de marcaj trebuie să fie scos în afara suprafeței de carosabil.

Materialul termoplastic de marcaj, care se folosește pentru suprafețe bituminoase noi trebuie să fie alchidic termoplastic. Materialul care se folosește pentru alte suprafețe, decât pentru cele noi poate fi alchidic, hidrocarbon sau epoxidic.

Temperatura materialului termoplastic în timpul aplicării trebuie să fie 204-218° C pentru materialul alchidic sau hidrocarbon și 232-260° C pentru material epoxidic.

Temperatura materialului termoplastic trebuie verificată la punctul de execuție, cu un termometru calibrat, la începutul fiecărei zile de marcare, după care materialul a fost adăugat în dispozitivul de dispersie, după ce apar întârzieri în operațiunile de marcare și oricând este cerut de către Proiectant.

Materialul termoplastic alchidic nu trebuie încălzit peste 224° C.

Materialul termoplastic hidrocarbon nu trebuie încălzit peste 232° C. Trebuie încălzită numai o cantitate de material care poate fi folosită în timp de patru ore. În niciun

caz, niciun fel de material termoplastic nu trebuie încălzit mai mult de 4 ore la temperatura maximă de aplicare, incluzând încălzirea inițială. Niciun material nu trebuie reîncălzit mai mult de două ori.

Materialele care nu respectă aceste condiții vor fi respinse.

Benzile de asfalt trebuie să fie în concordanță cu benzile standard așa cum este indicat în planșele de execuție. Executantul trebuie să înceapă liniile de mijloc și liniile de despărțire a benzilor la sfârșitul ultimei benzi existente de 3 m, în sensul de a menține un ciclu de 12 m în lungul carosabilului.

Benzile termoplastice de tip alchidic pentru despărțirea benzilor sau marcajelor centrale, pentru suprafețele de carosabil noi, trebuie să fie amplasate la sfârșitul fiecărei zi de resuprafațare a carosabilului, dacă acesta este deschis traficului. Dacă acostamentele nu se vor resuprafața, aplicarea benzilor marginale poate fi întârziată pentru maxim 3 zile sau până când acostamentul este resuprafațat, în funcție de care operație se execută mai devreme.

Marcajele finisate trebuie să aibă margini bine definite și deviațiile laterale nu trebuie să depășească 25 mm în 30 m. Grosimea minimă a marcajelor termoplastice trebuie să fie de 3 mm și maxim 5 mm. Grosimea se va măsura, pentru filmul ud, exceptând cazul când Proiectantul poate măsura grosimea, prin aplicarea unei benzi înainte de a așeza materialul termoplastic și apoi îndepărtând banda respectivă se poate măsura grosimea.

Stricăciunile marcajului rutier cauzate de operațiunile Executantului, incluzând resuprafațarea acostamentelor, trebuie reparate sau înlocuite fără niciun cost suplimentar.

Aplicarea microbilelor de sticlă

Microbile de sticlă trebuie distribuite mecanic, pe benzile de material termoplastic, imediat după așternerea materialului termoplastic, într-un raport de cel puțin 0,4 kg/m² de bandă. Microbilele de sticlă nu trebuie lăsate să cadă în punctul de așternere a materialului termoplastic sau înaintea acestui punct. Microbilele trebuie să adere la materialul termoplastic sau toate operațiunile de marcaj vor înceta până la efectuarea corecțiilor.

5.4. Marcajul rutier termoplastic

Marcajul îndepărtabil pentru linii marginale, linii centrale, linii de oprire și linii de despărțire a benzilor, trebuie să fie, așa cum sunt indicate în planșele de execuție sau după cum este indicat de către Proiectant.

5.5. Benzi prefabricate temporare de marcaj rutier

Când lucrările Executantului duc la ștergerea benzilor de circulație existente pentru proiecte de resuprafațare, deschise traficului, Executantul trebuie să prevadă și să întrețină marcajul rutier de termen scurt. Benzile centrale și benzile de despărțire pe unde este trafic trebuie marcate. Marcajul rutier de scurt timp trebuie să fie executat la sfârșitul fiecărei zi, înainte ca drumul să fie deschis traficului.

Marcajul central trebuie să fie galben pentru două benzi de circulație cu trafic din ambele sensuri, iar benzile de despărțire trebuie să fie albe, pentru drumuri cu două benzi în cazul traficului dintr-un singur sens. Marcajele rutiere temporare trebuie aplicate în creșteri de 1,2 m lungime, paralele cu direcția traficului, la un interval de aproximativ 12 m.

Marcajul central cu o suficientă lățime pentru benzi de circulație din ambele sensuri, trebuie executat cu două linii paralele galbene separate de un spațiu de 100 mm. Liniile de despărțire a benzilor trebuie să fie albe în creșteri de 1,2 m lungime la intervale aproximative de 12 m.

5.6. Marcaj rutier cu vopsea pe baza de email și solvenți organici

Pregătirea suprafeței

Suprafața carosabilă pe care urmează să fie aplicată vopseaua, trebuie să fie curată și uscată. Orice murdărie, rămășițe sau alte tipuri de contaminări ale suprafeței de marcat, trebuie îndepărtate.

Temperatura și limitările de umiditate

Temperatura aerului trebuie să fie cel puțin 10° C, pe tot parcursul operațiilor de marcăre. Vopseaua nu trebuie aplicată în condiții de umezeală sau dacă există vreo evidență de umezire a carosabilului.

Aplicarea vopselei

Vopseaua trebuie aplicată cu o mașină, care să folosească tuburi de stropire reglate, pentru a aplica vopseaua la grosimea și lățimea cerute. Dacă se observă o înfundare a tuburilor de stropire sau de distribuție neuniformă a vopselei, operațiunea de vopsire trebuie întreruptă, până când utilajul este reparat, pentru a asigura o operațiune bună.

Vopsirea liniilor de oprire, a săgeților și simbolurilor poate fi aplicată manual, folosind un dispozitiv de spreiere. Dispozitivul trebuie să fie capabil de aplicarea vopselei, la grosimea cerută. Pentru săgeți, cuvinte și simboluri trebuie folosite șabloane, tăiate la dimensiunile indicate în plășele de execuție.

Vopseaua trebuie aplicată cu o grosime nominală de 0,4 mm. La cerința Proiectantului grosimea umedă a filmului de vopsea aplicată, poate fi măsurată cu un indicator de grosime.

Pe vreme rece, vopseaua poate fi încălzită, înainte de aplicare, la o temperatură maximă de 32° C.

Marcajele vor avea marginile bine definite, iar devierile laterale nu vor fi mai mari de 25 mm la 30 m.

Aplicarea microbilelor de sticlă

Aplicarea microbilelor trebuie să se facă mecanic, pe vopseaua umedă, direct, în urma tuburilor de stropire. Microbilele de sticlă trebuie aplicate la un raport de cel puțin 0,95 kg/l de vopsea. Dacă microbilele nu aderă la vopsea, toate operațiunile de marcare trebuie întrerupte, până când se vor face corecțiile corespunzătoare.

La liniile de oprire, săgeți, cuvinte și simboluri, microbilele de sticlă pot fi aplicate manual.

Microbilele de sticlă trebuie aplicate pentru a acoperi toată suprafața vopsită. Dacă microbilele nu aderă la vopsea, toate operațiunile de marcare trebuie întrerupte, până când se vor face corecțiile corespunzătoare.

5.7. Îndepărtarea marcajului de pe carosabil

Îndepărtarea marcajului de pe carosabil, în limitele proiectului, se va efectua așa cum este prezentat în planșele de execuție. Nu se va lăsa suprafață de asfalt curățată, cu o imagine care ar putea deruta direcționarea circulației. Orice exces de deteriorare la curățarea asfaltului va fi reparat pe cheltuiala Executantului.

CAP. 6 CONTROLUL CALITĂȚII PENTRU RECEPȚIE

Lucrările trebuie să aibă dimensiunile, liniile și înclinările indicate în planșele de execuție și trebuie evaluate prin inspecție vizuală și prin încercări specifice, așa cum este cerut de autoritățile naționale românești specifice.

6.1. Marcajul rutier termoplastic

Marcajul rutier termoplastic trebuie inspectat continuu pentru calitatea acoperirii. Marcajele trebuie să aibă margini tăiate curate. Microbilele de sticlă trebuie să fie uniforme pe întreaga suprafață a marcajului. Adezivitatea la carosabil trebuie să fie verificată cu un cuțit sau cu un instrument similar. Marcajul nu trebuie să fie îndepărtabil de pe suprafețele

de beton. Marcajul poate fi îndepărtat de pe suprafețele bituminoase. Rezidurile din materialul bituminos trebuie luate împreună cu materialul de marcaj.

Dacă inițial liniile de marcaj termoplastic nu asigură reflexivitate pe timp de noapte sau dacă marcajul nu are grosimea sau culoarea cerută, Executantul trebuie să frezeze suprafața cu defecte pentru a reduce grosimea medie la 1,25 mm sau mai puțin, fără niciun cost din partea Beneficiarului. Executantul trebuie apoi, fără niciun cost din partea Beneficiarului, să aplice material termoplastic suplimentar, până la grosimea totală specificată și să asigure o suprafață cu reflexivitate uniformă. Dacă marcajele nu sunt conforme cu prescripțiile pentru orice alt motiv, Proiectantul poate să ceară îndepărtarea completă și repararea, pe cheltuiala Constructorului.

6.2. Marcaje rutiere cu vopsea pe bază de email și solvenți organici

Marcajul rutier cu vopsea trebuie inspectat continuu pentru calitatea acoperirii. Culoarea albă nu trebuie să aibă alte nuanțe, furnizând o opacitate și vizibilitate bună, atât sub lumina naturală cât și artificială.

Microbilele de sticlă trebuie să fie uniforme pe întreaga suprafață a marcajului. Vopseaua trebuie să adere la suprafața pe care este așternută.

Dacă inițial liniile de marcaj cu vopsea nu asigură reflexivitate pe timp de noapte sau dacă marcajul nu are grosimea sau culoarea cerută, Constructorul trebuie să revopsească până la grosimea cerută și trebuie să îndeplinească toate cerințele așa cum sunt descrise mai sus, fără niciun cost din partea Beneficiarului.

6.3. Marcaje tactile

Marcajele tactile se vor aplica în dreptul stațiilor de transport în comun, trecerilor de pietoni, etc. conform solicitărilor Beneficiarului.

Marcajul tactil se va executa din benzi prefabricate de culoare albă, prevăzute cu protuberanțe din material de marcaj la rece și vor fi lipite și prinse în șuruburi cu dibluri de prindere, pe suport.

Lățimea marcajului trebuie să fie de 420 mm, iar protuberanțele să fie alineate perfect, astfel încât să se evite informațiile eronate pentru utilizator.

Pentru marcaj tactil temperatura solului trebuie să fie minim +5° C.

CAP. 7 RESPONSABILITĂȚI

7.1. Responsabilul din partea antreprenorului general:

7.1.1. să cunoască prevederile din "Instrucțiunile tehnice pentru marcaje rutiere", Caietul de sarcini tehnice pentru licitație, precum și toate celelalte ordine emise de AND privind execuția marcajelor;

7.1.2. să pună la dispoziția executantului, filmul marcajului după care se vor executa lucrările;

7.1.3. să supravegheze și să îndrume în permanență execuția lucrărilor de marcaje rutiere;

7.1.4. să efectueze periodic controlul cantităților și calității materialelor folosite, prin determinări de grosimi de film ud și dozaje de vopsea și bile de sticlă precum și calitatea lucrărilor executate conform caietului de sarcini. Dacă consideră necesar poate preleva probe din materialele folosite la execuția marcajelor, pentru analize ce vor fi efectuate pe cheltuiala executantului;

7.1.5. să dispună încetarea lucrărilor sau refacerea acestora, pe cheltuiala executantului, când marcajul nu a fost executat corect;

7.1.6. să vizeze rapoartele zilnice întocmite de executant, cu cantitățile de lucrări executate;

7.1.7. să întocmească și să semneze împreună cu executantul, centralizatorul situațiilor de lucrări, pentru decontare, pe cantități de lucrări executate și tipodimensiuni ale marcajului rutier;

5.1.8. să participe ca invitat la lucrările comisiei ce efectuează recepția la terminarea lucrărilor

7.2. Responsabil din partea consultanței

7.2.1. să cunoască prevederile din "Instrucțiunile tehnice pentru marcaje rutiere", Caietul de sarcini tehnice pentru licitație, precum și toate celelalte ordine emise de AND privind execuția marcajelor;

7.2.2. să verifice realizarea filmul marcajului, să răspundă de exactitatea întocmirii acestuia funcție de realitatea de pe teren și prevederilor din normativele, instrucțiunile și ordinele AND privind execuția marcajelor rutiere;

7.2.3 coordonează și verifică activitatea "responsabilului" din partea antreprenorului general privind execuția marcajelor rutiere;

7.2.4. să întocmească și să semneze împreună cu executantul centralizatorul situațiilor lunare de lucrări, pentru decontare, pe cantități de lucrări executate, tipodimensiuni ale marcajului rutier și prețuri unitare adjudecate;

7.2.5. să facă parte din comisia de recepție finală a lucrărilor.

CAP. 8. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

8.1 Recepția la terminarea lucrărilor

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

8.2 Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit,
ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI
SEMNALIZARE VERTICALĂ

CAP. 1 GENERALITĂȚI

1.1. Descriere

Aceste lucrări constau în furnizarea și instalarea indicatoarelor rutiere, prevăzute în planșele de execuție.

1.2. Documente de referință

- Legea 10/1995 Legea privind calitatea în construcții
 - SR 1848/1-2024 Semnalizare rutieră-Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră.
 - SR 1848/2-2011 Siguranța circulației. Indicatoare rutiere. Prescripții tehnice.
 - SR 1848/3-2011 Siguranța circulației. Indicatoare rutiere. Scriere, mod de alcătuire.
 - SR 1848/5-2004 Semnalizare rutieră. Indicatoare luminoase pentru circulație. Condiții tehnice de calitate
- Cerințe tehnice pentru calitate.
- Toate standardele și normele în vigoare menționate mai departe în acest caiet de sarcini.
- Lista nu este limitativă.

CAP. 2 MATERIALE

Indicatoare

Toate indicatoarele trebuie să fie conforme cu legislația românească pentru semnalizare pe drumuri publice. Toate literele, numerele, săgețile, simbolurile, marginile și alte trăsături ale mesajelor indicatoarelor trebuie să fie cele prevăzute în planșele de execuție sau după cum este aprobat de către Proiectant. Orice indicator care nu este detaliat în planșele de execuție trebuie să fie conform cu seria standardelor SR 1848.

Toate materialele trebuie să fie conforme cu prevederile acestor specificații, cu planșele de execuție și cu prevederile speciale.

Șuruburile, piulițele și șaibele care sunt specificate a fi galvanizate, trebuie galvanizate în conformitate cu cerințele din Planșele de execuție.

Exceptând șuruburile de ancorare, unde grosimea galvanizării nu trebuie să depășească 150 qm, pentru șuruburile de mare rezistență, Executantul trebuie să furnizeze Proiectantului o copie a raportului de recepție tehnică a producătorului, pentru fiecare lot

de producție sau transport și trebuie certificat faptul că șuruburile sunt furnizate conform cerințelor specificate.

Betonul trebuie să aibă clasa așa cum este specificată în Planșele de execuție. Materialele, dozajele, prepararea și transportul betonului trebuie să fie în conformitate cu Codul NE 012-2022 pentru clasa specificată. Betonul trebuie turnat, finisat și protejat în conformitate cu cerințele aplicabile ale Subsecțiunii Betoane pentru structuri.

Confecțiile și materialele trebuie să fie noi. Noile confecții și materiale trebuie să fie aprobate de Proiectant și trebuie incluse în lista Beneficiarului pentru materiale aprobate.

Aprobarea articolelor de pe listă nu îl absolvă pe Executant de responsabilitatea pentru instalare.

CAP. 3 UTILAJE

Utilajele, dispozitivele și instalațiile folosite pentru manipularea materialelor și executarea oricăror părți din lucrare atunci când sunt găsite nesatisfăcătoare, trebuie schimbate și îmbunătățite așa după cum este cerut. Toate utilajele, dispozitivele, instalațiile și containerele folosite trebuie ținute curate și în condiții satisfăcătoare de funcționare.

La solicitarea Executantului proprietarul utilajelor trebuie să prezinte toate informațiile referitoare la caracteristicile tehnice ale utilajului, așa cum au fost date de producător, cât și numărul de mașini similare. Aceste informații trebuie corelate cu capacitatea utilajelor necesare, rezultând din graficul de eșalonare a lucrărilor.

CAP. 4 METODE DE EXECUȚIE

4.1. Fundații pentru socluri și stâlpi

Instalații prinse cu șuruburi

La execuția fundațiilor, pentru capetele soclurilor suporturilor de Indicatoare, pentru suportii de indicatoare din țevi de oțel și pentru stâlpii cu baza prinsă în șuruburi, trebuie folosit un beton aprobat. Fundațiile trebuie executate doar dacă în opinia Proiectantului, condițiile de sol permit ca excavarea să fie făcută cu linii precise ale fundației și cu cofraj de fundație către fața verticală nedistructivă a pământului. În toate cazurile, partea de sus de 300 mm a fundației, măsurată de la nivelul terenului finisat în jos trebuie cofrată. Fundațiile trebuie să fie executate în pământ stabil și la o adâncime minimă, potrivit Planșelor de execuție. Umplutura trebuie să fie bine compactată cu maiuri mecanice și trebuie avut grijă să nu se deterioreze betonul finisat. Umplutura trebuie adusă până la

nivelul pământului finisat. Șuruburile de ancorare trebuie să fie bine prinse, într-o poziție corectă, strânse deasupra de un cadru, pe parcursul betonării.

Instalații încastrate

Pentru fundațiile stâlpilor încastrați, se va folosi un beton aprobat sau un beton comercial care să îndeplinească cerințele Subsecțiunii Betoane pentru structuri. Executantul poate folosi spumă poliuretanică cu întărire rapidă, în loc de beton. Spuma trebuie să aibă o rezistență la compresiune de minim 550 kPa, pe direcția de turnare și trebuie să aibă o densitate minimă de 65 kg/m³.

Spuma nu trebuie turnată în apă. Spuma poliuretanică trebuie preparată în concordanță cu instrucțiunile producătorului. Stâlpii trebuie menținuți în poziția corectă, până când betonul sau spuma fac priză. Săpăturile și umpluturile trebuie să îndeplinească cerințele Subsecțiunii „Terasamente pentru structuri”, exceptând cazul când nu este necesară cofrarea, decât dacă condițiile solului o cer. Spuma poliuretanică nu va fi permisă dacă este necesară cofrarea. Partea de sus a fundației trebuie să fie finisată cu pante ale terenului acceptabile.

Cabluri subterane existente

La cerere, orice informații disponibile Proiectantului, referitoare la dispoziția cablurilor, va fi furnizată Executantului, fără nicio garanție de acuratețe. Executantul trebuie să identifice cablurile prin săpare manuală sau prin alte mijloace aprobate, atunci când lucrează în vecinătatea unor asemenea cabluri, înainte de a trece la excavarea cu utilaje puternice. După identificarea cablurilor, acestea trebuie mutate dacă este necesar, pentru execuția fundațiilor, de către Executant pe cheltuiala acestuia, așa cum este dispus de către Proiectant. Trebuie să fie responsabilitatea Executantului să raporteze Proiectantului toate deteriorările aduse cablurilor subterane, care îi va înștiința pe proprietari sau agențiile de întreținere ale acestora și va determina, dacă vor fi făcute reparații sau înlocuiri de către proprietari sau agențiile acestora; aceste lucrări se vor face pe cheltuiala Executantului. Dacă se stabilește că Executantul va face reparațiile la cablul afectat, reparațiile trebuie făcute așa cum este indicat de către proprietar sau lucrările trebuie să se facă în conformitate cu cerințele care urmează. Dacă protecția cablului este tăiată sau crestată, dar firele nu sunt afectate, trebuie instalat un manșon de protecție în jurul cablurilor. Capetele manșoanelor trebuie sigilate apoi cu benzi de plastic. Manșonul trebuie apoi completat cu produs de izolație, preparat conform recomandărilor producătorului. Dacă conductorii sunt complet ruși, aceștia trebuie înădiți cu conectori și

trebuie instalat un manșon de protecție din plastic așa cum este specificat mai sus. Dacă doi sau mai mulți conductori sunt rupți, Executantul trebuie să identifice prin verificări de continuitate sau alte metode satisfăcătoare, capetele conductorilor care trebuie înăditi. Înădirea trebuie făcută de personal calificat.

4.2. Stâlpii pentru indicatoare de avertizare, reglementare, orientare

Lungimile indicatoarelor, indicate în Planșele de execuție pentru indicatoarele montate în teren, este doar pentru scopul licitației. Atunci când progresul lucrărilor o permite, Proiectantul va autoriza amplasarea fiecărui indicator, la o anumită distanță de marginea carosabilului. Executantul trebuie să fie responsabil pentru determinarea lungimii stâlpilor, în vederea asigurării luminii verticale, indicate în Planșele de execuție. Tăierea în câmp a stâlpilor trebuie făcută cu fierastraul.

Stâlpii structurali din oțel, pentru indicatoarele care se montează în pământ, trebuie confecționați și montați, potrivit Planșelor de execuție. Preîncălzirea materialelor care trebuie sudate este cerută, în conformitate cu practicile de sudură și sudura trebuie să fie pe întreaga secțiune și să fie solidă. Defectele de dimensiuni și discontinuitățile structurale sunt cauze de respingere. Stâlpii confecționați prin sudarea a două bare va fi permisă, prevăzând sudura stâlpului până la nivelul terenului și care este încastrat în metalul de bază. Barele de oțel trebuie aranjate pentru ancorare în fundația de beton cu șuruburi din oțel galvanizat de numărul și dimensiunea indicate în Planșele de execuție. Stâlpii și accesoriile, cum ar fi profiluri Z și plăci, trebuie să fie galvanizate după fabricație. Stâlpii cu accesorii demontabile trebuie să fie tăiați la articulații, înainte de galvanizare. Plăcile de legare nu trebuie atașate de stâlpi pe durata galvanizării. Toate sudurile trebuie curățate mecanic înainte de galvanizare. Planșele de execuție de atelier nu vor fi necesare pentru stâlpii de oțel structurali.

Stâlpii de oțel din țevă, cu ansamble detașabile, pentru montarea în teren a indicatoarelor trebuie fabricați din țevă neagră. Stâlpii de oțel din țevă, fără ansamble detașabile, pentru montarea în teren a indicatoarelor, trebuie fabricate din țevă galvanizată sau țevă neagră galvanizată după fabricație. Se vor preleva probe pentru determinări, la țevile galvanizate, la cel puțin 50 mm de la capătul țevii. Stâlpii cu ansamblele detașabile, trebuie fabricați potrivit Planșelor de execuție și trebuie galvanizați după fabricație. Sudurile trebuie să fie pe întreaga secțiune și trebuie să fie solide.

Defectele de dimensiuni și discontinuitățile sunt motiv de respingere. Toate sudurile trebuie curățate mecanic, înainte de galvanizare. Suprafețele de oțel expuse sau cu

Învelișul de zinc defect trebuie reparate și marginile găurilor trebuie acoperite cu vopsea de zinc comercială. Nu vor fi necesare planșele de execuție de atelier pentru stâlpii de țevă. Capetele de frecare pentru stâlpii de țevă trebuie să aibă dimensiunile indicate în Planșele de execuție și trebuie să fie din oțel galvanizat sau din aliaj de aluminiu.

Stâlpii de kilometraj și indicatori de obiecte trebuie amplasați vertical. Orice înclinare a stâlpilor sau alte defecte duc la îndepărtarea și schimbarea stâlpilor cu un stâlp acceptabil, pe cheltuiala Executantului.

Executantul trebuie să furnizeze certificate de la producator în triplu exemplar, certificând faptul că materialul furnizat este conform cu cerințele specificate.

Materialul galvanizat trebuie manipulat, astfel încât să nu se producă deteriorări în suprafață.

Orice material galvanizat de pe care a sărit stratul de zinc va fi respins sau poate fi reparaat, cu aprobarea Proiectantului.

4.3. Fundația indicatoarelor din oțel tubular

Fundația indicatoarelor tubulare pentru montarea indicatoarelor înalte include scheletul, în consolă sau de tip fluture, terminat cu stâlpi, grinzi, catarge, accesorii ale indicatoarelor, lumini de semnalizare și alte accesorii specifice. Toate materialele din oțel trebuie să fie galvanizate după fabricație. Toate sudurile trebuie curățate mecanic înainte de a fi galvanizate. Pentru acești suporturi nu vor fi cerute planșele de atelier.

Stâlpii de oțel conici și grinzele trebuie să fie un tub continuu, fabricat pentru o anumită lungime din tole de oțel, cu o sudură continuă în sens longitudinal. După fabricație, materialul trebuie să aibă o rezistență la întindere de 330 Mpa. Brațele de oțel drepte trebuie să fie de tip standard cu dimensiunile și înclinațiile indicate în Planșele de execuție. Găurile manuale și locurile de leșire pentru sârmele indicatoarelor luminoase trebuie să fie potrivit Planșelor de execuție. Șuruburile, piulițele, șaibele, clemele și consolele de asamblare a indicatoarelor trebuie să fie galvanizate sau să fie din oțel inoxidabil. Clemele trebuie să fie fabricate din aliaj slab de oțel.

Executantul trebuie să furnizeze Proiectantului certificate ale producatorului care să certifice faptul că suportii tubulari din oțel sunt în conformitate cu toate cerințele specificate.

Materialele galvanizate trebuie manipulate, astfel încât să se evite deteriorarea suprafețelor. Orice material galvanizat de pe care stratul de zinc s-a măcinat sau rupt va fi respins sau poate fi reparaat, cu aprobarea Proiectantului.

4.4. Ferme pentru indicatoare suspendate

Grinzile cu zăbrele pentru indicatoare suspendate trebuie să fie ori din oțel ori din aluminiu și trebuie să includă toată structura de oțel, structura de aluminiu, piesele turnate de aluminiu, zăbrelele de țevă, grătare, dispozitive de lumină, suporti, componentele sistemului electric și accesoriile de deasupra feței superioare a betonului.

Planșele de atelier pentru elementele de aluminiu trebuie furnizate de către Executant. Toate planșele de execuție trebuie să fie furnizate Proiectantului în vederea aprobării.

Executantul trebuie să furnizeze o copie după raportul de testare al fabricii, pentru toate materialele furnizate, în care să fie indicate analizele chimice și rezultatele determinărilor fizice. Toate rapoartele de testare trebuie să fie furnizate Proiectantului înainte de a se face vreo inspecție a atelierului.

Înainte de începerea fabricării structurilor din aluminiu, toți sudorii trebuie să fie autorizați de autoritățile naționale de sudură. Autorizațiile de sudură trebuie reînnoite anual. Reînnoirea se va baza pe o scrisoare de la fabricant, certificând faptul că sudorul a fost implicat în procesul de sudare pentru care a fost calificat, fără nici o întrerupere de mai mult de trei luni sau de recalificare. Recalificarea poate fi cerută oricând există anumite motive specifice pentru a pune sub semnul întrebării, abilitatea sudorului. Verificarea de autorizare va fi făcută pe cheltuiala Executantului. Aceste verificări trebuie făcute, folosind un material de bază din aliaj de aluminiu și un metal de umplere și gaz inert protejat de arc.

Sudura de aluminiu trebuie să fie verificată cu atenție de către fabricant, prin inspecția vizuală a tuturor sudurilor, prin verificări de adâncime ale sudurii și prin verificări distructive ale probelor de sudură executate în timpul producerii sudurii, pentru a verifica siguranța producției. Sudurile slab executate observate prin inspecția vizuală vor fi respinse.

Suprafețele de contact ale flanșelor de piesele de aluminiu turnate trebuie finisate pentru a exista cel puțin 50 procente de contact după asamblare, așa cum este indicat de rezultatul încercării standard.

Fabricarea materialelor din aliaj de aluminiu trebuie, în general, să fie conformă cu recomandările producătorului și cu cerințele următoare. Tăierea cu flacăra nu va fi permisă. Toate găurile din turnare trebuie să fie alezate la dimensiunile finale. Trebuie avută grijă pentru evitarea zgârieturilor de pe suprafețele de aluminiu și orice piesă cu

astfel de zgâriere, care după părerea Proiectantului nu poate fi admisă, trebuie respinsă. Părțile mulate trebuie să aibă toate neregularitățile de mulare îndepărtate. Tuburile trebuie să nu fie sudate, iar suprafețele exterioare și interioare trebuie să fie curate, netede și să nu prezinte laminări, caneluri crăpături sau alte defecte.

Inspectarea atelierului va fi făcută de Proiectant când consideră că este cazul.

Inspecția pentru asigurarea calității va fi cerută în mod normal înaintea fabricării actuale. Dacă nu reușește în autorizarea sudurilor, a procedurilor de sudură sau a procesului de sudură se vor cere inspecții suplimentare sau asistență suplimentară, toate costurile și cheltuielile necesare pentru inspecția adițională sau pentru asistență suportându-se de către Executant.

Toate suprafețele de oțel cu excepția oțelului inoxidabil și a suprafețelor galvanizate, după ce au fost inspectate și aprobate, trebuie curățate și vopsite cu un grund specificat în Planșele de execuție. Nu va fi necesară sablarea suprafețelor interioare a țevelor. Toate structurile din oțel pot fi galvanizate în loc de a fi vopsite. Porțiuni din oțel pot fi galvanizate cu aprobarea Proiectantului.

Încercările de simulare în atelier, a vântului pentru grinzile cu zăbrele din aluminiu vor fi cerute așa cum este indicat în Planșele de execuție. Încărcarea în Newtoni și locul aplicării trebuie indicat în planșele de execuție de atelier.

4.5. Manipulare, transport, depozitare și montare

Materialele fabricate trebuie bine legate și susținute tot timpul pentru a preveni deteriorarea prin torsionare verticală și prin abatere laterală. Elementele suspecte de a fi fost deteriorate în timpul manipulării, transportului, depozitării sau montării vor fi supuse încercărilor nedistructive așa cum este dispus de Proiectant. Costul acestor încercări cade în sarcina Executantului. Oțelul structural fabricat trebuie să fie depozitat pe platforme, capre sau pe alți suportți. Șanțurile de scurgere trebuie să permită drenarea. Elementele lungi trebuie susținute la intervale frecvente. Grinzile și traversele trebuie manipulate și depozitate în poziție dreaptă. Orice material care a devenit înclinat trebuie îndreptat înainte de a fi asamblat sau trebuie înlocuit dacă este necesar. Materialele care se intenționează a fi folosite în structura finisată nu trebuie să fie folosite de către Executant pentru ridicări sau pentru scopuri temporare decât dacă astfel de folosiri sunt prevăzute în contract sau prin aprobarea scrisă a Proiectantului.

Vopsirea suprafețelor

Toate suprafețele de oțel expuse, cu excepția celor galvanizate sau inoxidabile, trebuie să primească un grund intermediar și o vopsea gri de finisare în concordanță cu prescripțiile din Planșele de execuție. Toate articolele care necesită vopsirea suprafețelor care trebuie amplasate deasupra carosabilului trebuie să fie vopsite în întregime înainte de montare. Trebuie dată atenție pentru a preveni scurgerile de vopsea pe porțiunile de aluminiu.

Materialele galvanizate și din aluminiu trebuie manipulate, astfel încât să se evite deteriorarea suprafețelor. Orice material galvanizat de pe care s-a măcinat sau rupt stratul de zinc va fi respins sau poate fi, cu aprobarea Proiectantului, reparat.

4.6. Montarea indicatoarelor

Depozitarea indicatoarelor

Indicatoarele aprovizionate potrivit prevederilor din proiect, trebuie depozitate în afara terenului și trebuie acoperite, astfel încât să întrunească aprobarea Proiectantului. Orice indicator deteriorat, decolorat sau degradat în timpul transportului, depozitării sau montării poate fi respins.

Certificatul fabricantului

Executantul trebuie să furnizeze Proiectantului, înainte de montarea Indicatoarelor, certificatul de calitate al producătorului, în concordanță cu legislația românească.

Montarea indicatoarelor

Stâlpii indicatoarelor trebuie montați vertical și la anumite linii pentru a fi la același nivel, la un unghi potrivit cu carosabilul, și cu o claritate așa cum este specificat în Planșele de execuție. Stâlpii vor fi înșurubați de bază prin folosirea a două piulițe și șaibe pentru fiecare șurub de ancorare. Spațiul dintre baza de metal și fundația de beton trebuie umplută cu mortar expansiv după ce semnul a fost montat corespunzător. Marginile expuse ale mortarului trebuie finisate pentru a prezenta o suprafață curată. Indicatoarele montate trebuie să prezinte o suprafață netedă, plată, variind dar nu mai mult de 9 mm de la 1,2 m de la linia dreaptă plasată în poziția de dinainte de montarea semnelui.

Indicatoarele de pe stâlpii de semnalizare din trafic și luminatoarele trebuie montate cu scoabe sau cleme așa cum este indicat în planșele de execuție sau aprobat de Proiectant.

4.7. Semnale luminoase

Semnalele luminoase includ toate lucrările, materialele, echipamentele și componentele sistemului electric, cerute pentru semnalele luminoase pe structuri înălțate în conformitate cu Planșele de execuție.

Dispozitivele de semnale luminoase trebuie să fie desemnate pentru folosință cu lămpi într-o poziție orizontală și pentru un tip de circuit specificat. Felinarul trebuie să aibă o carcasă din aluminiu cu două monturi glisante de 50 mm sau 4 zăvoare și ansamblul drossel prevăzut pentru această fixare. Carcasa trebuie să aibă finisaj din aluminiu sau un email gri. Reflectorii trebuie să fie din aluminiu. Refractorul va fi constituit dintr-un geam termo-rezistent în cadru de aluminiu. Refractorii trebuie să stea într-o sticlă prismatică rezistentă la căldură înglobată într-un cadru de aluminiu. Nu se vor folosi refractori din plastic. Refractorii trebuie izolați pe fața neexpusă traficului. Cadrul trebuie să fie strâns de felinar prin balamale și prin încuietoare automată. O soluție siliconică sau alt material aprobat trebuie folosit pentru a sigila refractorul de carcasă. Ușa și refractorul trebuie să fie sigilate în așa fel încât să nu pătrundă apa în carcasă.

Toate piesele metalice, cum ar fi balamalele sau arcurile, bolțurile U și șuruburile, trebuie să fie din metale neferoase sau din oțel inoxidabil. Firele din interiorul carcasei trebuie să fie protejate cu materiale rezistente la căldură. Dispozitivul optic reflector-refractor și monturile trebuie să formeze o singură piesă. Unitatea optică trebuie sigilată la partea de articulație. Compartimentul transformatorului și capacitorului al balastului trebuie să fie separate de un izolator termic sau de un gol de aer pentru un capacitor mic.

Lampa trebuie să fie cu vapori de mercur sau metal halogen. Mărimea și tipul lămpii trebuie să fie așa cum este specificat în Planșele de execuție. Lampa cu vapori de mercur trebuie să aibă o durată de viață de cel puțin 24.000 ore, considerându-se o ardere de minim 10 ore pe zi. Lampa cu metal halogen trebuie să aibă o durată de viață de cel puțin 10.000 ore, considerându-se o ardere de minim 10 ore pe zi. Drosselul trebuie să fie adecvat tipului de lampă folosit. Drosselul trebuie să fie pre legat la lampă și la un panou terminal, așa încât numai conexiunea cu sursa să se facă cu terminalul drosselului. Drosselul trebuie să fie de o putere constantă pentru lămpile cu vapori de mercur și trebuie să fie de tip autotransformator pentru lămpi cu metal halogen. Drosselul trebuie să funcționeze satisfăcător, peste o valoare a tensiunii în plus sau minus cu 13 procente din tensiunea nominală. Schimbările în puterea lămpilor nu trebuie să depășească 3 procente pentru lămpile cu mercur și 8 procente pentru metal halogen. Drosselul trebuie să pornească și să opereze satisfăcător lampa peste o valoare a temperaturii de -29°C la 40°C . Eficiența

drosselului nu trebuie să fie mai mică de 90 procente. Trebuie să fie capabil să reziste cel puțin un minut, la de două ori cantitatea de tensiune primară plus 1000 volți la 50 hertzi de la primar la miez, de la secundar la miez și din primar în secundar.

Felinarul trebuie să asigure un nivel de luminozitate nu mai mic de 215 luxi pe orice parte a semnalizatorului, atunci când este montat așa cum este indicat în Planșele de execuție. Rata de iluminare uniformă (max/min) trebuie să fie 6/1 sau mai bună. Nivelul de luminare trebuie să se bazeze pe tipul de lampă folosită la 70 procente din luminarea unui felinar nou. Executantul trebuie să furnizeze date fotometrice și alte documentații pentru a demonstra că aceste cerințe sunt îndeplinite. Documentația trebuie trimisă Proiectantului și trebuie aprobată în scris înainte de instalarea semnalelor luminoase.

4.8. Cablarea indicatoarelor suspendate

Cablurile din stâlpi sau din console trebuie instalate între luminator și sursa de energie de la baza stâlpului. O siguranță fuzibilă trebuie montată pe fiecare conductor între cablul sursă și cablul din stâlp sau consolă. Conectorul de legătură și de distribuție trebuie să fie izolat cu o izolație specifică. Distribuția trebuie făcută doar în cutiile de jonctiune sau în cutia luminatorului așa cum este indicat în planșele de execuție așa cum este aprobat de Proiectant. Cutiile de jonctiune de distribuție trebuie să fie desemnate pentru tipul de fire folosit. Blocul de distribuție trebuie să aibă un lăcaș pentru fiecare fir și firele trebuie prinse cu șuruburi. Găurile pentru șuruburi trebuie protejate cu dopuri îndepărtabile. Orice bandă izolatoare necesară trebuie realizată cu un cauciuc, cu 0,75 mm bandă de izolare. Alte cabluri și fire ale structurilor suspendate trebuie să fie așa cum este indicat în planșele de execuție. Toate firele externe trebuie înglobate în canal de aluminiu rigid, de mărimea prevăzută în planșele de execuție. Dacă canalele flexibile sunt specificate, acestea trebuie să fie de tipul celor indicate în codurile românești specifice.

Cutiile de jonctiune trebuie să fie din oțel inoxidabil. Toate atașamentele elementelor metalice pentru canale și cutii de jonctiune trebuie să fie din oțel inoxidabil. Nu vor fi făcute plăți directe pentru canale ale structurilor de semnalizare și pentru orice element metalic necesar.

4.9. Curățarea finală

Înainte de recepție, Executantul trebuie să aducă la condițiile dinaintea începerii lucrului toate proprietățile, atât publice cât și private, în spațiile care au fost deranjate sau distruse din cauza execuției lucrărilor. Lucrările de restaurare trebuie efectuate pe cheltuiala Executantului.

Când este specificat în contract, Executantul trebuie să deschidă și să curețe toate canalele și șanțurile existente, îndepărtând orice urme de noroi sau depuneri, aluviuni, desişuri sau ierburi de orice natură. Orice material săpat pentru curățarea canalelor existente va fi plătit ca pentru o săpătură la drum, cu clasificarea adecvată. Orice material excavat pentru curățarea șanțurilor va fi plătit la prețul contractual, pentru fiecare structură. Oricum doar excavația inițială va fi plătită, iar orice altă curățare cerută înainte de recepția finală trebuie făcută pe cheltuiala Executantului.

CAP. 5 CONTROLUL CALITĂȚII PENTRU RECEPȚIE

Lucrările trebuie să fie la dimensiunile, liniile și înclinațiile indicate în Planșele de execuție și trebuie să fie evaluate prin inspecție vizuală și prin verificări specifice, așa cum este cerut de autoritățile românești specifice.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripțiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucțiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conținutul prescripțiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca și orice noi prescripții apărute după data elaborării proiectului, sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici



CAIET DE SARCINI REZISTENȚĂ

1. PREVEDERI GENERALE

1.1 Generalități

Prezentul capitol cuprinde principalele condiții de calitate pe care trebuie să le îndeplinească lucrările de construcții precum și verificările ce se efectuează pentru a constata îndeplinirea acestora. Respectarea acestor condiții se urmărește de către șefii formațiilor de lucru și de personalul tehnic de îndrumare și supraveghere al constructorului și beneficiarului.

Lucrările de structură se vor executa pe baza documentației cuprinse în proiect, precum și a completărilor și modificărilor transmise de proiectant în timpul execuției prin planuri suplimentare, planuri modificatoare sau dispoziții de șantier.

Întreaga documentație utilizată la execuție va fi inclusă în Cartea Construcției. Unitatea de execuție va chema proiectantul la recepționarea fazelor determinante, la recepția preliminară și la cea finală. Anunțarea proiectantului se va face cu cel puțin 5 zile înainte de termenul fixat.

Unitatea de execuție va putea face propuneri de modificări față de soluțiile cuprinse în proiect, în scopul adaptării la tehnologia utilizată pentru realizarea lucrărilor. Aceste propuneri vor putea fi aplicate numai după însușirea lor de către proiectant pe baza unor analize de calcul și conformare.

1.2 Legislația și reglementări tehnice

Lista principalelor normative ce vor fi luate în considerare la execuția lucrărilor sunt:

- Legea Nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Regulament privind acordul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții aprobat HGR. Nr. 392/15.07.94;
- Regulament privind conducerea și asigurarea calității în construcții aprobat cu HGR. Nr. 272/14.07.94;
- Regulament privind conducerea și asigurarea calității în construcții aprobat cu HGR. Nr. 261/28.07.94;

- C167/77 – Norma privind cuprinsul și modul de întocmire, completare și păstrare a cărții tehnice a construcțiilor;
- Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;
- C 56/1985 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

2. LUCRĂRI DE TERASAMENTE

2.1 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la lucrările de terasamente (săpătură, umplutură, compactare și transport pământ) la infrastructura construcțiilor curente de orice fel, la lucrări de construcții industriale, agrozootehnice, locuințe și social culturale.

2.2 Standarde de referință

Legea 10/95 – Legea privind calitatea în construcții;
C 169-88 – Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente;
NP 112-04 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
GE026-97 – Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și înclinat a terasamentelor;
Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

2.3 Materiale

Pământ vegetal

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământul vegetal ales din pământurile vegetale locale cele mai propice vegetației sau din cele rezultate din decopertare cu ocazia lucrărilor de terasamente.

Pământuri pentru terasamente

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la executarea terasamentelor sunt clasificate conform STAS 1243-88 și sunt date în tabelele 1a și 1b. Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice la orice

înălțime de terasament fără a fi luate măsuri speciale.

Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice și hidrologice și la oricare înălțime de terasament, dar pentru compactarea lor este necesară o tehnologie adecvată.

Pământurile prăfoase și argiloase clasificate ca mediocre, în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90 privind prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, alcătuite din pământuri argiloase, de natura celor cu simbolul 4e, 4f și a căror calitate este rea sau foarte rea vor fi înlocuite cu pământuri corespunzătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau stabilizate cu lianți (var, cenușă de termocentrale etc.) pe următoarele grosimi:

- minimum 20 cm în cazul pământurilor rele;
- minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele, sau a celor cu densitate în stare uscată mai mică de 1.5 g/cm³;

Înlocuirea sau stabilizarea mecanică sau cu lianți se va face pe toată lățimea platformei, grosimea de înlocuire sau stabilizare este considerate sub nivelul patului drumului.

Pământurile cu simbolul 4d de calitate rea se recomandă a fi înlocuite sau stabilizate pe o grosime de cel puțin 15 cm.

La realizarea terasamentelor în rambleu pământurile organice, maluri, nămoluri, pământuri turboase și pământuri de consistență redusă. În umpluturi nu se vor introduce bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brădet, frunziș, rădăcini, crengi etc.).

Tabel 1a

Materiale pentru terasamente

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate Conținut în părți fine în % din masa totală pământ			Coeficient de neuniformitate U_n	Indice de plasticitate la pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_L , %	Calitatea material pentru terasamente
		$d > 0,005$ mm	$d < 0,05$ mm	$d < 0,25$ mm				
1. Pământuri necoezive pitulare (fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai puțin de 50%) Blocuri, bolovăniș, pietriș	1a	<1	<10	<20	>5	0		Foarte bună
	1b				≤5			Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai puțin de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	2a	<5	<25	<40	>5	≤10		Foarte bună
	2b				≤5			Bună
3. Pământuri coezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai puțin de 50%) cu fază consolidată din pământuri coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu fază prafos sau argilos	3a	≥5	≥20	≥40	-	>10	≤40	Mediocră
	3b				-			>40 Mediocră

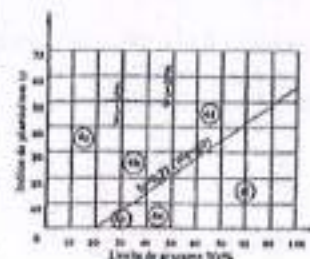
NOTĂ: În terasamente se poate folosi și material provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul tabel.

Tabel 1b

Materiale pentru terasamente

Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitatea	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U _L , %	Calitatea material pentru terasamente
		Conform nomogramei Casagrande			
4. Pământuri coezive: nisip prafos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prafosă nisiposă, argilă prafosă, argilă, argilă grasă	4a	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă redușe, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	<10	<40	Mediocră
	4b	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	<35	<70	Mediocră
	4c	anorganice (MO > 5%) cu compresibilitate și umflare liberă redusă și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	≤10	<40	Mediocră
	4d	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	>35	>70	Rău
	4e	anorganice (MO > 5%) cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	<35	>70	Rău
	4f	anorganice (MO > 5%) cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	-	>40	Foarte rău



*: Materiale organice sunt notate cu MO

Condițiile de utilizare ale diferitelor tipuri de pământ pot fi combinate la cererea inspectorului de șantier cu măsuri specifice de a aduce pământul extras în starea compatibilă cu modalitățile de punere în opera și cu condițiile meteorologice. Aceste măsuri specifice, de extragere și de corecții a conținutului de apă fără aport de liant sau reactive, cad în sarcina antreprenorului constructor.

Apa de compactare

Apa necesară compactării rambleelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie. Calitățile apei trebuie să corespundă prevederilor STAS 790-1984, indiferent de sursa de proveniență (rețea publică sau alte surse locale).

Pământuri pentru straturi de protective

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protective a rambleelor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleelor, excluse fiind nisipurile și pietrișurile aluvionare.

Verificarea calității pământurilor

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici prevăzute în tabelul 2.

Nr. Crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Metode de determinare conf. STAS
1.	Granulozitate	În funcție de eterogenitatea pământului, însă nu mai puțin de o încercare la 5000 mc.	1913/5-1985
2.	Limita de plasticitate		1913/4-1986
3.	Coeficient de neuniformitate		1913/3-76
4.	Caracteristici de compactare		730-89
5.	Umflarea liberă	Câte o încercare la 1000 mc	730-89
6.	Sensibilitate la îngheț-dezgheț	O încercare pt. 2000 mc pământ în rambleu	1913/12-88
7.	Umiditatea	Zilnic, sau la 500mc	1709/3-1990
			1913/1-1982

2.4 Executarea terasamentelor

Lucrări pregătitoare

Lucrările ce se vor executa înainte de începerea lucrărilor de terasamente

propriu-zise sunt, în principal, cele de defrișări, demolări, amenajare a terenului și a platformei de lucru.

Defrișarea terenului constă în tăierea arborilor și a tufișurilor sau, atunci când este posibil, smulgerea lor din rădăcină, scoaterea buturugilor și a rădăcinilor izolate, precum și îndepărtarea materialului lemnos de pe suprafața de teren pe care se vor executa terasamentele. Gropile ce rămân după scoaterea buturugilor vor fi umplute cu pământ compactat.

Înainte de începerea lucrărilor de demolări, se vor examina rețelele subterane ale instalațiilor de apă, de gaze, canalizare, electrice etc. din zona construcțiilor respective.

Dacă în timpul executării săpăturilor se întâlnesc obiecte sau construcții de interes arheologic, lucrările se vor opri și se vor anunța organele competente.

Scurgerea apelor superficiale spre terenul pe care se execută lucrările de construcție va fi oprită prin executarea de șanțuri de gardă ce vor dirija aceste ape în afara zonelor de lucru.

Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei pe care se execută lucrări de terasamente.

În cazul descoperirii unor gropi sau hrube ale căror limite se extind sub nivelul cotei de fundare, executantul va opri lucrările și va solicita beneficiarului și proiectantului soluții corespunzătoare din punct de vedere tehnic și economic.

Toate golurile de natura puțurilor, pivnițe, excavații, gropi după scoaterea buturugilor și rădăcinilor etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură și compactat metodic pentru obținerea gradului de compactare optim.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentului înainte ca dirigintele de șantier să constate și să accepte ca lucrările pregătitoare au fost executate în totalitate, situație ce în mod obligatoriu trebuie menționată în registrul de șantier.

Trasarea pe teren

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate și marcarea fiecărei construcții conform proiectului. Pentru întocmirea planului de executare a lucrărilor de trasare și pentru abaterile admisibile la trasare se va consulta "Îndrumătorul privind executarea trasării de detaliu în construcții" indicative C83-75.

Trasarea construcției pe teren se face după executarea curățirii și a nivelării terenului.

Utilaje folosite

În funcție de natura terenului și de existent apei subterane, se pot folosi următoarele utilaje:

- buldozer pentru deplasare locală (mișcare de terasamente);
- excavator pentru săparea în spații înguste prin retragere (șanțuri) având lama până la 40 cm lățime, inclusiv depozitarea pământului în mijlocul de transport;
- draglina pentru săparea în teren ușor cu apă la volume mari;
- picamer în teren foarte tare (conglomerate, stânca etc.);
- cilindru compresor pentru compactare;
- mai mecanic sau manual;
- benzi rulante și autocamioane pentru transport pământ.

Transportul pământului

Pământul rezultat din săpătură se depozitează local și pe tape, scăzând umplutura, se transportă cu utilaje de transport la locul de depozitare.

La transportul pământului rezultat din săpătură se va tine seama de:

- distanța de transport, pe baza actului încheiat de beneficiar cu constructorul;
- de înfierea pământului rezultat din săpătură;
- de utilajele mecanice folosite;
- de încărcarea mecanică a utilajului de transport cu eventualele relee de depozitare în cadrul săpăturii.

Umpluturi de pământ

După execuția infrastructurii, a eventualelor canale de instalații, se execută sistematizarea pe verticală la cotele din proiect, cu umplutură de pământ ales din săpătură.

Condiții de calitate și tehnologii de execuție

- se recomandă realizarea unui strat de rupere a capilarității din material pietros sau din alte material filtrante, a cărui grosime se va stabili pe baza unui studiu tehnico-economic fără a depăși de regulă 25 cm;
- se interzice realizarea umpluturilor din pământuri cu umflări și contracții mari, strat vegetal, resturi de lemn;

- când înclinarea terenului este mai mare de 1:3 se vor executa trepte de înfrățire a umpluturii cu stratul de bază;
- straturile de pământ, pietriș etc. se compactează în straturi de 20-25 cm grosime cu maiul manual, maiul mecanic sau în suprafețe întinse cu cilindrul compresor, prin treceri succesive de 2-3 ori în același punct, folosindu-se pământ cu umiditate optimă pentru compactare;
- compactarea pământului se va realiza cu multă atenție pentru a se evita eventualele tasări ale trotuarelor, ale zidurilor autoportante care descarcă pe pardoseală.

2.5 Executarea săpăturilor deasupra nivelului apelor subterane

Săpături cu pereți verticali nesprîjiniți

Săpăturile cu pereți verticali nesprîjiniți se pot executa cu adâncimi până la 2,00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare. În cazul săpăturilor cu pereți verticali nesprîjiniți se vor lua următoarele măsuri pentru menținerea stabilității masivului:

- terenul din jurul săpăturii să nu fie încărcat sau să nu sufere vibrații;
- pământul rezultat din săpătură să nu se depoziteze la o distanță mai mică de 1,00 m de la marginea gropii de fundație;
- se vor lua măsuri de înlăturare rapidă a apelor de precipitații sau provenite accidental;
- dacă din cauze neprevăzute turnarea fundațiilor nu se efectuează imediat după săpare și se observă fenomene care indică pericol de surpare, se vor lua măsuri de sprijinire a peretelui în zona respectivă, sau de transformare a lor în pereți cu taluz.

Săpături cu pereți în taluz

Panta taluzului în cazul săpăturii trebuie să nu depășească valorile maxime admise pentru diferitele tipuri de pământuri:

- nisip, balast 1/1;
- nisip argilos 1/1.25;
- argilă nisipoasă 2/3;
- argilă 1/2.

Pentru săpături manuale cu adâncimi peste 2 m taluzul se va realiza în trepte cu

banchete orizontale pentru evacuarea pământului prin relee. Banchetele vor avea lățimea de 0.6-1 [m] și distanța între ele pe verticală de 2 [m].

2.6 Verificarea calității terasamentelor

Verificarea calității și recepționarea lucrărilor de terasamente se vor face în conformitate cu prevederile "Instrucțiunilor pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente" și a normativului C56-85.

Ca operațiuni specifice la recepționarea lucrărilor de terasamente pentru construcțiile civile și industriale, se vor controla procesele verbale de lucrări ascunse precum și documentația de șantier privind:

- Amplasamentele exacte ale puțurilor de colectare pentru drenarea terenului;
- În cazul săpăturilor executate în pământuri situate sub nivelul apelor subterane se va preciza cota la care s-a reușit a se coborî nivelul apelor subterane, care urmează a se menține și după terminarea lucrărilor de fundații;
- Măsurile luate pentru a asigura respectarea cotei de săpare sau, atunci când e cazul, pentru ridicarea sau coborârea acesteia, pentru pregătirea fundului săpăturii, precum și modul în care s-au remediat greșelile făcute la executarea acestor lucrări;
- Măsurile speciale de siguranță luate în legătură cu executarea de săpături lângă fundațiile unor construcții existente.

Recepționarea lucrărilor de evacuare a apei (drenuri, puțuri colectoare și cămine de vizitare) ce rămân să funcționeze pentru îndepărtarea apelor și după terminarea lucrărilor se va face pe baza proceselor verbale de lucrări ascunse, iar atunci când acestea nu sunt concludente, corespondența cu proiectul se va verifica prin sondaje, urmărindu-se totodată și cum funcționează aceste lucrări.

La terminarea lucrărilor de săpături pentru fundații se vor verifica pentru fiecare în parte dimensiunile și cotele de nivel realizate și natura terenului.

3. PERNĂ DE BALAST

3.1 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la executarea și recepția

straturilor de balast care alcătuiesc perna de balast.

Pernele din balast se folosesc pentru mărirea stabilității și micșorarea tasărilor, pentru drenarea apelor evacuate din porii terenului precum și pentru înlocuirea stratului de pământ sensibil la îngheț.

3.2 Standarde de referință

- Legea 10/95 – Legea privind calitatea în construcții;
- SR EN 662-2002 – Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră;
- C29-1985 – Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare prin procedee mecanice;
- STAS 2914-84 – Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale;
- STAS 6400-84 – Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale;
- C 169-88 – Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente;
- NP 112-04 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- GE026-97 – Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și înclinat a terasamentelor;
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

3.3 Materiale

Agregate naturale

Pentru execuția stratului de balast se vor utiliza balast sau balast amestec optimal cu granula maximă de 71 [mm]. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Agregatul (balast sau balast amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și calitatea 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.

Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise de capacitate corelată cu volumul necesar al lucrărilor. În cazul în care aprovizionarea se face din mai multe surse,

depozitarea se va face separat pentru evitarea amestecării agregatelor.

Apa

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină niciun fel de particule în suspensie.

3.4 Stabilirea caracteristicilor optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare

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

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

- $\gamma_{du\ max}$ – greutatea vomică în stare uscată (g/cm^3);
- w_{opt} – umiditate optimă de compactare (%).

Caracteristicile efective de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se efectuează de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare, determinând următoarele:

- $\gamma_{du\ eff}$ – greutatea volumică, în stare uscată, efectivă (g/cm^3);
- w_{eff} – umiditate efectivă de compactare (%);
- I_0 – gradul de îndesare.

La execuție se va respecta gradul de compactare specificat în proiect.

3.5 Punerea în operă a balastului

Măsurile preliminare

La execuția stratului de balast se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile capitolului „2. Lucrări de terasamente”.

Înainte de așezarea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apei din groapa de fundație prin drenuri transversale de acostament, drenuri longitudinale sub acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau sub rigole și racordurile stratului de fundație la acestea, precum și alte lucrări prevăzute în acest scop.

Experimentarea execuției straturilor de balast

Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de balast.

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimi din proiect.

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

Aceste încercări au ca scop stabilirea parametrilor compactării care sunt următoarele:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului $= Q/S$, unde Q = volumul de balast pus în operă în unitatea de timp, exprimat în m^3 , iar S = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimat în m^2).

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

Punerea în operă a straturilor de balast

Pe terasamentul recepționat se va așterne și se nivelează balastul într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental. Așternerea și nivelarea se face la șablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare (W_{optPM}) se stabilește de laboratorul de șantier, ținând seama de umiditatea agregatului și ea se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă, evitându-se supra umezirile locale. Compactarea straturilor din balast se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea de compactare Q/S (m^3/m^2).

Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de balast sau care rămân după compactare se corectează cu material de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se

compactează din nou. Este interzisă execuția stratului de balast/fundație cu balast înghețat. Este interzisă de asemenea așezarea balastului pe patul acoperit cu gheață sau cu pojghiță de gheață.

Controlul calității compactării balastului

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

Nr. Crt.	Determinare, procedeul de verificare sau caracteristica ce se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verificare conform
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 m ² de balast	STAS 1913/1-82
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 m ² de balast	-
4	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice pe teren	Minim 3 puncte pentru $S \leq 2000$ m ² și Minim 5 puncte pentru $S > 2000$ m ²	
5	Verificare intensității de compactare Q/S	zilnic	1913/15-85
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de balast	În câte două puncte pe fiecare fundație	Normativ CD31-2002

Capacitatea portantă la nivelul superior al pernei de balast se determină prin măsurători cu deflectometru cu pârghie, conform Instrucțiuni tehnice departamentale indicativ C.D. 31 - 2002.

Laboratorul executantului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

3.6 Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

Elemente geometrice

Grosimea stratului de balast este cea specificată în proiect. Abaterile limită la grosime poate fi de maximum ± 20 mm. Verificarea grosimii se poate face cu ajutorul unei tije metalice gradate, cu care se străpunge stratul, cel puțin 3 fundații măsurate. Grosimea pernei de balast este media măsurărilor obținute pe fiecare sector de pardoseală prezentată recepției.

Lățimea stratului de balast este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm. Declivitățile în profile longitudinal sunt cele conform proiectului. Abaterile limită la cotele pernei de balast pot fi de ± 10 mm.

Condiții de compactare

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

Stratul pernei de balast se va compacta până la realizarea gradului de compactare de 95-98% (în funcție de gradul de compactare stabilit prin proiect). Capacitatea portantă la nivelul superior al pernei de balast se consideră realizată dacă valoarea înregistrată este mai mică decât valoarea admisibilă care este 250 [$1/100$] mm.

Caracteristicile suprafeței stratului de balast

Verificarea denivelărilor suprafeței pernei de balast se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3.00 m lungime astfel: măsurătorile se efectuează în profilul axelor principale ale fiecărui tronson de 6.00x6.00 m și nu pot fi mai mari de ± 9 mm.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele admisibile se va face corectarea suprafeței de balast.

3.7 Recepția lucrărilor

Recepția preliminară (pe fază)

Recepția pe fază se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările și determinările sunt efectuate integral. Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție cantitativ și calitativ impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestor verificări se încheie „Procesul Verbal de recepție preliminară”.

Recepția finală

Recepția finală a pernei de balast se face odată cu recepția îmbrăcăminții (sau recepția armării fundațiilor) după expirarea perioadei de verificare a comportării acestuia, în condițiile reglementărilor în vigoare și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini. Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare precum și a prevederilor în prezentul caiet de sarcini.

4. PERNĂ DE PĂMÂNT (LOESS)

4.1 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuie respectate la executarea și recepția straturilor de loess care alcătuiesc perna de loess (stratul de pământ compactat de sub talpa fundației).

Pernele din loess se folosesc pentru mărirea stabilității și micșorarea tasărilor, pentru drenarea apei evacuate din porii terenului precum și pentru înlocuirea stratului de pământ sensibil la umezire.

4.2 Standarde de referință

- Legea 10/95 – Legea privind calitatea în construcții;
- SR EN 662-2002 – Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră;

- C29-1985 – Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare prin procedee mecanice;
- STAS 2914-84 – Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale;
- STAS 6400-84 – Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale;
- C 169-88 – Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente;
- NP 112-04 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- GE026-97 – Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și înclinat a terasamentelor;
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

4.3 Materiale

Agregate naturale

Pentru execuția pernei de loess se va utiliza loess la umiditatea optimă de compactare, pământ rezultat în urma excavațiilor pe amplasament.

Pernele se vor executa din pământuri lipsite de potențial de contracție-umflare și vor fi bine compactate în straturi de 15-20 cm grosime. Este interzisă folosirea materialelor drenante pentru perne în zona pământurilor sensibile la umezire.

Loessul va fi adus la umiditatea optimă de compactare. NU sunt acceptate materiale organice sau deșeuri cum ar fi sol vegetal, rădăcini, resturi de materiale de construcții, pământuri argiloase, deșeuri industriale sau materiale contaminate cu produse petroliere.

Apa

Apa necesară compactării stratului de loess poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest caz nu trebuie să conțină niciun fel de particule în suspensie.

4.4 Stabilirea caracteristicilor optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale loessului se stabilesc de către un laborator de specialitate acreditat înainte de începerea lucrărilor de execuție.

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

următoarele:

- $\gamma_{du\ max}$ – greutatea volumică în stare uscată (g/cm^3);
- w_{opt} – umiditate optimă de compactare (%);

Caracteristicile efective de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se efectuează de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare, determinând următoarele:

- $\gamma_{du\ eff}$ – greutatea volumică, în stare uscată, efectivă (g/cm^3);
- w_{eff} – umiditate efectivă de compactare (%);
- I_D – gradul de îndesare;

La execuție se va respecta gradul de compactare specificat în proiect.

4.5 Punerea în operă a loessului

Măsurile preliminare

La execuția stratului de pernă de loess se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile capitolului „2. Lucrări de terasamente”.

Experimentarea execuției straturilor de loess

Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de loess.

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componentei atelierului de compactare și a modului de acționare a acestuia, pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini, precum și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimi din proiect.

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

Aceste încercări au ca scop stabilirea parametrilor compactării care sunt următoarele:

- grosimea maximă a stratului de loess pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului $= Q/S$, unde Q = volumul de loess pus în operă în unitatea de timp, exprimat în m^3 , iar S = suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimat în m^2).

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

Punerea în operă a straturilor de loess

După compactarea fundului săpăturii se va așterne și se nivelează loessul într-un sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental. Așternerea și nivelarea se face la șablon cu respectarea lățimii și pantei prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare (W_{optPM}) se stabilește de laboratorul de șantier, ținând seama de umiditatea agregatului și ea se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă, evitându-se supra umezirile locale. Compactarea straturilor din loess se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea de compactare Q/S (m^3/m^2).

Pentru compactare se pot folosi utilaje terasiere specifice materialelor granulare:

- rulu compresor vibrant de 5.5 t neted;
- compresor pe pneuri static autopropulsat de 10 t.

Așternerea, amestecarea și omogenizarea materialului se face cu buldozerul pe tractor cu șenile. Pentru pernele locale, de completare, refacere locală sau în spații restrânse utilajele vor fi adaptate situației concrete pentru fiecare caz în parte, putând fi folosite și utilaje de capacitate mică, inclusiv placa vibratoare dacă nu afectează vecinătățile.

Denivelările care se produc în timpul compactării stratului de loess sau care rămân după compactare se corectează cu material de aport și se recompactează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou. Este interzisă execuția stratului de pernă cu pământ înghețat. Este interzisă de asemenea așezarea pământului pe patul acoperit cu gheață sau cu pojghiță de gheață.

Controlul calității compactării balastului

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

Nr. Crt.	Determinare, procedeul de verificare sau caracteristica ce se verifică	Frecvențe minime la locul de punere în operă	Metode de verif. conf.
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidității de compactare și corelația umidității	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 m ² de balast	STAS 1913/1-82
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 m ² de balast	-
4	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateții volumice pe teren	Minim 3 puncte pentru S ≤ 2000 m ² și Minim 5 puncte pentru S > 2000 m ²	
5	Verificare intensității de compactare Q/S	Zilnic	1913/15-85
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de loess	În câte două puncte pe fiecare fundație	Normativ C29-85

Capacitatea portantă la nivelul superior al pernei de loess se determină prin măsurători cu deflectometru cu pârghie, conform Instrucțiuni tehnice departamentale indicativ C.D. 31 - 2002.

Laboratorul executantului va ține următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

4.6 Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

Elemente geometrice

Grosimea stratului de loess este cea specificată în proiect. Abaterea limită la grosime poate fi de maximum ±20 mm. Verificarea grosimii se poate face cu ajutorul unei tijă metalice gradate, cu care se străpunge stratul, cel puțin 3 fundații măsurate. Grosimea pernei de loess este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de pernă prezentată recepției.

Lățimea stratului de loess este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm. Declivitățile în profile longitudinal sunt cele conform proiectului. Abaterile limită la cotele pernei de loess pot fi de ± 10 mm.

Condiții de compactare

Stratul ce urmează a fi compactat se va umezi cu cantitatea suplimentară de apă numai prin stropire, în reprize succesive, pe măsură ce apa se infiltrează în teren, pe toată grosimea stratului de pământ ce trebuie compactat. Dacă din cauza precipitațiilor atmosferice umiditatea pământului ce trebuie compactat este mai mare decât cea optimă, se amână compactarea până când umiditatea scade la valoarea cerută, luându-se totodată măsuri pentru evacuarea apelor meteorice din groapa de fundație și de împiedicarea unui nou aport de apă.

Stratul pernei de loess se va compacta până la realizarea gradului de compactare de 95-98% (în funcție de gradul de compactare stabilit prin proiect). Capacitatea portantă la nivelul superior al pernei de loess se consideră realizată dacă valoarea înregistrată este mai mică decât valoarea admisibilă care este 250 [1\100] mm.

Caracteristicile suprafeței stratului de loess

Verificarea denivelărilor suprafeței pernei de loess se efectuează cu ajutorul dreptarului de 3.00 m lungime astfel: măsurătorile se efectuează în profilul axelor principale ale fiecărui tronson de 6.00x6.00 m și nu pot fi mai mari de ± 9 mm.

În cazul apariției denivelărilor mai mari decât cele admisibile se va face corectarea suprafeței de pământ compactat.

4.7 Recepția lucrărilor

Recepția preliminară (pe fază)

Recepția pe fază se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările și determinările sunt efectuate integral. Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție cantitativ și calitativ impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestor verificări se încheie „Procesul Verbal de recepție preliminară”.

Recepția finală

Recepția finală a pernei de loess se face odată cu recepția îmbrăcăminții (sau recepția armării fundațiilor) după expirarea perioadei de verificare a comportării acestuia, în condițiile reglementărilor în vigoare și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini. Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare precum și a prevederilor în prezentul caiet de sarcini.

5. LUCRĂRI DE FUNDAȚII

5.1 Prevederi generale

Partea construcției situate între cota inferioară a fundațiilor și planșeul de la cota ± 0.00 reprezintă infrastructura și sunt elementele structurale care transmit încărcările provenite de la suprastructură și infrastructură la terenul de fundare.

5.2 Standarde de referință

- STAS 6054-77 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț;
- C169-88 – Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale;
- NE 001-1996 – Cod de proiectare și execuție pentru construcțiile fundate pe pământuri cu umflări și contracții mari;
- P7-2000 – Normativ pentru fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire;
- NP 112-2004 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- NE 012/1-2022 – Cod de practică pentru producerea betonului;
- NE 012/1-2022 – Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și precomprimat – Partea 1: Producerea betonului;
- C56-1985 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații;
- C11-74 – Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje;

- C83-75 – Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții;
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

5.3 Materiale

Materialele din care se alcătuiesc fundațiile sunt:

- beton simplu;
- beton armat;

În condiții de agresivitate caracteristicile betoanelor se stabilesc ca în codul de practică NE 012/1-2022. Tipul de ciment ce se utilizează la prepararea betonului pentru fundații se stabilește în funcție de influența condițiilor mediului de fundare respectând codul de practică NE 012/1-2022. Oțelul beton trebuie să îndeplinească condițiile definite în documentul de referință STAS 438/1-89 respectiv STAS 438/2-91. Pentru armături rezultate din criterii constructive se utilizează, de regulă, oțel B500C și OB37, iar pentru armătura de rezistență rezultată din calcul se utilizează oțel B500C și plase sudate STNB.

Pentru fundațiile continue ale construcțiilor cu cel mult un nivel amplasate în mediul rural se pot aplica și soluții constructive bazate pe folosirea materialelor locale. Fundațiile se pot realiza din zidărie de piatră sau beton ciclopian.

5.4 Execuția lucrărilor

Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor pentru executarea corpului fundațiilor trebuie să fie terminate lucrările pregătitoare și anume:

- trasarea axelor fundațiilor și executarea săpăturilor;
- săpăturile pentru groapa de fundație sau șanțurile de fundație;
- coborârea nivelului apelor subterane, pentru a permite executarea corpului fundațiilor în uscat, atunci când procedeele de execuție adoptate nu permit betonarea sub apă;
- protecția construcțiilor vecine și a instalațiilor existente în pământ;
- asigurarea suprafețelor necesare pentru amplasarea și funcționarea normală a utilajului de lucru, a depozitelor de material și a instalațiilor auxiliare necesare executării fundațiilor;
- verificarea axelor fundațiilor;

- verificarea corespondenței dintre situația reală și cea din proiect, în limitele toleranțelor prescrise;
- încheierea procesului verbal de recepție a terenului de fundare.

Dacă terenul nu corespunde cu tipul terenului precizat în documentația tehnică și în studiul geotehnic atunci măsurile ce urmează a se lua se vor stabili cu proiectantul și se transmit prin dispoziție de șantier.

În cazul fundațiilor în apă cu sau fără epuismențe, se verifică în mod special că nu s-au produs afuieri, ebulmențe, prăbușiri etc. sau că efectele acestora au fost înlăturate în așa fel încât corpul fundației să poată fi executat corect conform proiectului.

Trasarea fundațiilor continue

Trasarea poziției cofrajului pentru turnarea fundațiilor de beton se realizează de-a lungul sârmelor întinse între reperele materializate în acest scop de profile de colț sau intermediare ce au deservit la trasarea lucrărilor de săpături.

Întrucât în timpul definitivării lucrărilor de decofrare, elementele cofrajului pot căpăta deplasări de la poziția lor inițială, este necesar ca înaintea turnării betonului să se verifice corectitudinea poziției finale a acestora.

Trasarea fundațiilor izolate

Trasarea poziției cofrajelor pentru turnarea fundațiilor izolate se face în raport cu axele trasate pe împrejmuirea din jurul gropii de fundație, de-a lungul sârmelor întinse în cele două direcții, fixate pe împrejmuire.

Prin acest sistem de intersecție reperată, se trasează toate detaliile de plan ale fundației. Transmiterea pe verticală a punctelor rezultate din intersecția sârmelor se face cu ajutorul firului cu plumb, întrucât precizia cerută în general în aceste situații (± 10 mm), nu necesită utilizarea instrumentelor optice.

Execuția propriu-zisă

Se verifică trasarea și se execută săparea cuvei fundațiilor. Ultimul strat de pământ de cca. 20 cm se va săpa manual înainte de turnarea betonului.

Se vor lua măsuri de evitare a pătrunderii apelor de orice fel la baza săpăturilor.

În cazul fundațiilor continue sub pereții de rezistență din zidărie portantă se verifică următoarele:

- dimensiunile gropii de fundație;
- montarea cofrajelor;

- turnarea betonului de egalizare (5...10 cm) în cazul armării la partea inferioară a fundației;
- montarea distanțierilor și așezarea carcaselor de armatură din elevații;

Schimbarea cotei de fundare în timpul execuției se poate face numai cu acordul proiectantului. Umpluturile pe lângă elevații se vor executa mecanic și/sau manual, în straturi succesive de câte 15-20 cm și se vor compacta cu maiul și/sau manual. Rosturile tehnologice se tratează în conformitate cu prevederile normativului NE 012/1-2022.

5.5 Abateri admisibile

Abateri privind precizia amplasamentului și a cotei de nivel

- poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor 10 mm
- poziția în plan vertical a cotei de nivel 10 mm

Abateri dimensionale ale elementelor

- dimensiuni în plan orizontal
 - înălțimi până la 2m ± 20 mm
 - înălțimi peste 2m ± 30 mm
- înclinarea față de verticală a muchiilor și a suprafețelor
 - pentru 1 m liniar 3 mm
 - pe toată înălțimea 16 mm
- înclinarea față de orizontală a muchiilor și a suprafețelor
 - pentru 1 m liniar 5 mm
 - pentru suprafețe libere 20 mm

Abateri dimensionale ale fundațiilor de mașini

- Dimensiunile în plan orizontal
 - înălțimi până la 2m ± 20 mm
 - înălțimi peste 2m ± 30 mm
- dimensiunile părților intrânde sau ieșinde ale golurilor interioare 20 mm
- cote de nivel ale părților intrânde sau ieșinde și ale golurilor interioare 10 mm
- cota de nivel a părții superioare a fundației ± 0.5 mm
- devierea axelor dispozitivelor de ancorare 10 mm.

5.6 Condiții de calitate și recepția lucrărilor

Nicio lucrare de fundații nu poate fi începută decât după verificarea și recepționarea ca fază de lucrări a naturii terenului, a săpăturilor și după retrasarea generală a tuturor fundațiilor, a elementelor geometrice respective.

În cazul fundațiilor amplasate pe pământuri sensibile la umezire sau cu contracții mari se verifică în plus dacă s-au luat măsuri pentru evitarea umezirii pământului din jur sau de sub fundații și că în ultimul strat de pământ de 40-50 cm nu s-a săpat decât în ziua în care se începe executarea fundației în zona respectivă.

În cazul fundațiilor pentru stâlpi metalici și a acelor pentru utilaje se va verifica calitatea pieselor metalice de prindere (geometrie, caracteristici fizico-mecanice, protecția anticorozivă etc.) și pozițiile lor, precum și a mortarului sau a betonului pentru încastrare, sub-betonare etc.

Toate verificările și încercările prevăzute în acest capitol se înregistrează ca procese verbale lucrări ascunse.

La fundațiile directe, verificările minimale ce trebuie efectuate pe parcursul execuției, în afara celor de mai sus, sunt:

- realizarea rosturilor de tasare sau dilatare prevăzute în proiect;
- betonarea continuă a fundației, fără întreruperi cu durată care să depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit; în lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera 2 ore de la prepararea betonului în cazul cimenturilor cu adaosuri, respectiv 1.5 ore în cazul cimenturilor fără adaos;
- frecvența încercărilor ce se efectuează pe parcursul lucrărilor este aceeași cu cea prescrisă pentru materialele din care este executat corpul fundației respective;
- la recepția pe faze de lucrări și recepțiile preliminare, comisiile respective vor efectua în afara examinării actelor încheiate pe parcurs, în ceea ce privește frecvența, conținutul și încadrarea în prevederile proiectului și prescripțiilor tehnice, în limita abaterilor admisibile, și o serie de sondaje, în numărul pe care-l vor aprecia ca necesar, pentru a convinge de corectitudinea verificărilor anterioare, în special în ceea ce privește pozițiile, formele și dimensiunile geometrice, cât și calitatea corpului fundațiilor.

Fundațiile se vor măsura și deconta la metru cub de beton, conform planșelor din

proiect. Fundațiile prefabricate se măsoară la metru cub la procurare iar montajul la bucată.

6. LUCRĂRI DE COFRAJE

6.1 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de cofraje necesare turnării betonului în elementele componente ale structurii clădirii.

6.2 Standarde de referință

- STAS 9824/0-74 – Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale;
- STAS 9824/1-87 – Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice;
- C11-74 – Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje;
- NE 012/1-2022 – Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și precomprimat – Partea 1: Producerea betonului;
- C83-75 – Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

6.3 Execuția lucrărilor

Etapile execuției unei lucrări de cofraje sunt următoarele:

- Trasarea poziției cofrajelor
- Montarea cofrajelor
- Susținerea cofrajelor
- Decofrarea după turnarea și întărirea betonului
- Pregătirea pentru un nou ciclu

Trasarea poziției cofrajului

Suprafața pe care se efectuează trasarea trebuie să fie în prealabil degajată de materiale, dispozitive și să fie curățată. Cu ajutorul teodolitului se transmit axele principale în raport cu care se trasează apoi liniile de contur ale elementelor care urmează a fi cofrate și liniile de poziționare ale cofrajului. Transmiterea pe verticală a

cotelor de nivel se face cu ajutorul firului cu plumb sau a furtunului de nivel și numai acolo unde precizia cerută în proiect să fie mai bună de ± 10 mm se vor utiliza instrumente optice.

Montarea cofrajelor

Etapele de execuție pentru montarea cofrajelor sunt următoarele:

- transportul și așezarea panourilor de cofraj în poziție
- curățirea și ungerea provizorie a panourilor
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor cu ajutorul elementelor speciale: caloți, juguri, tiranți, zăvoare, distanțieri, șpraițuri, contravântuiri etc.
- etanșarea rosturilor.

Aceste operații se efectuează după montarea și verificarea existenței și a poziționării corecte a armăturilor, a pieselor înglobate, ramelor pentru goluri prevăzute în documentația de execuție.

Cofrarea pereților se realizează cu panouri dispuse pe verticală susținute și aliniate prin moaze orizontale dispuse pe minimum două niveluri. Împărțirea de panouri a suprafeței de cofrat va fi identică pe ambele fețe ale peretelui, astfel încât rosturile dintre panouri să fie față în față. Împărțirea va trebui să înceapă de la intersecțiile pereților spre mijloc asigurându-se un spațiu de compensare de minim 5 cm lățime pentru a permite scoaterea ușoară a panourilor. Acoperirea acestui interspațiu se va putea face cu o furcă de lemn având secțiunea în formă de pană.

Pentru obținerea unei suprafețe plane, panourile de cofraj se vor alinia riguros la montare. La partea inferioară alinierea panourilor se va realiza cu ajutorul unor tălpi de rezemare și se vor menține fețele la distanțe corespunzătoare grosimii peretelui cu ajutorul unor distanțieri. Asigurarea verticalității se va face prin propte, de preferință reglabile.

Cofrarea grinzilor și nervurilor se realizează în general prin dispunerea de panouri cu latura lungă pe orizontală. Se recomandă ca panoul special pentru fundul grinzii să fie cuprins între panourile de cofraj ale fețelor laterale și să fie susținut aparte pentru a permite decofrarea mai timpurie a lateralelor. Calotarea panourilor laterale de cofraj ale grinzilor se face cu ajutorul unor juguri legate în cazul grinzilor înalte la partea superioară prin tiranți din oțel beton trecând prin distanțieri tubulari de PVC.

Cofrarea plăcilor se realizează urmărind ca panotarea să prevadă o rațională dispunere a elementelor de susținere (popi, grinzi, eșafodaje, precum și acoperirea unei suprafețe maxime cu panouri de inventar. Pentru ușurarea decofrării este necesar să se prevadă pe ambele direcții câte o fâșie de compensare de 5-10 cm lățime.

În cazul cofrării concomitente a elementelor verticale (pereți, stâlpi) cu cele orizontale (grinzi, plăci) în scopul turnării betonului într-o singură etapă, îmbinarea cofrajelor se va face în așa fel încât panourile de cofraj pentru elementele orizontale să se suprapună peste cele verticale pentru a permite decofrarea pereților și a stâlpilor înaintea grinzilor și a plăcilor.

Cofrarea concomitentă trebuie evitată pe cât posibil deoarece panourile orizontale pot presa pe cele verticale, prin greutatea betonului, făcând dificilă recuperarea mai rapidă a panourilor verticale. Totodată cofrajele elementelor verticale trebuie realizate de înălțime exactă, fiind posibilă depășirea înălțimii elementelor de beton ceea ce face de regulă imposibilă folosirea panourilor de inventar fără completări pe verticală.

Susținerea cofrajelor

Eșafodarea de susținere a cofrajelor de planșee (grinzi, nervuri, plăci) sunt formate în general din grinzi extensibile rezemate pe popi de inventar contravântuiți. Elementele eșafodajului trebuie să prezinte suficientă rezistență și stabilitate pentru a prelua sarcinile provenite din greutatea cofrajului, a betonului proaspăt, a sculelor și dispozitivelor de lucru și a echipelor de muncitori, fiind verificate totodată pentru a prelua solicitări orizontale din vânt și împingerea betonului.

Contravântuirile de pe cele două direcții perpendiculare trebuie să formeze triunghiuri nedeformabile, iar prinderile să nu dea excentricități în noduri. Pot fi folosite ca elemente orizontale de contravântuire tălpile continue de rezemare și grinzele de susținere, cu condiția ca prin detaliile de prindere adaptate să fie împiedicată deplasarea relativă între popi și aceste tălpi respectiv rigle.

Decofrarea

La îndepărtarea elementelor de cofraj se vor utiliza condițiile impuse de normativul NE 012-2022 în funcție de tipul cimentului și de temperatura mediului exterior. Mai jos sunt prezentate orientativ termenele de decofrare:

Nr. Crt.	Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	Termenul (în zile) de la turnare					
		Lentă			Medie		
		+5	+10	+15	+5	+10	+15
1.	Decofrarea fețelor laterale	2	1 1/2	1	2	1	1
2.	Decofrarea fețelor inferioare ale grinzilor și plăcilor cu menținerea popilor de siguranță deschidere $\leq 6m$	6	5	4	5	5	3
3.	Idem, deschidere $> 6m$	10	8	6	6	5	4
4.	Îndepărtarea popilor de siguranță pentru deschideri $\leq 6m$	18	14	9	10	8	5
5.	Idem, deschideri de 6-12m	21	18	12	14	11	7
6.	Idem, deschideri $> 6m$	36	28	18	28	21	14

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție se va face prin încercarea epruvetelor de control confecționate în acest scop și păstrarea în condiții similare elementelor în cauză, conform prevederilor din STAS 1275-81 sau prin încercări nedistructive.

În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele:

- desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul lucrărilor. În cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției, decofrarea se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare.
- susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementului și continuând simetric către reazeme.
- slăbirea pieselor de fixare (pene) se va face treptat fără șocuri.
- decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele ce se decofrează. În cazul construcțiilor etajate având deschideri mai mari de 3 m, la decofrare se vor lăsa sau remonta popi de siguranță, iar poziția acestora se recomandă a se stabili astfel: la grinzi până la 6 m deschidere se lasă un pop de siguranță la mijlocul acestora, la deschideri mai mari numărul lor se va spori astfel încât distanța dintre popi să nu depășească 3 m.

Pregătirea unui nou ciclu

Reluarea unui nou ciclu utilizând panouri de cofraje presupune:

- curățirea de resturi de beton și recondiționarea celor degradate
- ungere de gardă imediat după curățire
- depozitarea pe tipuri în vederea refolosirii.

6.4 Abateri admisibile

Față de proiect abaterile maxime admise sunt:

- între punctele extreme ale axelor ± 0.5 cm;
- poziția axelor transversale de capăt ± 0.8 cm;
- poziția axelor transversale (curente) ± 1.0 cm.

Abaterile față de dimensiunile din proiect pentru elementele de cofraj și cofrajele montate sunt cele indicate în anexa III.1 din Normativul 012-10 și sunt prezentate în capitolul de lucrări de beton simplu și beton armat.

6.5 Controlul și recepția lucrărilor de cofraje

- Având în vedere importanța pe care o are poziționarea corectă a cofrajelor față de axele construcției, etapele controlului de calitate la lucrările de cofraje sunt:
- preliminar, se controlează lucrările pregătitoare și elementele cu subansamblurile de cofraj și susțineri;
- în cursul execuției, se verifică poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor;
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor într-un registru de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse (proces verbal de recepție calitativă).

În cazul cofrajelor care se închid după montarea armăturilor se va redacta un proces verbal comun pentru cofraje și armături. După turnarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful punctului de lucru.

Lucrările de cofraj se măsoară la metru pătrat conform cu planșele din proiect. Eșafodajele (popi, grinzi extensibile) se măsoară la bucată.

7. LUCRĂRI DE ARMARE

7.1 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde specificații referitoare la armături pentru betoane.

7.2 Standarde de referință

- STAS 438/1-89 – Oțel beton rotund, neted și profil periodic;
- STAS 438/2-91 – Sârmă trasă netedă pentru beton armat;
- STAS 433/3-98 – Plase sudate pt. beton armat;
- SR EN 1992-1-1 – Proiectarea structurilor de beton: Partea 1-1. Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 – Proiectarea structurilor de beton. Anexa națională;
- NP 112-2004 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă;
- P59-86 – Instrucțiuni tehnice pt. proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton;
- P100-1/2006 – Cod de proiectare seismică;
- C56-1985 – Normativ pt. verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații;
- NE 012/1-2022 Cod de practică pt. executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat;
- C16-84 – Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;
- ST 009-05 – Specificație privind cerințe și criterii de performanță pentru armături cu modificările ulterioare (Ord. nr. 275 din 28.04.2009);
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

7.3 Materiale

Oțelul pentru beton trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 438/1-89, STAS 438/2-91, STAS 433/3-98, ST 009-05, DIN 488.

Tipurile utilizate curent în elementele de beton armat sunt următoarele:

- armături pentru beton conform ST009-2011; STAS 438-1:2012

- OB37 categoria de rezistență 1, clasa de ductilitate C
- B500C categoria de rezistență 5, clasa de ductilitate C , alungire la rupere min 10%
- Plasă sudată cu profil periodic STPB

Tip	Simbol	Domeniul de utilizare
a) oțel beton rotund, neted, STAS 438/1-89	OB 37	Armături de rezistență sau constructive
b) oțel beton cu profil periodic STAS 438/1-89	PC 52	Armături de rezistență la elemente cu beton de clasă cel puțin C16/20
c) oțel beton cu profil periodic DIN 488	B500C	Armături de rezistență la elemente cu beton de clasă cel puțin C16/20

Aprovizionarea produselor din oțel pentru armături va fi însoțită obligatoriu de declarația de conformitate emisă de producător precum și fotocopia certificatului aferent.

Armăturile utilizate în cadrul proiectului sunt din oțel marca S255 cu denumirea comercială OB37, S500 cu denumirea comercială B500C, și vor avea următoarele caracteristici:

Tip oțel: OB37

- Diametru nominal: 6 ... 22 (colac) / 10 ... 40 (bara)
- Limita de curgere: 255 N/mm² (colac) / 235 N/mm² (bara)
- Rezistența la rupere: 360 N/mm²
- Alungire la rupere (min.): 25%

Tip oțel: B500C

- Diametru nominal: 6 ... 28
- Limita de curgere: 500 N/mm²
- Rezistența la rupere: 550 N/mm²
- Alungire la rupere (min.): 10%

7.4 Marcare, livrare, transport, depozitare, manipulare

Marcarea, livrarea, transportul și depozitarea produselor trebuie astfel făcute încât să nu modifice caracteristicile acestora.

Fiecare livrare de produse trebuie să fie însoțită de declarația de conformitate emisă de producător, care include:

- denumirea și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate atașat;
- caracteristicile produsului.

Fiecare colac sau legătură de bare sau plase sudate va purta o etichetă durabilă (metalică, material plastic), bine legată, care va conține cel puțin următoarele informații:

- denumirea sau marca de identificare a producătorului;
- numărul certificatului de conformitate;
- numărul lotului și al colacului sau a legăturii;
- greutatea netă;
- însemnul verificării de calitate.

Pentru plasele sudate, este necesară descrierea formei prin precizarea:

- lungimii și lățimii panoului de plasă sudată;
- diametrele sârmelor;
- pasul plasei;
- dimensiunile capetelor.

Fiecare livrare va fi însoțită de certificate de calitate pentru fiecare tip și diametru de produs. Certificatele de calitate vor conține rezultatele la încercările din lotul/colacul corespondent produsului livrat.

Masa legăturilor de bare/plase sudate sau a colacilor se va stabili prin standardul de produs, care va include și posibilitatea convenirii asupra acesteia prin acord cu beneficiarul.

Transportul și manipularea se vor face astfel încât să nu se producă deformarea remanentă a produselor (este interzisă agățarea colacilor de o sârmă sau cea a legăturilor de bare/plase într-un singur punct, ca și rezemarea necorespunzătoare în mijloace de transport).

Depozitarea va fi făcută cu observarea următoarelor condiții:

- rezemarea să nu producă deformarea remanentă a produselor;
- produsele să nu fie în contact direct cu pământul sau alte materiale care le pot murdări sau degrada prin coroziune;
- spațiul și modul de depozitare trebuie să asigure ventilarea pentru a se împiedica umezirea produselor;
- produsele trebuie să poată fi ușor și corect identificate în depozit.

7.5 Execuția lucrărilor

Reguli generale

Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie executate înaintea tăierii și fasonării acestora.

La curățire se va îndepărta pământul, urmele de ulei, rugina neaderentă care se desprinde prin lovire cu ciocanul, rugina aderentă prin frecare cu peria de sârmă în zonele în care urmează a fi sudate.

Oțelul livrat în colac se va îndrepta înainte de tăiere prin întindere cu troliu fără a depăși alungirea maximă de 2mm/m sau cu ajutorul mașinilor speciale de îndreptat.

Fasonarea barelor

Înainte de a trece la fasonarea armăturii executantul trebuie să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind în special montarea și fixarea barelor, înădădirea barelor, turnare și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminare, împreună cu proiectantul, a prevederilor din proiect.

Fasonarea armăturii se poate efectua de către executant (în ateliere proprii și/sau la fața locului, pe șantier) sau prin comandarea acesteia, de către executant, de la un prelucrător specializat în fasonarea armăturii.

Armătura fasonată în atelier poate fi livrată, pentru montare, fie sub formă de elemente separate, fie asamblată în carcase. În primul caz, elementele de același tip vor fi depozitate în pachete separate, etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și a curățeniei lor până la punerea în operă. În al doilea caz, depozitarea și manipularea vor trebui să asigure indeformabilitatea, precum și starea de curățenie.

Armăturile se vor termina cu sau fără ciocuri în conformitate cu planșele din proiect. În cazul armăturilor netede, ciocul se poate îndoi la 180°. Armăturile longitudinale cu profil periodic pot Armăturile transversale se vor realiza din oțel neted sau cu profil periodic (conf. proiect) cu ciocuri îndoite la 135° și porțiunea dreaptă mai mare decât 5Φ și 50 mm, respectiv 10Φ (la stâlpii participanți la structuri antiseismice).

Diametrele minime ale dornului de îndoire (dm):

Ciocuri, bucle la bare individuale		Ciocuri, bucle la carcase sudate		
$\phi \leq 16 \text{ mm}$	$\phi > 16 \text{ mm}$			
			$d \geq 3\phi$	$d < 3\phi$ sau sudură în zona îndoită
4 ϕ	7 ϕ	5 ϕ	5 ϕ	20 ϕ

Fasonarea ciocurilor și îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri, iar barele cu diametru mai mare de 25 mm se îndoaie la cald.

Fasonarea mecanizată a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică. Se recomandă să nu se execute fasonarea armăturilor la temperaturi sub 10°C.

Legarea armăturilor

Legarea armăturilor trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte. Este interzisă utilizarea sârmei galvanizate, care prin atingerea cu armătura poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta. Când legarea se face cu sârmă, se vor utiliza 2 fire de sârmă de 1-1.5 mm diametru.

Rețelele de armături din plăci și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul. Restul încrucișărilor din mijlocul rețelelor vor fi legate din 2 în 2 în ambele sensuri (șah).

La grinzi și la stâlpi vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colțurile etrierilor sau cu ciocurile agrafelor. Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiunile drepte ale etrierilor, pot fi legate numai în șah.

Etrierii cu barele înclinate vor fi legate obligatoriu de primii cu care se încrucișează. Etrierii și agrafele montate înclinate față de barele longitudinale se vor lega de regulă la toate barele longitudinale cu care se intersectează.

Înnădirea armăturilor

Înnădirea se va face în conformitate cu prevederile din planșele de execuție.

Montarea armăturilor

Montarea armăturilor poate să înceapă numai după recepționarea calitativă a cofrajelor și cu acceptarea de către proiectant a procedurii de betonare în cazul elementelor sau părților de structură al căror volum depășește 100 m³ și este necesar să fie prevăzute rosturi de betonare.

Montarea barelor se poate face bară cu bară (bare flotante) sau sub formă de

subansambluri (carcase sau plase sudate).

La terminarea montării armăturilor, datorită importanței deosebite a calității execuției acestora cât și a faptului că după turnarea betonului ele nu mai pot fi verificate cu mijloace simple, acestea vor fi obligatoriu recepționate, încheindu-se procese verbale de lucrări ascunse.

Execuția lucrărilor se va face îngrijit pentru a nu introduce în cofraj pământ sau alte corpuri care ar putea dăuna calității betonului.

La executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare se așază barele fasonate conform proiectului, legându-se între ele și montând distanțieri pentru asigurarea stratului de acoperire cu beton.

Stâlpii se realizează prin următoarele operații:

- introducerea barelor verticale și legarea lor de mustăți;
- ridicarea etrierilor și legarea lor de sus în jos la distanță conform proiectului;
- verificarea verticalității carcasei realizate și ancorarea ei până la realizarea cofrajului.

Grinzile se montează după execuția stâlpilor, respectându-se operațiile de mai jos:

- însemnarea pe marginea cofrajului a poziției etrierilor;
- introducerea etrierilor în cofraj cu partea deschisă în sus;
- introducerea barelor drepte de la partea inferioară a grinzii și legarea lor;
- așezarea și legarea restului barelor;
- închiderea etrierilor și legarea barelor cu sârmă.

Pereții se realizează de regulă după ce cofrajul unei fețe a fost montat:

- se realizează prima rețea de bare (orizontale și verticale);
- se fixează de cofraj prin cârlige sau dispozitive;
- se realizează a doua rețea de bare;
- se fixează prin distanțieri de prima rețea și se leagă toate barele;
- se montează al doilea panou al cofrajului.

Plăcile se armează în următoarea ordine a operațiilor:

- însemnarea pe cofraj a poziției barelor;
- așezarea barelor drepte și legarea lor cu sârmă neagră de armătura grinzilor sau a centurilor;
- se montează barele ridicate;

- se așază deasupra armătura de repartitie și se leagă cu sârmă.

Circulația pe porțiunea montată se face pe o podină specială.

Montarea carcaselor se face cu ajutorul mijloacelor mecanice de ridicat. Montajul carcaselor necesită o serie de acțiuni pregătitoare:

- elementele de cofraj să fie deschise;
- cofrajul să fie curățat de murdărie, moloz, rumeguș, zăpadă etc;
- verificarea dimensiunilor cofrajului.

Așezarea în cofraj a carcaselor se va face cu grijă pentru a nu produce deformarea acestora sau a cofrajului. Montarea carcaselor pentru stâlpi se face prin legarea la partea de jos de barele din fundație sau cele ale stâlpului inferior. Carcasele grinzelor se duc la locul de montaj și se așază cu un capăt de cofraj, pe un suport, iar la al doilea capăt se lasă în jos pe cofraj. După aceasta se scoate suportul și se lasă întreaga carcasă, după care se verifică acoperirea cu beton, fixându-se definitiv carcasa.

Stratul de acoperire cu beton a barelor

Stratul de acoperire cu beton al armăturilor din elementele de beton armat are ca scop asigurarea protecției armăturilor în funcție de condițiile de expunere și buna conlucrare a acestora cu betonul.

Grosimea necesară a stratului de acoperire cu beton se va realiza conform planșelor din proiect și cu respectarea indicativului SR EN 1992-1-1:2004 și SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008.

Montarea armăturilor va fi efectuată în pozițiile prevăzute în proiect, asigurându-se menținerea acestor poziții și în timpul turnării betonului. La montare se vor prevedea:

- cel puțin 3 distanțieri la fiecare metru pătrat de placă sau perete;
- cel puțin un distanțier la fiecare metru liniar de grindă sau stâlp;
- cel puțin un distanțier la fiecare 2 metri liniari de grindă în zona cu armătură pe două sau mai multe rânduri

Distanțieri pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă, pentru a fi legate de armături. Se interzice folosirea cupoanelor din oțel beton.

Pentru menținerea în poziție a armăturilor de pe partea superioară a plăcilor se vor folosi capre din oțel beton sprijinite pe cofraj și dispuse între ele la distanța maximă de 1m (1 buc/m²).

Praznurile și plăcuțele metalice înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură de

armătura elementului sau vor fi legate cu sârmă, asigurându-se menținerea carcaselor în timpul turnării.

Înlocuirea armăturilor

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului. Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la Cartea Construcției.

Executarea lucrărilor de armare pe timp friguros

În afara măsurilor generale care se iau pe șantier pentru lucrările de armătură, se vor avea în vedere următoarele măsuri speciale:

- depozitarea armăturilor se va face de preferință în spațiile acoperite disponibile, iar în cazul în care acestea nu există, se vor proteja cu prelate sau folii;
- barele pe suprafața cărora s-a format gheață trebuie curățate înainte de prelucrare (ciocănire cu ciocan de lemn, jet de apă fierbinte, aer sau abur cald). Este interzisă dezghețarea cu ajutorul flăcării;
- fasonarea armăturii se va face la temperaturi potrivite, folosind spații închise;
- la fundații montarea armăturilor se va face numai cu puțin timp înaintea turnării betonului;
- porțiunile de armătură care rămân afară după turnarea betonului se vor proteja;
- în cazul în care sunt necesare suduri, acestea nu vor fi executate la temperaturi sub 5°C decât cu încălzirea barelor la sudat la 40-50°C;
- nu se admite sudarea în locuri neacoperite pe timp de ploaie sau ninsoare;
- legăturile de bare, plase sau carcase care trebuie ridicate în vederea montării se vor curăța de zăpadă sau gheață;
- cablurile de ridicare vor fi de asemenea curățate de zăpadă sau gheață pentru depistarea eventualelor sârme rupte;
- pt. asigurarea bunei funcționări a utilajelor de debitat, fasonat, acționate de motoare electrice, se vor lua măsuri de protecție a motoarelor împotriva intemperiilor etc.

Se recomandă ca prin organizare să nu se programeze în perioada friguroasă lucrări a căror protecție împotriva înghețului este dificilă sau costisitoare.

7.6 Abateri limită la armături

- La lungimi totale sau lungimi parțiale față de proiect:
 - sub 1m: ± 5 mm;
 - între 1-10 m: ± 20 mm;
 - peste 10 m: ± 30 mm.
- Lungimea de petrecere a barelor la înădăirea prin suprapunere (față de prevederile proiectului sau a prescripțiilor tehnice): $\pm 3\Phi$
- La poziția înădărilor (față de proiect): 50 mm;
- Distanța între axele barelor (față de proiect și de prescripțiile tehnice):
 - la grinzi și stâlpi: ± 3 mm;
 - la plăci și pereți: ± 5 mm;
 - la fundații: ± 10 mm;
 - între etrieri și pasul fretelor: ± 10 mm.

La grosimea stratului de acoperire cu beton :

- la plăci: ± 2 mm;
- la grinzi, stâlpi, pereți: ± 3 mm;
- la fundații și alte elemente masive: ± 10 mm.

7.7 Condiții de calitate, verificarea și recepția lucrărilor de armare

Verificarea și recepția armăturii montate se efectuează:

- la terminare 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.

Verificările lucrărilor de armături trebuie efectuate de către beneficiar, executant și proiectant și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

- numărul, diametrul și poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură; o atenție deosebită se va acorda distanței față de cofraj (acoperirea cu beton);
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;

- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elementele care se toarnă ulterior (mustăți);
- lungimi de petrecere la înădări;
- calitatea sudurilor;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitive de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării (capete, distanțieri etc.);
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor;
- starea armăturii, prin observare vizuală și măsurare, privind curățenia armăturii, starea de corodare (dacă reducerea secțiunii în urma curățării armăturii de rugină este mai mare decât abaterea admisibilă se va refuza recepția armăturii).

Aceste elemente se consemnează cronologic în registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta devine o lucrare ascunsă. Valabilitatea procesului verbal de lucrări ascunse este de 7 zile, dacă în acest timp nu s-au executat betonările, trebuie refăcut procesul verbal.

Registrul constituie document oficial și ca atare se numerotează și se parafează de către un împuternicit al întreprinderii de execuție. Registrul va fi vizat de către organele de control tehnic ale întreprinderii executante și ale beneficiarului, ale forurilor tutelare și de către proiectant.

Remedierile defecțiunilor sau ale abaterilor mai mari decât cele admisibile se vor efectua numai cu avizul scris al beneficiarului și al proiectantului. După executarea remedierilor se va întocmi un nou proces verbal de lucrări ascunse.

Armăturile se decontează și se măsoară în kilograme conform planșelor de execuție din proiect.

8. LUCRĂRI DE BETON, BETON ARMAT ȘI BETON PRECOMPRIMAT

8.1 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde lucrările de beton simplu sau beton armat și/sau prefabricat

pentru construcții.

8.2 Standarde de referință

- SR EN 197 – Cimenturi uzuale;
- SR 3011 – Cimenturi cu căldură de hidratare limitată și cu rezistență la sulfat;
- SR 7055:96 – Ciment Portland alb;
- STAS 10092-78 – Ciment pentru drumuri și piste de avion;
- SR EN 450 – Cenușă zburătoare pentru beton;
- SR EN 934-2 – Aditivi pentru beton;
- SR EN 1008 – Apă de preparare pentru beton;
- SR EN 12620 – Agregate pentru beton;
- SR EN 13055 – Agregate ușoare;
- SR EN 1992:2004 – Proiectarea structurilor de beton: Partea 1-1. Reguli generale și reguli pentru clădiri;
- SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008 – Proiectarea structurilor de beton. Anexa națională;
- P100-1/2006 – Cod de proiectare seismică;
- SR EN 12350 – Încercări pe betonul proaspăt;
- SR EN 12390 – Încercări pe beton întărit;
- SR EN 13791 – Evaluarea rezistenței betonului din structuri;
- SR EN 12504 – Încercări pe beton în structuri;
- NE 012/1-2022 – Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și precomprimat – Partea 1: Producere betonului;
- SR 13510:2006 – Beton Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1;
- C16-84 – Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;
- C56-1985 – Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații;
- Legea nr. 319/14.06.2006 – Legea securității și sănătății în muncă.

8.3 Materiale

- Ciment Portland (SR 7055:96) – Cimenturi compozite uzuale de tip II, ID, IV și V- (SR EN 197-1);
- Agregate de masă volumică normală și agregate grele (SR EN 12620);
- Agregate ușoare (SR EN 13055-1);
- Apa de amestec (SR EN 1008:2006);

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora precum și domeniul și condițiile de utilizare sunt precizate în NE 012/1-2022.

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să nu provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008.

8.4 Livrare, depozitare, manipulare

Livrarea și transportul cimentului se face în vrac sau ambalat în saci de hârtie, însoțit de certificat de calitate. În cazul în care cimentul expedit de furnizor este preluat de o bază de aprovizionare, aceasta este obligată ca la livrarea către utilizator să elibereze declarație de conformitate în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător;
- numărul avizului de utilizare dat de producător;
- numărul buletinului de reavizare de către laborator dacă expedierea se face după expirarea termenului prevăzut, cu precizarea condițiilor de utilizare.

Cimentul se va depozita numai în silozuri special destinate sau în încăperi uscate. Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței declarației de conformitate. Durata de depozitare nu va depăși trei luni de la data fabricării pentru cimenturile cu întărire normală respectiv o lună pentru cimenturi cu întărire rapidă. Cimentul depozitat un timp mai îndelungat nu va putea fi folosit la lucrări de beton și beton armat, decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

Înainte de folosirea cimentului se va face controlul calității acestuia efectuându-se următoarele verificări:

- constatarea existenței declarației de conformitate;
- examinarea stării de conservare;
- verificarea stabilității (expansiunea determinată în conformitate cu EN 196-3).

Depozitarea agregatelor se va face separat, pe sorturi. Betonul poate fi preparat în instalații centralizate sau pe șantier. Dacă se prepară în instalații centralizate, transportul se va efectua în timpul minim, evitându-se căile de acces denivelate.

La livrarea betonului proaspăt utilizatorul va trebui să informeze producătorul și să se pună de acord asupra:

- datei, orei și ritmului livrării;
- distanțelor de transport;
- gabaritului, accesului, transporturilor speciale pe șantier;
- volumului autobetonierelor pentru a se putea respecta programul de punere în operă a betonului.

La livrarea betonului, producătorul trebuie să emită utilizatorului un bon de livrare pentru fiecare șarjă de beton pe care sunt imprimate, ștampilate sau înscrise cel puțin informațiile următoare:

- numele stației de fabricare a betonului gata de utilizare;
- numărul de serie a betonului;
- data și ora de încercare, aceasta însemnând momentul primului contact între ciment și apă;
- numărul autovehiculului sau identificarea lui;
- numele cumpărătorului;
- numele și localizarea șantierului;
- cantitatea de beton în m³;
- declarația de conformitate cu referințe la specificații și la SR EN 206-1;
- numele sau marca organismului de certificare dacă este cazul;
- ora de sosire a betonului pe șantier;
- ora de începere a descărcării;
- ora de terminare a descărcării.

În plus bonul de livrare trebuie să furnizeze detaliile următoare:

- a) pentru betonul cu proprietăți specificate:
- clasa de rezistență;
 - clasa de expunere;
 - clasa de conținut de cloruri;
 - clasa de consistență;
 - conținutul de apă
 - tipul și clasa de rezistență a cimentului;
 - tipul aditivilor și adaosurilor, dacă sunt specificate;
 - proprietăți speciale, dacă au fost cerute;
 - dimensiunea nominală maximă a agregatelor;
- b) pentru betonul având compoziția prescrisă:
- detalii referitoare la compoziție, dozajul de ciment și dacă este cazul tipul de aditivi;
 - fie raportul apă/ciment, fie consistența în termen de clasa sau valoarea specificată în funcție de specificații;
 - dimensiunea maximă a agregatului.

Transportul betonului se va face cu mijloace de transport alese în funcție de distanțele dintre stația de betoane și obiectivul de investiții.

8.5 Execuția lucrărilor

Execuția lucrărilor de betonare

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din NE 012/1-2022.

Transportul betonului cu clasa de tasare S2 (tasarea de la 50 până la 90 mm), S3 (100-150), S4 (160-210), S5 (≥ 210 mm) se face cu auto agitatoarea, iar cel cu clasa de tasare S1 (10-40 mm) se va transporta cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, jgheaburi sau roabe. Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată pentru a nu se modifica caracteristicile betonului. Durata de transport se consideră din momentul începerii încărcării în mijlocul de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile de mai jos decât dacă se utilizează aditivi întârziatori de priză.

Temperatura amestecului de	Durata maximă de transport (minute)
----------------------------	-------------------------------------

beton °C	Cimenturi de clasa 32,5	Cimenturi de clasa 42,5
Între 10°C și 30°C	50	35
Sub 10°C	70	50

În cazul autobasculantelor durata maximă se reduce cu 15 minute.

Reguli generale de betonare

Lucrările de betonare vor fi conduse nemijlocit de maistrul sau șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și menținerea poziției inițiale a susținerilor cofrajelor și armăturilor și va lua măsuri operative de remedieri a oricăror deficiențe constatate. Atât deficiențele cât și măsurile adoptate vor fi consemnate în condica de betoane.

Betonul trebuie pus în operă în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea în operă se va face fără întrerupere, iar dacă acestea nu pot fi evitate se vor crea rosturi de lucru.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- la locul de punere în lucru, descărcarea betonului se va face în bene sau jgheaburi pentru a se evita alte manipulări;
- dacă betonul adus la locul de punere în operă prezintă segregări, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe o platformă special amenajată, fără a se adăuga însă apă;
- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să depășească 1.5 m;
- turnarea betonului de la înălțime mai mare de 1.5 m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;
- betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50 cm. Nu se admite întinderea betonului prin tragere cu grebla sau azvârlirea cu lopata la distanțe mai mari de 1.5 m;
- se vor lua măsuri pentru evitarea deformării sau deplasării armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, 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;
- se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturilor respectându-se grosimea stratului de acoperire din proiect;
- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul vibrării betonului și nici așezarea vibratorului pe armături. În nodurile cu armături dese se va

urmări cu atenție 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;

- circulația muncitorilor în timpul betonării se va face pe punți special amenajate care să nu reazeme pe armături, fiind interzisă circulația directă pe armături sau cofraje;
- instalarea podurilor pentru circulația lucrătorilor pe planșeele de beton, precum și depozitarea cofrajelor și a armăturilor pentru etajele superioare este permisă după 24-36 ore în funcție de temperatura și tipul de ciment utilizat.

Betonarea diferitelor elemente și părți de construcție

Betonarea stâlpilor și a pereților

- înălțimea liberă de cădere a betonului nu va depăși 1 m;
- betonarea se va face fără întrerupere, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;
- turnarea se va face în straturi orizontale de 30-40 cm înălțime, acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

Betonarea grinzilor și a plăcilor

- turnarea grinzilor și a plăcilor va începe după cel puțin 1-2 ore de la turnarea stâlpilor sau a pereților pe care reazemă pentru a se asigura încheierea procesului de tasare a betonului proaspăt introdus în acesta;
- grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la $1/5-1/3$ din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a părții centrale;
- turnarea grinzilor se va face în straturi orizontale;
- la turnarea plăcilor se vor folosi reperi dispuși la distanțe de maxim 2.0 m pentru a se asigura respectarea grosimii prevăzute în proiect;
- betonarea nodurilor de cadru se va face acordând o atenție sporită umplerii complete a secțiunii.

Compactarea betonului

Compactarea betonului se execută prin vibrare mecanică iar în cazul imposibilității de continuare a compactării prin vibrare (defectarea vibratoarelor, întreruperi de curent

etc.), turnarea betonului se va continua până la poziția corespunzătoare unui rost, compactând manual betonul.

Se pot utiliza numai vibratoare omologate, pentru care se cunosc caracteristicile tehnice și funcționale și pentru care se dispune de prescripții de utilizare și întreținere.

În cazul plăcilor, suprafața betonului vibrat se va nivela imediat după terminarea acestei operații cu ajutorul unui dreptar sprijinit pe șipci de ghidare.

Alegerea tipului de vibrare (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare acesteia) se va face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelie) printre barele de armătură.

Durata optimă din punct de vedere tehnico-economic se situează între durată minimă de 5 sec și durată maximă de 30 sec în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat. Prelungirea duratei de vibrare până la 60 sec impusă de condiții speciale locale nu este de natură să dăuneze calității betonului. Semnele exterioare după care se recunoaște că vibrarea betonului s-a terminat sunt:

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului și se reduce diametrul lor.

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului interior este de $1.4r$ (unde r este raza de acțiune a vibratorului). În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armăturilor, a unei piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concomitentă a mai multor vibratoare, distanța dintre ele depășind $2r$.

Grosimea stratului de beton supusă vibrării se recomandă să nu depășească $\frac{1}{3}$ din lungimea capului vibrator la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5-15 cm în stratul compactat anterior.

Vibrarea de suprafață se va utiliza la compactarea betonului din elemente de construcție de suprafață mare.

Rosturi de lucru

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, deoarece creează zone de slabă rezistență, organizându-se astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere pe nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare.

Când rosturile nu pot fi evitate ele vor fi prevăzute în zonele în care solicitările sunt

minime. Când acestea nu sunt indicate în proiect poziția lor va fi stabilită de către executant înainte de începerea betonării, respectându-se următoarele reguli:

- la stâlpi se vor prevedea rosturi numai la bază;
- la grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea turnării, aceasta se va face în zona cu moment minim;
- în cazul în care grinzile se betonează separat, rostul de lucru se lasă la 3-5 cm sub nivelul inferior;
- la plăci, rostul de lucru va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura mai mică și situat la $1/5 \div 1/3$ din deschidere.

Înainte de reînceperea turnării betonului suprafața rostului va fi spălată abundant cu apă.

Tratarea betonului după turnare

Pentru a se asigura condițiile favorabile de întărire și a se reduce deformările din contracție se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție;
- stropirea periodică cu apă;
- aplicarea de pelicule de protecție.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza cu: prelate, rogojini, strat de nisip etc. Această operație se face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă. Stropirea se va face prin pulverizarea apei.

În cazul în care temperatura mediului ambiant este mai mică decât $+5^{\circ}\text{C}$ nu se va proceda la stropirea cu apă. Pe timp ploios suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau foi de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Execuția betonării pe timp friguros

În cazul lucrărilor executate pe timp friguros se vor respecta prevederile din normativele C16-84 și NE 012/1-2022.

La executarea pe timp friguros a betoanelor se vor utiliza cimenturi cu întărire rapidă. Se recomandă utilizarea la prepararea betoanelor a aditivilor plastifianți acceleratori. Utilizarea aditivilor se va face conform prevederilor din NE 012/1-2022.

La stabilirea compoziției betonului se va urmări adoptarea unei cantități cât mai reduse de apă de amestecare.

Rețeta de beton afișată la locul de preparare a betonului trebuie să indice următoarele:

- temperatura apei la introducerea în amestec în funcție de temperatura agregatelor în ziua preparării betonului;
- temperatura betonului la descărcarea din betonieră trebuie să fie cuprinsă între 15-30°C.

Se vor lua următoarele măsuri pentru limitarea la minim a pierderilor de căldură ale betonului prin:

- evitarea distanțelor mari de transport, a staționărilor pe traseu;
- verificarea mijlocului de transport să nu existe gheață sau beton înghețat, iar în caz că există vor fi îndepărtate folosind un jet de apă caldă;
- protecția betonului după turnare pentru a asigura o temperatură de minim 5°C, pe toată perioada de întărire necesară până la atingerea unei rezistențe de min. 50 daN/cm²;
- suprafețele libere ale betonului vor fi protejate imediat după turnare prin acoperirea cu prelate, foi de polietilenă, saltele termoizolante, astfel încât între ele și beton să rămână un strat de aer staționar de 3-4 cm grosime.

Decofrarea se poate face numai după verificarea atentă a calității betonului pe fețele laterale ale pieselor turnate, efectuându-se în acest scop unele decofrări parțiale de probă.

8.6 Abateri admise

Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit

Lungimi (deschideri, lungimi)

- până la 3.00 m ±16 mm
- 3.00÷6.0 m ±20 mm
- peste 6.0 m ±25 mm

Dimensiunea secțiunii transversale

- grosimea pereților și a plăcilor ±3 mm până la 10 cm inclusiv iar peste 10 cm de ±5 mm

- lățimea și înălțimea secțiunii grinzilor și stâlpilor ± 5 mm până la 50 cm iar peste 50 cm de ± 8 mm

Abateri limită la forma dată a muchiilor și suprafețelor

- pentru 1.1 m lungime de muchie respectiv 1 m² de suprafață - 4 mm;
- pentru lungimea totală a muchiilor L respectiv suprafața totală, cu latura cea mai mare L (indiferent de tipul elementului)
 - L până la 3.0 m 10 mm;
 - L=3.00+9.00 m 12 mm;
 - L=9.00+18.00 m 16 mm;
 - L peste 18.00 m 20 mm.

Conform STAS 7384/85, prin abaterea de la forma dată, se înțelege distanța maximă dintre profilul respectiv și profilul adiacent de formă dată (proiectată) în limitele lungimii, respectiv a suprafeței de referință.

Abateri limită la înclinarea muchiilor și suprafețelor față de prevederile proiectului

	Înclinarea muchiei sau suprafața față de:		
	Verticală	Orizontală	Poziția oblică (din proiect)
Pe 1m lungime sau 1 m ² suprafață	3 mm	5 mm	5 mm
Stâlpi, pereți, fundații	16 mm	20 mm	16 mm
grinzi	5 mm	10 mm	10 mm
fețele superioare ale pereților diaframelor și plăci de planșeu	-	10 mm	10 mm

Abateri limită de poziție

Axe în plan orizontal:

- pentru fundații 10 mm;
- pentru stâlpi, grinzi, pereți 10 mm;

Cote de nivel:

- fundații de structuri 10 mm;
- plăci, grinzi cu deschideri până la 6 m 10 mm;
- idem cu deschideri peste 6 m 16 mm;
- reazeme intermediare (la constr. etajate) 10 mm.

Fisuri

Pentru elemente încărcate cu mai puțin decât încărcarea de exploatare nu se admit decât fisuri superficiale de contracție cu adâncime maximă până la fața exterioară a

armăturilor principale.

Pentru elementele cu încărcare de exploatare se permit numai în limitele prescrise de STAS 10102-75.

Defectele limită ale betonului monolit, inclusiv monolitizările din îmbinările elementelor prefabricate

Rupturi și știrbiri la colțuri

- până la fața exterioară a armăturilor principale cel mult 20 cm/m;
- până la fața interioară a armăturilor principale cel mult una de maxim 2 cm lungime la 1 m;
- cu adâncimea mai mare decât cele precedente și de maximum $\frac{1}{4}$ din dimensiunea cea mai mică a secțiunii cel mult una de maxim 2 cm lungime la 1 m;
- cu adâncimi mai mari de $\frac{1}{4}$ din dimensiunea cea mai mică a secțiunii nu se admit.

Segregări și lipsuri de secțiuni, vizibile sau nu la fața elementului

- până la fața exterioară a armăturii principale maximum 400 cm² la 1.0 m²;
- până la fața interioară a armăturilor principale cel mult una de maxim 40 cm² la 1.0 m²;
- cu adâncimi mai mari decât cele precedente, dar până la maximum $\frac{1}{4}$ din dimensiunea cea mai mică a secțiunii:
 - la plăci de planșee și acoperișuri – maxim 20 cm²/m²;
 - la fundații masive – maxim 20 cm²/m²;
 - la grinzi, stâlpi, buiandrugi – maxim 5 cm²/m²;
 - pereți, diafragme la clădiri – maxim 10 cm²/m².

8.7 Controlul calității și verificări în vederea recepției

La terminarea executării cofrajelor se va consemna în procesul verbal constatările cu privire la :

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire;
- închiderea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității lor;
- dimensiunile în plan și ale secțiunilor transversale;

- poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situate la nivelele inferioare;
- poziția gurilor.

La terminarea montării armăturilor se va consemna în procesul verbal constatările cu privire la :

- numărul, diametrul și poziția armăturilor în diferitele secțiuni transversale ale elementelor structurii;
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente ce se toarnă ulterior;
- poziția înădărilor și lungimile de petrecere a barelor;
- calitatea sudurilor;
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării;
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton și dimensiunile acestuia;
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor înglobate.

Toate materialele, semi prefabricatele și prefabricatele care intră în componența unei structuri din beton simplu, beton armat sau precomprimat nu pot fi introduse în lucrare decât dacă în prealabil:

- s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării dacă au fost livrate cu certificat de calitate care să confirme fără dubiu că sunt corespunzătoare normelor;
- s-au efectuat la locul de punere în operă încercările prevăzute în prescripțiile tehnice respective și cu frecvență prescrisă.

În condica de betoane se va consemna:

- bonurile de transport corespunzătoare betonului pus în lucrare;
- ora începerii și terminării betonării;
- probe de beton prelevate;
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt;
- evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc.);
- temperatura mediului (în perioada de timp friguros).

Termenul de valabilitate al acestor procese verbale se stabilește conform Instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse. Pentru construcțiile

realizate din elemente prefabricate procesul verbal de lucrări ascunse trebuie să conțină și evidența elementelor montate, cu precizarea provenienței și a datelor de identificare (numărul lotului, al elementului, al certificatului de calitate); se recomandă ca aceste date să fie înscrise în planul de montaj.

Recepționarea structurii de rezistență se va efectua pe întreaga construcție sau pe părți de construcție, conform Normativului C56-1985. Această recepție are la bază examinarea directă efectuată pe parcursul execuției în cadrul controlului interior sau exterior.

Suplimentar se vor verifica:

- documentele de certificare a calității prevăzute de reglementările în vigoare pentru materialele livrate;
- existența și conținutul proceselor verbale de recepție calitativă privind cofrajele, armarea, aspectul elementelor după decofrare, aprecierea calității betonului pus în lucrare, precum și existența și conținutul proceselor verbale pentru fazele determinante;
- existența și conținutul documentelor de certificare a calității, în cazul în care betonul a fost livrat de către o altă unitate de construcții;
- constatările consemnate în cursul execuției în cadrul controlului interior și/sau exterior;
- confirmarea prin procese verbale a executării corecte a măsurilor de remediere;
- consemnările din condica de betoane;
- buletinul privind calitatea betoanelor;
- dimensiunile de ansamblu și cotele de nivel;
- dimensiunile diferitelor elemente în raport cu prevederile proiectului;
- poziția golurilor prevăzute în proiect;
- poziția relativă pe întreaga înălțime a construcției a elementelor verticale (stâlpi, pereți) consemnându-se eventualele dezaxări;
- încadrarea în abaterile admise;
- orice altă verificare care se consideră necesară.

În vederea recepției structurii unei construcții, în cazurile în care se solicită de către proiectant, executantul va prezenta investitorului buletine de analiză pe beton întărit prin încercări nedistructive. Alegerea elementelor și numărul necesar de încercări se

face de către proiectant. Încercările se vor efectua conform normativului C56-85.

Verificările efectuate și constatările rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează într-un proces verbal încheiat între investitor, proiectant și executant, precizându-se în concluzie dacă structura în cauză se recepționează sau se respinge.

În cazurile în care se constată deficiențe în executarea structurii, se vor stabili măsurile de remediere, iar după executarea acestora se va proceda la o nouă recepție.

Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrări (ziduri, tencuieli, protecții, finisaje) este admisă numai pe baza dispoziției dată de investitor sau de proiectant. Această dispoziție se va da după încheierea recepției structurii de rezistență sau în cazuri justificate, după încheierea recepției parțiale a structurii de rezistență.

9. LUCRĂRI DE LEMN (DULGHERIE)

9.1 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de lemn (dulgherie) în elementele componente ale structurii clădirii precum grinzi de lemn, stâlpi de lemn sau șarpante.

9.2 Standarde de referință

- NP 019-1997 – Ghid pentru calculul la stări limită a elementelor structurale din lemn;
- C36-86 – Îndrumător privind utilizarea în construcții a plăcilor din lemn și a plăcilor din fibre de lemn;
- C46-86 – Instrucțiuni tehnice pentru prevenirea și combaterea buretelui de casă la materiale lemnoase folosite în construcții;
- SR EN 1995-1-1:2005 – Proiectarea structurilor de lemn: Partea 1-1. Generalități – Reguli comune și reguli pentru clădiri;
- STAS 1040-85 – Lemn rotund de rășinoase pentru construcții. Manele și prăjini;
- SR EN 338:2010 – Lemn pentru construcții. Clase de rezistență;
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

9.3 Materiale

La alegerea materialului lemnos se va ține seama de condițiile de exploatare în cadrul construcțiilor, de defectele admise precum și de corelarea acestora cu categoriile pieselor și elementelor din lemn prevăzute în prescripțiile tehnice din domeniu.

Materialul lemnos nu poate avea diferite defecte care influențează negativ rezistența la solicitările care pot apărea. Aceste defecte și anomalii care pot apărea se pot clasifica în felul următor:

- defecte ale structurii lemnului (inele anuale, noduri, punji de rășină, fibră răsucită etc.);
- deformații geometrice (arcuire, curbare, răsucire) și defecte de formă (conicitate);
- defecte legate de debitare (teșituri);
- alterații biologice datorate ciupercilor (durament fals, albăstreală, putregai etc.);
- defecte legate de atacul insectelor (găuri, galerii etc.)

Clase de calitate ale lemnului

Caracteristicile de calitate sunt criteriile de clasificare a lemnului pentru construcții în clase de calitate. Clasele de calitate pentru lemnul din construcții se împart în trei categorii după cum urmează:

- Categoria I: elemente supuse la întindere sau întindere din încovoiere, a căror efort unitar depășește 70% din valoarea rezistenței de calcul la aceste solicitări (indicată în STAS 856-71);
- Categoria a II-a: elemente supuse la compresiune și încovoiere sau piese supuse la întindere și întindere din încovoiere al căror efort unitar reprezintă maximum 70% din rezistența de calcul la aceste solicitări;
- Categoria a III-a: elemente supuse la încărcări accidentale (astereală, lucrări auxiliare, piese a căror deteriorare nu periclitează rezistența și stabilitatea construcției);

Elemente structurale de lemn

Lucrările cuprind următoarele tipuri de elemente:

- Căpriorii: piese din lemn dispuse după linia de cea mai mare pantă, care susțin elementele secundare ale acoperișului (șipci, astereală). Se execută din rigle de lemn și au o distanță interax de 70-100 cm;
- Paneele: piese din lemn dispuse longitudinal pe clădire, care susține căpriorii acoperișului. Se execută din grinzi de lemn și au o distanță interax uzuală de 300-500 cm. Îmbinările de continuitate se realizează de obicei în dreptul popilor;

- Stâlpii (popii): piese din lemn dispuse vertical sau înclinat pe clădire, pe care reazemă grinzile (panele) acoperișului. Se execută din grinzi de lemn rotund sau ecarisat și reazemă pe centurile (grinzile) ultimului nivel al construcției;
- Cleștii: elemente orizontale din lemn care rigidizează structura pe direcție transversală. Se execută din scânduri de lemn ecarisat și se îmbină cu paneele și căpriorii prin intermediul buloanelor și al cuielor;
- Contrafișele: piese din lemn ecarisat sau rotund care realizează contravântuirea structurii și care ajută la preluarea încărcărilor orizontale;
- Scaun: ansamblu transversal alcătuit din popi, clești și căpriori.
- Astereala: din scânduri de 3 cm grosime și de lățime de maxim 20 cm. Scândurile se așază alăturat, iar fixarea fiecărui capăt se face cu două cuie bătute înclinat pentru a evita defectele cauzate de deformarea scândurilor. Înnădirea scândurilor se va face numai pe căpriori, la jumătatea lățimii acestora. Înnădirile vor fi rezolvate în așa fel încât să alterneze și să se realizeze pe căpriori diferiți, la scânduri alăturate.

Marcare, livrare, manipulare și depozitare

Marcarea, livrarea, transportul și depozitarea produselor trebuie astfel făcute încât să nu modifice caracteristicile acestora.

Fiecare livrare de produse trebuie să fie însoțită de declarația de conformitate emisă de producător, care include:

- denumirea și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate atașat;
- caracteristicile produsului.

Cheresteaua structurală se va depozita în stive, la distanță de sol și astfel încât să fie evitat contactul cu apa de ploaie și să fie permisă o bună circulație a aerului între straturile de cherestea. Cheresteaua de calitate diferite se va marca și depozita diferit.

Elementele prefabricate se vor depozita astfel încât să se asigure accesul ușor cu macarale, elevatoare, trolii și alte mașini de ridicat. Aceste elemente se vor proteja împotriva oricăror deteriorări care pot apărea din cauza vântului puternic.

Lemnul pentru tâmplărie se va transporta în mijloace de transport închise, evitând orice deteriorări în timpul transportului. Panourile pentru placare trebuie să fie transportate în învelișuri de plastic și legate, pentru a evita orice deteriorate.

Elementele de lemn ale șarpantelor și planșelor de lemn trebuie să fie uscate,

fără fisuri și crăpături vizibile. Elementele metalice de îmbinare și ancorare se vor depozita separat, în spații închise, pentru a se evita contactul direct cu umiditatea din atmosferă.

9.4 Executarea lucrărilor

Lucrări pregătitoare

Lucrările pregătitoare presupun următoarele:

- curățirea suprafeței de rezemare a popilor de lemn (a cosoroabelor);
- hidroizolarea suportului de beton în cazul fundațiilor și a centurilor de la ultimul nivel;
- trasarea elementelor principale ale șarpantei (stâlpilor de lemn).

Execuția propriu-zisă

Se vor respecta următoarele:

- distanțele dintre popii de lemn prevăzute în proiect;
- poziția buloanelor de ancoraj în fundație sau în centurile din beton armat;
- asigurarea verticalității popilor de lemn;

Îmbinările elementelor de lemn

9.5 Testări și toleranțe

Se vor respecta următoarele:

- dimensiunile transversale ale elementelor, distanța între ferme, materialele folosite, poziția, alcătuirea și dimensiunile îmbinărilor;
- se va urmări fasonarea corectă a elementelor care urmează a fi îmbinate prin chertare;
- ignifugarea structurilor din lemn.

9.6 Controlul și recepția lucrărilor de lemn

Verificarea lucrărilor de lemn la recepția preliminară a întregului obiect se va face de comisia de recepție prin:

- examinarea existenței și conținutului proceselor verbale de verificare și recepție pe faze de lucrări și ale proceselor verbale de lucrări ascunse după caz;

- examinarea directă a lucrărilor executate, prin sondaje (câte două pe fiecare tronson) și referitoare la toate elementele;
- se va avea în vedere verificarea respectării prevederilor tehnice de calitate, astfel ca lucrarea de dulgherie să îndeplinească toate calitățile structurale și funcționale pentru care a fost concepută.

Lucrările de lemn (șarpantă) se măsoară la metru pătrat conform cu planșele din proiect. Elementele separate se măsoară la metru cub.

10. LUCRĂRI DE ZIDĂRIE

10.1 Prevederi generale

Prezentul caiet de sarcini se aplică la execuția pe șantier a lucrărilor de zidărie portantă și zidărie ne-portantă a structurii.

10.2 Standarde de referință

- SR EN 771-1 – Elemente pentru zidărie de argilă arsă;
- SR EN 771-4 – Elemente pentru zidărie de beton celular autoclavizat;
- SR EN 772-1 – Metode de încercare a elementelor pentru zidărie. Partea 1: Determinarea rezistenței la compresiune;
- SR EN 772 – Metode de încercare a elementelor pentru zidărie;
- SR EN 1052 – Metode de încercare a zidăriei;
- SR EN 1015 – Metode de încercare a mortarelor pentru zidărie;
- SR EN 1745 – Zidărie și elemente pentru zidărie – Metode pentru determinarea valorilor termice de calcul;
- SR EN 998-1: Specificație a mortarelor pentru zidărie;
- P100-1/2006 – Cod de proiectare seismică;
- C17-82 – Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială;
- CR6-2006 – Cod de proiectare pentru structuri din zidărie
- SR EN 1992-1-1 – Proiectarea structurilor de beton: Partea 1-1. Reguli generale și reguli pentru clădiri;

- SR EN 1996-1-1 - Reguli generale pentru structuri de zidărie armate și nearmate;
- STAS 1030-85 - Mortare obișnuite pentru zidării și tencuieli. Clasificare și condiții tehnice.

10.3 Materiale

Tipuri de zidărie:

- zidărie simplă/nearmată (ZNA): zidărie care nu conține suficientă armătură pentru a putea fi considerată zidărie armată;
- zidărie confinată (ZC): zidărie prevăzută cu elemente pentru confinare din beton armat pe verticală (stâlpișori) și pe orizontală (centuri), turnate după executarea zidăriei;
- zidărie confinată și armată în rosturile orizontale (ZC+AR): zidărie confinată (ZC) la care, în rosturile orizontale, sunt prevăzute armături în cantități suficiente, din oțel sau din alte materiale cu rezistență semnificativă la întindere, în scopul creșterii rezistenței la forță tăietoare;
- zidărie cu inimă armată (ZIA): zidărie alcătuită din două straturi de zidărie paralele având spațiul dintre ele umplut cu beton armat sau cu mortar-beton (grout) armat, cu sau fără legături mecanice între straturi și la care cele trei componente conlucrează pentru preluarea încărcărilor;
- zidărie înrămată în cadre (ZIR): zidărie alcătuită din unul sau mai multe straturi de zidărie, cu legături mecanice între straturi, înrămată într-un cadru de beton armat/oțel, executată după turnarea betonului/montarea cadrelor.

Elemente pentru zidărie:

- elemente pentru zidărie din argilă arsă (SR EN 771-1):
 - a) cărămizi pline;
 - b) cărămizi și blocuri din argilă arsă cu goluri verticale;
- elemente pentru zidărie din beton celular autoclavizat (SR EN 771-4).

Mortare pentru zidării:

Mortarele folosite pentru prezentul proiect vor avea marca M5 conform STAS 1030-

10.4 Transportul, depozitarea și manipularea materialelor pentru zidărie

Elementele pentru zidărie vor fi transportate paletizat, protejate în folii de polietilenă și, după caz, asigurate cu benzi de fixare. Încărcarea și descărcarea în mijloacele de transport se va realiza prin procedee mecanice utilizând motostivuitoare, macarale etc.

Pentru a se asigura integritatea produselor în timpul manipulărilor se vor lua următoarele măsuri:

- se va evita ciocnirea sau dezechilibrarea paleților în timpul transportului;
- se interzice descărcarea prin aruncarea sau bascularea paleților;

Elementele pentru zidărie se vor depozita în aer liber, ambalate în folie, iar paeții vor fi așezați pe teren plat și sigur.

Cimentul se va depozita numai în silozuri special destinate sau în încăperi uscate. Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței declarației de conformitate. Durata de depozitare nu va depăși trei luni de la data fabricării pentru cimenturile cu întărire normală respectiv o lună pentru cimenturi cu întărire rapidă. Cimentul depozitat un timp mai îndelungat nu va putea fi folosit la lucrări de zidărie, decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice.

10.5 Condiții tehnice și execuția lucrărilor

Operații pregătitoare

Dimensiunile, marca și calitatea cărămizilor, precum și marca mortarului de zidărie vor fi cele prevăzute în proiect. Consistența mortarului determinată cu conul etalon va fi de 8...13 cm pentru zidăria din cărămizi pline iar pentru zidăria din blocuri ceramice cu goluri verticale sau orizontale va fi de 7...8 cm.

Cărămizile, înainte de punerea în operă, se vor uda bine cu apă. Pe timp de arșiță udarea trebuie făcută abundant. Înainte de începerea execuției zidăriei se vor verifica următoarele:

- orizontalitatea suprafeței de pozare;
- verticalitatea elementelor structurale adiacente pentru zidăria înrămată și nestructurală;
- poziția armăturilor pentru elementele de confinare;

- existența la punctul de lucru a sculelor și a dispozitivelor necesare execuției lucrării.

Se vor verifica certificatele de calitate și marcarea pachetelor de elemente în vederea respectării proiectului de execuție a lucrărilor. Montarea elementelor de zidărie va începe după hidroizolarea soclului și după montarea elementelor structurii de rezistență și executarea îmbinărilor elementelor de structură acolo unde este cazul.

Condiții climatice

În cazul executării lucrărilor pe timp friguros se vor respecta prevederile din normativul C16-84. Se interzice montarea și repararea elementelor din BCA pe timp de ploaie, zăpadă sau temperaturi sub +5°C. Lucrările de zidărie refractară trebuie să se execute la temperatura mediului exterior pentru a fi ferite de acțiunea înghețului.

Execuția lucrărilor

Pereții din zidărie nearmată se alcătuiesc din elemente așezate pe lat sau pe cant (cu excepția celor cu goluri verticale care se așază numai pe lat), în rânduri orizontale și paralele.

Pentru obținerea unei aderențe cât mai bune între cărămizi și mortar, blocurile ceramice se vor uda bine cu apă înainte de punerea lor în operă.

Rosturile orizontale, verticale și transversale vor fi bine umplute cu mortar pe toată grosimea zidului, lăsându-se neumplute numai pe o adâncime de 1 cm de la fața exterioară a zidului.

Rosturile verticale vor fi țesute astfel încât suprapunerea elementelor din două rânduri succesive pe înălțime, atât în câmp cât și în intersecții, ramificații și colțuri să se facă pe minimum $\frac{1}{4}$ din lungimea elementului în lungul peretelui și pe $\frac{1}{4}$ din grosimea acestuia. Țeserea se va face respectându-se prevederile codului CR6-2006.

Grosimea nominală a rosturilor orizontale va fi de 12 mm, iar a celor verticale va fi de 10 mm.

Pereții din zidărie confinată se alcătuiesc dintr-un perete de zidărie mărginit la toate cele patru laturi de elemente din beton armat turnate după executarea zidăriei asigurând conlucrarea acestora în toate stadiile de solicitare.

Elementele verticale de confinare se vor executa în pozițiile și cu dimensiunile și armările prevăzute în proiect. Legarea elementelor verticale de confinare cu zidăria se va face prin ștrepi (executați la zidărie) sau prin bare de armătură.

Armătura dispusă în rosturile orizontale se va monta în mod obligatoriu conform

prevederilor din proiect în ceea ce privește sortimentul oțelului, diametrul, numărul de bare și distanța pe verticală între rosturile verticale. Armătura dispusă în rosturile orizontale se va proteja prin imersarea în lapte de ciment.

La montarea armăturilor în elementele de confinare se vor respecta prevederile din prezentul caiet de sarcini, capitolul "5. Lucrări de armare".

10.6 Abateri admise

Trasarea și execuția pereților de zidărie se va face pe baza desenelor de execuție din proiect. Cotele din proiect sunt valori care se referă la pereții netencuiți.

Abaterile limită de la dimensiunile totale și parțiale sunt date în tabelul următor.

Nr. Crt.	Denumirea caracteristicilor	Abateri limită (mm)	Observații
1	La grosimea zidurilor		
	-pereți cu grosimea de 140 mm	+4/-6	
	-pereți cu grosimea de 240 mm	+6/-8	
	-pereți cu grosimea >240 mm	±10	
2	La goluri		
	-pentru dimensiunea golului <100 cm	±10	
	-pentru dimensiunea golului >100 cm	+20/-10	
3	La dimensiunile în plan ale încăperilor		
	-cu latura încăperii <300 cm	±15	
	-cu latura încăperii >300 cm	±20	
4	La dimensiunile parțiale în plan (nișe, șpaleti etc.)	±20	
5	La dimensiunile în plan ale clădirii	±50	Cu condiția să nu se depășească denivelările unui planșeu cu 15 mm
6	La dimensiunile verticale		
	-pentru un etaj	±20	
	-pentru întreaga clădire (cu $n_{niv} < 5$)	±30	
7	La dimensiunea rosturilor între elemente	+5/-2	
	-rosturi orizontale	+5/-2	

	-rosturi verticale		
8	La suprafețe și muchii La planeitatea suprafețelor -pentru pereți portanți -pentru pereți ne portanți -pentru zidărie aparentă	3 mm/m 5 mm/m 2 mm/m	≤ 10 mm pentru o cameră
	La rectilinitatea muchiilor	2 mm/m	≤ 20 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui
	La verticalitatea suprafeței și a muchiilor -pentru pereți portanți -pentru pereți neportanți	3 mm/m 2 mm/m	≤ 10 mm pe etaj și ≤ 30 mm pe înălțimea clădirii ≤ 10 mm pe etaj
9	Abateri față de orizontală a suprafețelor superioare ale fiecărui rând de elemente -pentru pereți portanți -pentru pereți neportanți	2 mm/m 3 mm/m	≤ 15 mm pe lungimea neîntreruptă a peretelui ≤ 20 mm
10	La dezaxarea zidurilor suprapuse -dezaxarea de la un nivel la următorul -maximă pe întreaga construcție	± 10 ± 30	
11	La rosturi de dilatație, tasare și seismice -la lățimea rostului -la verticalitatea muchiilor rosturilor	+20/-10 2 mm/m	≤ 20 mm pentru întreaga înălțime a clădirii

10.7 Controlul calității și recepția lucrărilor

Controlul execuției lucrărilor de zidărie se face pentru fiecare clădire, diferențiat, în funcție de clasa de importanță - expunere și zona seismică.

Verificările lucrărilor de zidărie trebuie efectuate de către beneficiar, executant și proiectant și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării. Verificările care se vor face constau în următoarele:

- verificarea lucrărilor prealabile;
- verificarea materialelor înainte de punerea în operă;

- se vor face examinări vizuale și/sau măsurători numai pentru materialele care au fost declarate corespunzătoare după verificarea certificatelor de calitate;
- verificarea calității produselor se va face pe loturi de aceeași formă, dimensiune, clasă, marcă și calitate;
- verificarea elementelor pentru zidărie:
 - se va examina starea suprafețelor, se interzice folosirea elementelor acoperite de praf sau alte impurități;
 - se va verifica dacă elementele sunt udate înainte de punerea în operă. Se vor uda cu câteva ore înainte de punerea lor în operă;
 - pe măsura executării lucrărilor se va verifica dacă procentul de fracțiuni de blocuri față de cele întregi nu depășește limita de 15%;
- verificarea mortarelor puse în operă:
 - inscripția de pe ambalaje;
 - rețetele necesare realizării mortarelor de clase M2.5+M10;
 - dozajul de ciment recomandat la preparare;
 - valabilitatea produselor;
- verificarea execuției care constă în:
 - verificarea țeserii zidăriei;
 - verificarea umplerii și a grosimii rosturilor de mortar;
 - verificarea modului de realizare a legăturilor zidăriilor;
- verificarea montajului buiandrugilor prefabricați;
- verificări la încheierea unei faze de lucru:
 - verificări directe asupra lucrărilor executate;
 - procese verbale de lucrări ascunse;
 - certificate de calitate;
 - buletine de încercare (dacă au fost solicitate);
 - dispoziții de șantier (dacă au fost necesare)
- verificări la recepția lucrărilor:
 - dacă materialele și accesoriile corespund cu cele specificate în proiect;

- dacă dimensiunile elementelor corespund cu cele prevăzute în proiect;
- dacă rosturile de dilatare și tasare sunt corect executate;
- dacă s-au produs deteriorări din cauza tasării zidăriei;
- dacă s-au realizat golurile, nișele și șlițurile pentru instalații;
- dacă se respectă verticalitatea zidurilor;
- dacă se respectă poziția buiandrugilor;
- dacă s-au realizat legăturile dintre panourile de zidărie și elementele cadrului.

11. INSTRUCȚIUNI PRIVIND MODUL DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR ÎN EXPLOATARE ȘI INTERVENȚIILE ÎN TIMP

Activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor termoelectrice se realizează pe baza:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările
- ulterioare;
- HGR 766 /1997 - Regulament privind urmărirea comportării în exploatare,
- intervențiile în timp și post utilizarea construcțiilor;
- P 130/1999 - Normativ privind urmărirea comportării construcțiilor aprobat de
- MLPAT cu Ordinul nr. 109/N/1997;
- GE 032/1997 - Ghid privind executarea lucrărilor de întreținere și reparații la
- clădiri și construcții speciale - aprobat de MLPAT cu Ordinul nr. 116 / N / 1997;
- P 731/1985 - Normativ de întreținere și reparații.
- MP 031/2003 - Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de vedere a cerințelor funcționale;

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor are ca scop asigurarea cerințelor de siguranță structurală, funcțională și de confort în conformitate cu destinația construcției.

Pentru lucrările de arhitectură (închideri, finisaje, tâmplărie, izolații) se va asigura urmărirea curentă prin observații vizuale, urmărindu-se identificarea degradărilor sau avarierilor produse în timpul exploatării și remedierea lor rapidă.

Remedierile se vor executa de către echipe de muncitori specializați, pe cât posibil

de unitatea care a executat lucrarea respectivă, urmărindu-se controlul calității lucrărilor și respectarea documentațiilor tehnice și economice de execuție.

Urmărirea curentă se realizează prin revizii periodice (trimestriale, anuale) sau revizii operative în caz de necesitate (după evenimente speciale).

Urmărirea comportării construcțiilor în exploatare se va face prin supravegherea curentă a stării tehnice pe întreaga durată de serviciu a acestora.

Rezultatul observațiilor se consemnează în fise de urmărire care se trec în registrul de revizii. Reviziile trimestriale se efectuează de către responsabilul cu urmărirea comportării în timp a construcțiilor și șeful subunității de întreținere a construcțiilor. Reviziile anuale se vor efectua de către comisii formate din conducătorul tehnic al unității, șeful serviciului PUPR, șefii compartimentelor de exploatare, șeful subunității de întreținere, responsabilul centralei cu urmărirea comportării în timp a construcțiilor în prezența proiectantului.

Beneficiarul va anunța în scris proiectantului cu 48 de ore înaintea datei la care urmează a avea loc revizia. Dacă deficiențele constatate au un caracter evolutiv și pot conduce la accidente se vor lua măsuri urgente de limitare a efectelor negative. Stabilirea soluțiilor de remediere se va face numai cu acordul scris al proiectantului. De asemenea nu se vor face nici un fel de modificări față de soluția inițială sau înlocuiri de materiale fără acordul scris al proiectantului.

Pentru lucrările de arhitectură (închideri, compartimentări, finisaje, tâmplărie) se vor controla:

- etanșeitatea închiderilor (pereți, tâmplărie);
- starea ușilor, a dispozitivelor de închidere și deschidere;
- starea tencuielilor, vopsitoriilor (pereți și tavane);
- starea pardoselilor;
- starea izolațiilor (hidrofuge, termice);
- starea rosturilor de dilatație și tasare;
- etanșările la rosturi sau străpungeri;

În cadrul reviziilor se vor urmări în mod deosebit următoarele aspecte:

- apariția de crăpături, smulgeri, tasări anormale ale straturilor, deschiderea sau
- înfundarea rosturilor;
- apariția de pete de umezeală, infiltrații de apă, crăparea sau exfolierea

- straturilor de protecție, apariția condensului;
- înfundarea elementelor de scurgere;
- deficiențele apărute (spargeri, neetanșeități, fisurări) sau modificarea instalației care pot antrena deteriorări ale elementelor de arhitectură

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici



