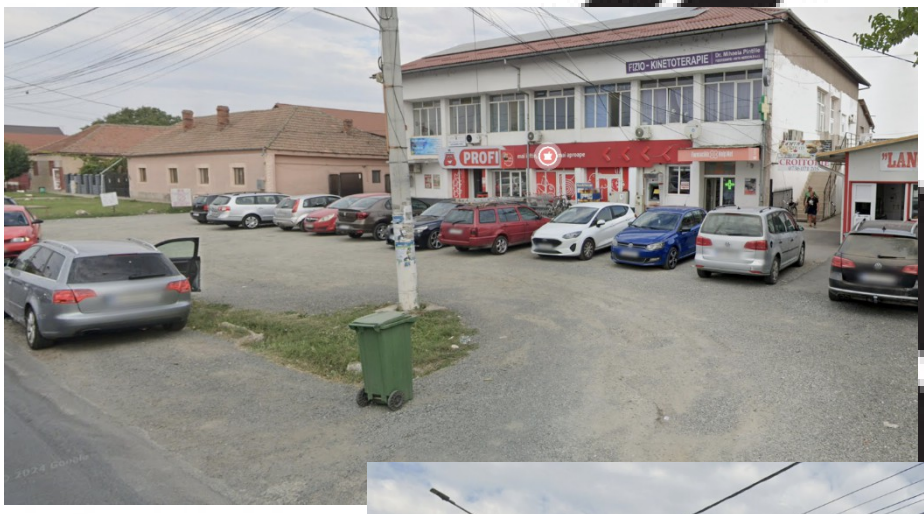
EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.
E-MAIL: ecavproiect@gmail.com / eegtm.drumuri@gmail.com
Timisoara,Str.Constantin Titel Petrescu, nr. 4, ap 1
TEL:0747 550 455

EUROCAV
PROIECTARE ȘI ASISTENȚĂ TEHNICĂ

„AMENAJARE PARCĂRI ÎN CENTRUL COMUNEI SĂCĂLAZ, JUDEȚUL TIMIȘ” - „AMENAJARE CENTRU CIVIC SĂCĂLAZ”



Faza: DTAC+PTH+DDE

Beneficiar: COMUNA SĂCĂLAZ, JUDEȚUL TIMIȘ

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

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

„AMENAJARE PARCĂRI ÎN CENTRUL COMUNEI SĂCĂLAZ, JUDEȚUL TIMIȘ" - „AMENAJARE CENTRU CIVIC SĂCĂLAZ"

181/2024

COMUNA SĂCĂLAZ

COMUNA SĂCĂLAZ, JUDEȚUL TIMIȘ, STRADA PRINCIPALĂ, DN 59A

S.C. EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.

DTAC+PTH+DDE

2025

COLECTIV DE ELABORARE

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

EUROCAV
PROIECTARE ȘI ASISTENȚĂ TEHNICĂ

Șef proiect: ing. Vlad CĂPRIȚĂ

Proiectanți: ing. Alexandru DRĂGHICI

ing. Alin GUȘIȚĂ

ing. Andrei CHERESCU

ing. Adrian POTÎNC

Verificat: ing. Vlad CĂPRIȚĂ

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

EUROCAV
PROIECTARE ȘI ASISTENȚĂ TEHNICĂ

BORDEROU

A. PIESE SCRISE

FOAIE DE CAPĂT....3
COLECTIV DE ELABORARE....4
BORDEROU....5
MEMORIU TEHNIC....6
MEMORIU DE SPECIALITATE LUCRĂRI RUTIERE....18
MEMORIU DE SPECIALITATE LUCRĂRI DE REZISTENȚĂ....28
PROGRAME DE CONTROL....33
GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIŢIEI....37
BREVIAR DE CALCUL....38
MĂSURI ŞI INDICAŢII GENERALE DE PROTECŢIA MUNCII....40
PLAN DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE....43
CAIET DE SARCINI PENTRU LUCRĂRI DE TERASAMENTE....125
CAIET DE SARCINI PENTRU STRATURI DE FORMĂ....163
CAIET DE SARCINI PENTRU FUNDAȚIE DIN BALAST....188
CAIET DE SARCINI PENTRU FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ....200
CAIET DE SARCINI PENTRU ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE....216
CAIET DE SARCINI PENTRU BORDURI DIN BETON....273
CAIET DE SARCINI PENTRU PAVAJE DIN PIATRĂ SAU DIN BETON....281
CAIET DE SARCINI PENTRU STRATURI DIN BETON PENTRU DRUMURI....288
CAIET DE SARCINI PENTRU SEMNALIZARE ORIZONTALĂ....317
CAIET DE SARCINI PENTRU SEMNALIZARE VERTICALĂ....337
CAIET DE SARCINI PENTRU PODEȚE CU TUBURI DIN POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE....348
CAIET DE SARCINI PENTRU DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUAREA APELOR PLUVIALE....361
CAIET DE SARCINI PENTRU LUCRĂRI DE REZISTENȚĂ....372

B. PIESE DESENATE

Plan de încadrare în zonă: pl. 01
Plan general: pl. 02
Planuri de situație: pl. 03/1...03/3
Secțiuni transversale: pl. 04/1, 04/2
Detalii elemente prefabricate, Detalii structuri: pl. 04/3
Detaliu fundație stâlpi iluminat: pl. 05

Întocmit,

ing. Alexandru DRĂGHICI

Capitolul I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

1.1. *Denumirea obiectivului de investiţie:* „AMENAJARE PARCĂRI ÎN CENTRUL COMUNEI SĂCĂLAZ, JUDEȚUL TIMIȘ”

1.2. *Amplasament:* COMUNA SĂCĂLAZ, JUDEȚUL TIMIȘ, STRADA PRINCIPALĂ, DN 59A

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(a), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrarilor de intervenții:

HCL.....

1.4. *Ordonatorul principal de credite:* COMUNA SĂCĂLAZ

1.5. *Investitorul:* COMUNA SĂCĂLAZ

1.6. *Beneficiarul investiției:* COMUNA SĂCĂLAZ

1.7. *Elaboratorul proiectului tehnic:* EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.

La baza elaborării documentaţiei, au stat următoarele:

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

2. PREZENTAREA SCENARIULUI /OPȚIUNII PREVĂZUTE:

2.1. Particularități ale amplasamentului:

a) Descrierea amplasamentului:

Amplasamentul lucrării se află în localitatea Săcălaz, pe Strada Principală, în intravilanul localității.

Localitatea Săcălaz se situează la 4 km vest de ieșirea din municipiul Timișoara, pe drumul național DN59 A Timișoara - Jimbolia. Se învecinează la nord cu Dudeștii Noi, la

est cu Timișoara, la sud cu Utvin și Sânmihaiu Român, la sud-vest cu Sânmihaiu German, la vest cu Beregsău Mare și la nord cu Becicherecu Mic.

În ansamblul teritorial al României, judeţul Timiş are o poziţie vestică.

Timiş este un judeţ în extremitatea vestică a ţării, în regiunea istorică a Banatului. Are reşedinţa în municipiul Timişoara şi este cel mai mare judeţ al ţării, după suprafaţă. Cea mai mare parte a teritoriului se încadrează în zona de câmpie. Numele său provine de la râul Timiş, care străbate judeţul de la est la vest. Se învecinează la nord cu judeţul Arad, la est cu Hunedoara, la sud şi sud-est cu judeţul Caraş-Severin, la sud şi sud-vest cu Serbia iar la vest şi nord-vest cu Ungaria. Are o suprafaţă de 8.697 km2, sau 3,65% din suprafaţa ţării.

Judeţul Timiş este situat în partea de vest a României, la confluenţa a trei ţări: Ungaria, România şi Serbia.

Așezarea geografica 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 marime al țării este un important centru istoric, economic, financiar, cultural și științific, adevarată poartă a Romaniei spre Europa Occidentală.

Pe teritoriul judeţului sunt trei puncte vamale: Stamora-Moraviţa (60 km) şi Jimbolia (43 km) cu Serbia, Cenad (72 km) cu Ungaria.

Populaţia judeţului este de 682.939 locuitori conform datelor statistice oficiale la 1 ianuarie 2014 (Institutul Naţional de Statistică).

În ansamblul teritorial al României, judeţul Timiş are o poziţie suv-vestică.

Fig.1. Amplasarea lucrărilor proiectate pe teritoriul administrativ al Comui Săcălaz.

b) Clima şi 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 parametrii:

> Temperatura aerului:

- Media lunară minimă: —1,2^{0}C — Ianuarie;
- Media lunara maximă: +21,5^{0}C — Iulie, August;
- Temperatura minimă absolută: -35,53^{0}C;
- Temperatura maximă absolută: +42,50^{0}C;
- Temperatura medie anuală: +10,70^{0}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 anticiclonul Azorelor; vara bate de la nord-vest, iar iarna, de la sud-vest. Este un vânt călduț 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:

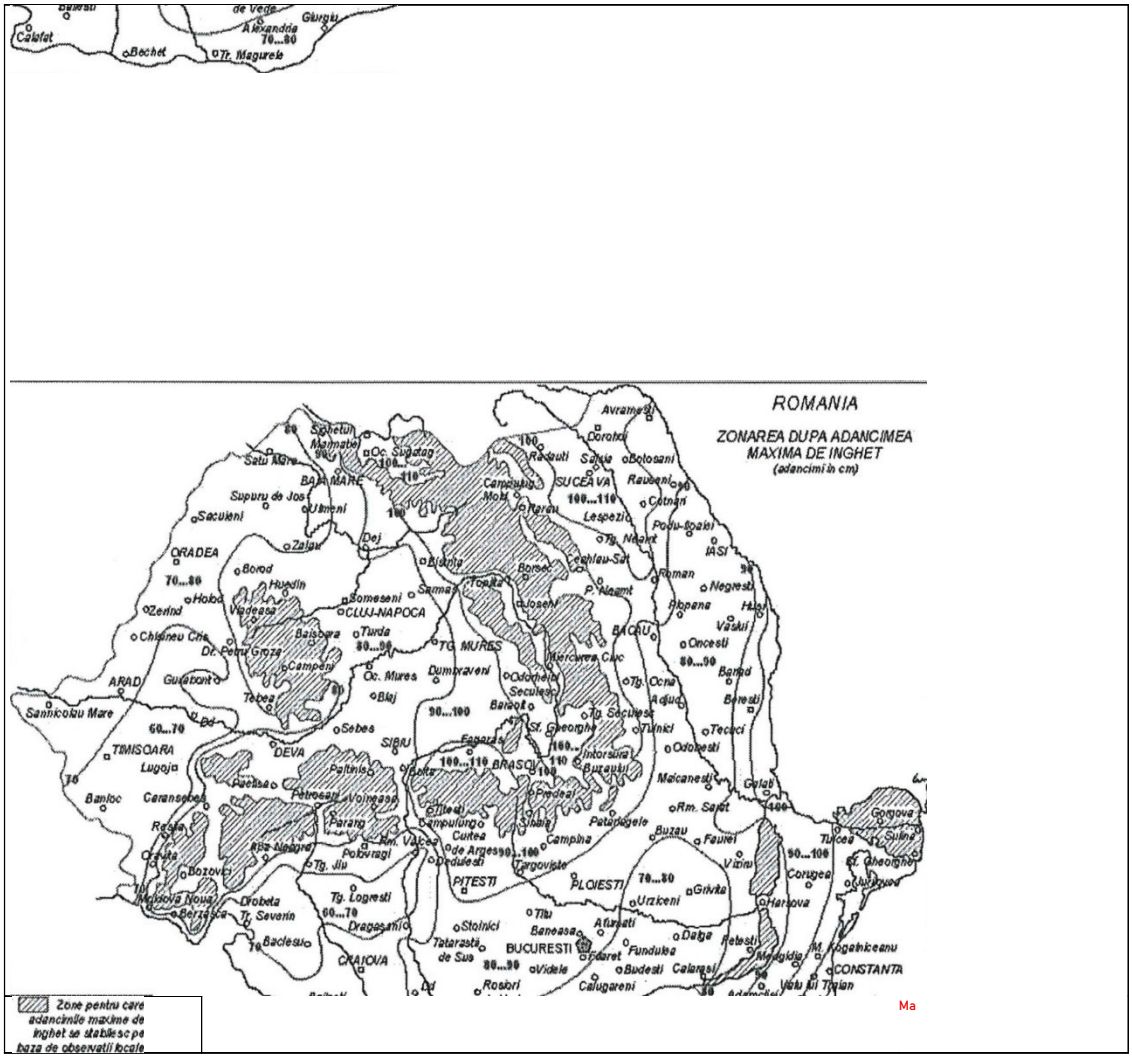
Conform Codului de proiectare seismică P 100/1-2013, accelerația terenului pentru proiectare (pentru componenta orizontală a mișcării terenului) este $a_g = 0,20$ g, iar perioada de colț este Tc = 0,70 sec, conform figurilor de mai sus.

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.



Pe baza forajelor şi a analizelor efectuate pe probele tulburate extrase, stratificaţia amplasamentului poate fi descrisă astfel (cota 0,0 m fiind cota terenului din punctul de execuţie al forajului):

Forajul F1:

- Strat vegetal (între 0,0 – 0,3 m);
- Praf argilos, gri maroniu, plastic consistent (între 0,3 – 2,6 m);
- Praf nisipos, gălbui albicios, plastic consistent (între 2,6 – 6,0 m; strat neepuizat).

Forajul F2:

- Strat vegetal (între 0,0 – 0,3 m);
- Praf argilos, gri maroniu, plastic consistent (între 0,3 – 2,5 m);
- Praf nisipos, maroniu gălbui, plastic consistent (între 2,5 – 6,0 m);

Apa subterană a fost interceptată la adâncimea de 2,80...3,30 m.

d) Devierile şi protejările de utilităţi 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 şi altele asemenea pentru lucrări definitive şi provizorii:

Nu este cazul.

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

f) Căile de acces permanente, căile de comunicaţii şi altele asemenea:

Accesul la lucrările propuse se realizează de pe Strada Principală, DN 59A.

g*) Căile de acces provizorii:*

Nu este cazul. Accesul utilajelor și a mașinilor de construcție se realizează pe drumurile existente, nefiind necesară realizara 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 realizarea de locuri de parcare adiacente Străzii Principale, DN 59A din centrul localității Săcălaz, modernizarea accesurilor la proprietăți și realizarea unei statii de autobuz. Totodată se propune realizare a două treceri de pietoni la pozițiile kilometrice 8+622,00 și 8+949,00.

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 parcări 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 băltirile și deteriorarea platformelor;

- refacerea spațiilor verzi adiacente;
- montarea de elemente de siguranță și mobilier urban;
- realizarea unei stații de autobuz;
- modernizarea zonei de raord a unei străzi laterale;
-realizarea de treceri de pietoni.

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

Lucrările rutiere proiectate, constau în:

- realizarea unei platforme cu amenajarea de locuri de parcare perpendiculare și accesuri la proprietăți în fața magazinului Profi din centrul localității între pozițiile kilometrice 9+431,00 și 9+505,00 dreapta ale drumului național DN 59A;
- realizarea de locuri de parcare oblice la 60° în fața școlii din localitate între pozițiile kilometrice 9+245,00 și 9+309,00 dreapta;
- realizarea unei stații de autobuz la poziția kilometrică 9+531,00 dreapta a drumului național DN 59A;
- realizarea de locuri de parcarea paralele cu Stradă Principală si modernizarea accesurilor la propirietăți între pozițiile kilometrice 9+548,00 și 9+669,00 dreapta;
- modernizarea racordului la o stradă laterală la kilometrul 9+681,00 dreapta al drumului național DN 59A;
- realizarea a 2 trceri de pietoni la pozițiile kilometrice 8+622,00 și 8+949,00.

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:

Lucrările care se propun pe acest sector sunt următoarele:

- amenajare parcare Profi;
- amenajare parcare școală;
- amenajare stație de autobuz;
- amenajare parcări laterale;
- amenajare accesuri la proprietăți;
- amenajare intersecții cu stradă laterală;
- amenajare treceri de pietoni;
- amenajare rigole și șanțuri asigurarea continuității șanțurilor existente;

- amenajare zone verzi;

Amenajare parcare Profi:

Se propune reorganizarea platformei parcării din centrul comunei, din dreptul magazinului Profi. Astfel, se propune realizarea unei platforme separate de partea carosabilă a Străzii Principale (DN 59A) printr-un scuar din pavaj cu lățimea de 1,00 m încadrat de borduri prefabricate din beton 20x25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm pe toată lungimea platformei. Platforma se va realiza între pozițiile kilometrice 9+431,00 dreapta și 9+505,00 dreapta. Se va amenaja un acces de intrare și unul de ieșire, circulația în interiorul parcării realizându-se în sens unic. La ieșire din platforma parcării, circulația se va realiza cu obligatoriu la dreapta. Se vor amenaja 4 accesuri la proprietăți cu lățimea de 4,00 m și 22 locuri de parcare perpendiculare pe calea de circulație interioară cu dimensiunile 2,50 x 5,00 m.

Structura rutieră propusă pe această platformă, inclusiv cele 4 accesuri la proprietăți este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe platforma parcării se va realiza într-o rigolă carosabilă LN 200 cu lungimea de 73,00 m.

Prin realizarea acestei parcări se va fluidiza circulația pe drumul național, se vor elimina parcările haotice de pe marginea drumului, reducând blocajele și riscul de accidente. Va crește siguranța pietonilor și se va îmbunătății accesibilitatea pentru locuitorii comunei.

Amenajare parcare școală:

Se propune amenajarea de locuri de parcare adiacent platformei de debarcare pentru elevi din fața școlii. Astfel, se propune realizarea unei platforme separate de partea carosabilă a Străzii Principale (DN 59A) printr-un scuar cu lățimea de 0,50 m încadrat de borduri prefabricate din beton 20x25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm pe toată lungimea platformei. Platforma se va realiza între pozițiile kilometrice 9+245,00 dreapta și 9+309,00 dreapta. Se va utiliza accesul de intrare, platforma existentă și accesul de ieșire. La ieșire din platforma parcării, circulația se va realiza cu obligatoriu la dreapta. Se vor amenaja 19 locuri de parcare oblice, înclinate la 60° cu

dimensiunile 2,50 x 4,50 m.

Structura rutieră propusă pe această platformă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Încadrarea platformei proiectate se va face cu borduri prefabricate din beton 10x15 coborâte la nivelul asfaltului.

Scurgea apelor pluviale de pe această platformă se va realiza în rigola carosabilă propusă RD4 cu lungimea de 60,00 m care va direcționa apele pluviale către șanțurile existente.

Prin realizarea acestei parcări se va fluidiza circulația pe drumul național, se vor elimina parcările haotice de pe marginea drumului, reducând blocajele și riscul de accidente. Va crește siguranța pietonilor și se va îmbunătății accesibilitatea pentru locuitorii comunei.

Amenajare stație de autobuz:

Se va amenaja o stație de autobuz la kilometrul 9+531,00 dreapta cu lățimea de 3,00 m și lungimea de 20,00 m și se va racorda la drumul național prin două pane de racordare cu lungimea de 5,00 m.

Se va aemanaja o platformă de așteptare în dreptul căreia se va reloca cabina existentă și se va realiza un tortuar care se va racorda la trotuarul existent.

Această stație de autobuz se suprapune peste un acces existent, care se va amenaja conform planului de situație.

Structura rutieră propusă pentru platforma stației de autobuz este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Structura rutieră propusă pentru accesul la proprietate, platforma de așteptare și trotuar este următoarea: 6 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 15 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe platforma stației de autobuz și platforma de așteptare se va realiza spre șanțul de beton proiectat.

Amenajare parcări laterale:

Se propune realizarea unei platforme adiacente părții carosabile a Străzii Principale (DN 59A) pe partea dreaptă între pozițiile kilometrice 9+548,00 dreapta și 9+654,00 dreapta. Platforma se va realiza lipită de partea carosabilă a drumului național pe toată lungimea și va avea lățimea de 3,50 m. Pe această platformă se vor amenaja locuri de parcare laterale în funcție de spațiul rămas liber între accesurile la proprietăți. Astfel, se vor amenaja 11 locuri de parcare cu dimensiunile 2,50 x 6,00 m conform planului de situație.

Structura rutieră propusă pe această platformă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe platforma acestei parcări se va realiza spre receptorii pluviali proiectați.

Amenajare accesuri la proprietăți:

Între pozițiile kilometrice 9+548,00 dreapta și 9+654,00 dreapta se vor amenaja 7 accesuri la proprietăți cu lățimea de 4,00 m. Lungimea acestora este vaeriabiă în funcție de distanța de la marginea părții carosabile a Străzii Principale (DN 59A) până la limita de proprietate.

Structura rutieră propusă pentru accesurile la proprietăți este următoarea: 6 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 15 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe platforma accesurilor se va realiza spre șanțul de beton proiectat.

Pentru asigurarea continuității scurgerii apelor pluviale în dreptul accesurilor la proprietăți s-au proiectat tuburi din PEHD DN300 SN8 cu lungimea de 4,00 m.

Amenajare intersecție stradă laterală:

La poziția kilometrică 9+669,00 dreapta se va amenaja racordul la o stradă laterală. Aceasta se va amenaja pe o lungime de 15,00 m și o lățime de 5,50 m. Strada laterală se va racorda la cota carosabilului existent al drumului național DN 59A prin curbe cu raze circulare de 9,00 m.

Structura rutieră propusă pe această stradă laterală este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis

BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Pentru asigurarea continuității scurgerii apelor pluviale se va realiza un podeț tubular PEHD SN8 DN400 cu lungimea de 7,40 m.

Amenajare treceri de pietoni:

Se propune amenajarea a două treceri de pietoni la pozițiile kilometrice 8+949,00 și 8+622,00, conform planului de situație anexat. Pe aceste zone se vor realiza trotuare pe ambele părți care se vor racorda la trotuarele existente. Trotuarele se vor încadra cu borduri prefabricate din beton 10x15.

Structura rutieră propusă pentru trotuare este următoarea: 6 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 15 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast.

Pentru asigurarea continuității scurgerii apelor pluviale în dreptul trotuarelor proiectate se vor proiecta podețe tubulare PEHD SN4 DN400 cu lungimea de 2,40 m.

Trecerile se vor semnaliza orizontal și vertical prin aplicarea de marcaje și montarea de indicatoare de circulație.

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

c)Trasarea lucrărilor:

Trasarea lucrărilor constă în stabilirea amplasamentului, în funcţie de poziţia punctelor fixe, conform planurilor de situaţie din partea desenată, şi a tabelelor ataşate acestora ce conţin coordonatele geografice, în sistem de proiecţie Stereo `70, ale principalelor puncte de trasare.

Reperele de nivel se predau de către topometru.

În execuţia lucrărilor trebuie să se respecte cu stricteţe 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 obligaţia ca în cadrul măsurilor de protecţia muncii, a siguranţei circulaţiei, precum şi a mediului, să asigure curăţenia pe şantier.

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

În ceea ce priveşte problemele de protecţia 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 şantier numai pe măsura punerii lor în operă, fiind interzisă depozitarea acestora pe spaţii verzi sau pe suprafaţa 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 şantier se vor lua măsuri deosebite privind siguranţa circulaţiei rutiere şi pietonale, prin semnalizarea pe timp de zi şi de noapte a obstacolelor create în timpul execuţiei.

Întocmit,

ing.

Alexandru DRĂGHICI

CAPITOLUL II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂŢI:

A.LUCRĂRI RUTIERE

– lucrări rutiere: realizare locuri de parcare, stație de autobuz, accesuri la proprietăți, treceri de pietoni.

II.1. Generalităţi.

Prezenta documentaţie tratează, în faza de proiect tehnic, caiete de sarcini şi detalii de execuţie, lucrările rutiere aferente obiectivului „Amenajare parcări în centrul comunei Săcălaz, județul Timiș”

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

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

II.2. Descrierea lucrărilor proiectate.

Proiectul propus vizează realizarea de locuri de parcare adiacente Străzii Principale, DN 59A din centrul localității Săcălaz, modernizarea accesurilor la proprietăți și realizarea unei statii de autobuz. Totodată se propune realizare a două treceri de pietoni la pozițiile kilometrice 8+622,00 și 8+949,00.

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 parcări 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 băltirile și deteriorarea platformei;

- refacerea spațiilor verzi adiacente;

- montarea de elemente de siguranță și mobilier urban;

- realizarea unei stații de autobuz;
- modernizarea zonei de raord a unei străzi laterale;
-realizarea de treceri de pietoni.

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

Lucrările rutiere proiectate, constau în:

- realizarea unei platforme cu amenajarea de locuri de parcare perpendiculare și accesuri la proprietăți în fața magazinului Profi din centrul localității între pozițiile kilometrice 9+431,00 și 9+505,00 dreapta ale drumului național DN 59A;
- realizarea de locuri de parcare oblice la 60° în fața școlii din localitate între pozițiile kilometrice 9+245,00 și 9+309,00 dreapta;
- realizarea unei stații de autobuz la poziția kilometrică 9+531,00 dreapta a drumului național DN 59°;
- realizarea de locuri de parcarea paralele cu Stradă Principală si modernizarea accesurilor la propirietăți între pozițiile kilometrice 9+548,00 și 9+669,00 dreapta;
- modernizarea racordului la o stradă laterală la kilometrul 9+681,00 dreapta aL drumului național DN 59°;
- realizarea a 2 trceri de pietoni la pozițiile kilometrice 8+622,00 și 8+949,00.

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.
Lucrările care se propun pe acest sector sunt următoarele:

- amenajare parcare Profi;
- amenajare parcare școală;
- amenajare stație de autobuz;
- amenajare parcări laterale;
- amenajare accesuri la proprietăți;
- amenajare intersecții cu stradă laterală;
- amenajare treceri de pietoni.

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 accesuri la proprietăți și trotuare

- 6 cm strat uzură din beton asflatic BA 16;

- 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal;

- 20 cm strat inferior de fundație din balast.

Structură rutieră proiectată parcări, stație de autobuz și racord stradă laterală

- 4 cm strat uzură din beton asflatic BA 16;

- 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;

- 20 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.

a) Plan de situație

În funcție de aplasament, lucrările au fost împărțite pe mai multe tronsoane, astfel:

Amenajare parcare Profi:

Se propune reorganizarea platformei parcării din centrul comunei, din dreptul magazinului Profi. Astfel, se propune realizarea unei platforme separate de partea carosabilă a Străzii Principale (DN 59A) printr-un scuar din pavaj cu lățimea de 1,00 m încadrat de borduri prefabricate din beton 20x25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm pe toată lungimea platformei. Platforma se va realiza între pozițiile kilometrice 9+431,00 dreapta și 9+505,00 dreapta. Se va amenaja un acces de intrare și unul de ieșire, circulația în interiorul parcării realizându-se în sens unic. La ieșire din platforma parcării, circulația se va realiza cu obligatoriu la dreapta. Se vor amenaja 4 accesuri la proprietăți cu lățimea de 4,00 m și 22 locuri de parcare perpendiculare pe calea de circulație interioară cu dimensiunile 2,50 x 5,00 m.

Structura rutieră propusă pe această platformă, inclusiv cele 4 accesuri la proprietăți este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe platforma parcării se va realiza într-o rigolă carosabilă LN 200 cu lungimea de 73,00 m.

Prin realizarea acestei parcări se va fluidiza circulația pe drumul național, se vor

elimina parcările haotice de pe marginea drumului, reducând blocajele și riscul de accidente. Va crește siguranța pietonilor și se va îmbunătății accesibilitatea pentru locuitorii comunei.

Amenajare parcare școală:

Se propune amenajarea de locuri de parcare adiacent platformei de debarcare pentru elevi din fața școlii. Astfel, se propune realizarea unei platforme separate de partea carosabilă a Străzii Principale (DN 59A) printr-un scuar cu lățimea de 0,50 m încadrat de borduri prefabricate din beton 20x25 așezate pe o fundație din beton C 30/37 25X30 cm pe toată lungimea platformei. Platforma se va realiza între pozițiile kilometrice 9+245,00 dreapta și 9+309,00 dreapta. Se va utiliza accesul de intrare, platforma existentă și accesul de ieșire. La ieșire din platforma parcării, circulația se va realiza cu obligatoriu la dreapta. Se vor amenaja 19 locuri de parcare oblice, înclinate la 60° cu dimensiunile 2,50 x 4,50 m.

Structura rutieră propusă pe această platformă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Încadrarea platformei proiectate se va face cu borduri prefabricate din beton 10x15 coborâte la nivelul asfaltului.

Scurgea apelor pluviale de pe această platformă se va realiza în rigola carosabilă propusă RD4 cu lungimea de 60,00 m care va direcționa apele pluviale către șanțurile existente.

Prin realizarea acestei parcări se va fluidiza circulația pe drumul național, se vor elimina parcările haotice de pe marginea drumului, reducând blocajele și riscul de accidente. Va crește siguranța pietonilor și se va îmbunătății accesibilitatea pentru locuitorii comunei.

Amenajare stație de autobuz:

Se va amenaja o stație de autobuz la kilometrul 9+531,00 dreapta cu lățimea de 3,00 m și lungimea de 20,00 m și se va racorda la drumul național prin două pane de racordare cu lungimea de 5,00 m.

Se va aemanaja o platformă de așteptare în dreptul căreia se va reloca cabina existentă și se va realiza un tortuar care se va racorda la trotuarul existent.

Această stație de autobuz se suprapune peste un acces existent, care se va amenaja conform planului de situație.

Structura rutieră propusă pentru platforma stației de autobuz este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Structura rutieră propusă pentru accesul la proprietate, platforma de așteptare și trotuar este următoarea: 6 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 15 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe platforma stației de autobuz și platforma de așteptare se va realiza spre șanțul de beton proiectat.

Amenajare parcări laterale:

Se propune realizarea unei platforme adiacente părții carosabile a Străzii Principale (DN 59A) pe partea dreaptă între pozițiile kilometrice 9+548,00 dreapta și 9+654,00 dreapta. Platforma se va realiza lipită de partea carosabilă a drumului național pe toată lungimea și va avea lățimea de 3,50 m. Pe această platformă se vor amenaja locuri de parcare laterale în funcție de spațiul rămas liber între accesurile la proprietăți. Astfel, se vor amenaja 11 locuri de parcare cu dimensiunile 2,50 x 6,00 m conform planului de situație.

Structura rutieră propusă pe această platformă este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe platforma acestei parcări se va realiza spre receptorii pluviali proiectați.

Amenajare accesuri la proprietăți:

Între pozițiile kilometrice 9+548,00 dreapta și 9+654,00 dreapta se vor amenaja 7 accesuri la proprietăți cu lățimea de 4,00 m. Lungimea acestora este vaeriabiă în funcție de distanța de la marginea părții carosabile a Străzii Principale (DN 59A) până la limita de proprietate.

Structura rutieră propusă pentru accesurile la proprietăți este următoarea: 6 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 15 cm strat superior de fundație din piatră sparta

amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast.

Scurgea apelor pluviale de pe platforma accesurilor se va realiza spre șanțul de beton proiectat.

Pentru asigurarea continuității scurgerii apelor pluviale în dreptul accesurilor la proprietăți s-au proiectat tuburi din PEHD DN300 SN8 cu lungimea de 4,00 m.

Amenajare intersecție stradă laterală:

La poziția kilometrică 9+669,00 dreapta se va amenaja racordul la o stradă laterală. Aceasta se va amenaja pe o lungime de 15,00 m și o lățime de 5,50 m. Strada laterală se va racorda la cota carosabilului existent al drumului național DN 59A prin curbe cu raze circulare de 9,00 m.

Structura rutieră propusă pe această stradă laterală este următoarea: 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD22,4, 20 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast, 10 cm strat de formă din balast.

Pentru asigurarea continuității scurgerii apelor pluviale se va realiza un podeț tubular PEHD SN8 DN400 cu lungimea de 7,40 m.

Amenajare treceri de pietoni:

Se propune amenajarea a două treceri de pietoni la pozițiile kilometrice 8+949,00 și 8+622,00, conform planului de situație anexat. Pe aceste zone se vor realiza trotuare pe ambele părți care se vor racorda la trotuarele existente. Trotuarele se vor încadra cu borduri prefabricate din beton 10x15.

Structura rutieră propusă pentru trotuare este următoarea: 6 cm strat de uzură din beton asfaltic BA16, 15 cm strat superior de fundație din piatră sparta amestec optimal, 20 cm strat inferior de fundație din balast.

Pentru asigurarea continuității scurgerii apelor pluviale în dreptul trotuarelor proiectate se vor proiecta podețe tubulare PEHD SN4 DN400 cu lungimea de 2,40 m.

Trecerile se vor semnaliza orizontal și vertical prin aplicarea de marcaje și montarea de indicatoare de circulație.

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

b) Profilul transversal

În profil transversal, pe sectorul pe care se vor realiza lucrări, drumul național DN 59A are două benzi de circulație cu lățimea de 3,50 m și acoastamente cu lățimea de 0,50 m. Circulația principală este cea rutieră. Trama stradală existentă a acestei zone este alcătuită din parte carosabilă, acostamente, șanțuri, zone verzi, accese la proprietăți, piste de biciclete și trotuare. Pe această zonă mai sunt locuri de parcare neamenajate și stații de autobuz neamenajate corespunzător.

Pentru zona de parcare de la Profi, în profil transversal, parcarea se va ameanaja ca o platformă legată de partea carosabilă existentă a drumului DN 59A. La marginea părții carosabile existente, la 0,50 m de carosabilul existent, pe toată lungimea platformei se va amenaja o insulă realizată din pavaj cu lățimea de 1,00 m și încadrată de borduri denivelate 20x25 cm.

Scurgerea apelor pluviale se face în rigola carosabila LN200 care va asigura continuitatea scurgerii apelor pluviale în lungul drumului național. Spre zona verde proiectată în spatele locurilor de parcare se va încadra platforma cu borduri prefabricate din beton 10x15.

Pentru zona de parcare de la școală, în profil transversal, parcarea se va ameanaja ca o platformă legată de partea carosabilă existentă a drumului DN 59A. La marginea părții carosabile existente, la 0,50 m de carosabilul existent, pe toată lungimea platformei se va amenaja o insulă realizată din beton cu lățimea de 0,50 m și încadrată de borduri denivelate 20x25 cm.

Scurgerea apelor pluviale se face în rigola carosabila RD4 care va asigura continuitatea scurgerii apelor pluviale în lungul drumului național.

Pe zona stației de autobuz, accesurilor la proprietăți și parcărilor laterale platforma acestora va fi lipită de parte carosabilă a drumului național. Scurgerea apelor pluviale de pe platforma acestora se va realiza în șanțul din beton proiectat. În dreptul accesurilor la proprietăți pentru asigurarea continuității scurgerii apelor pluviale s-au proiectat podețe tubulare PEHD DN300 SN8 cu lungimea de 4,00 m.

d) Siguranța circulației

În vederea reglementării circulaţiei şi asigurării siguranţei în trafic, în zona lucrărilor proiectate s-au prevăzut marcaje longitudinale axiale și laterale precum și indicatoare de circulaţie conform SR 1848-1: 2024 amplasate conform planului de situaţie proiectat.

Prevederea lucrărilor de siguranța 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 „staționare interzisă";
    - marcaje pentru treceri de pietoni.
  - de prioritate:
    - fig. B2 (Stop);
  - de informare:
    - fig. G1 (Trecere de pietoni);
    - fig. G14 (Stație de autobuz);
    - fig. G31 (Parcare);
  - de interzicere:
    - fig. C37 (Oprirea interzisă);
    - fig. G31 (Parcare);

Semnalizarea orizontală şi 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 microbile din sticlă.

e) Terasamente

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

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

La executarea lucrărilor de terasamente se va acorda o atenţie deosebită depistării exacte (în plan şi spaţiu) a eventualelor reţele subterane existente (telefonie, gaze, electrice, etc.). Întrucât pe planul topografic nu sunt specificate reţelele subterane, este necesar ca înainte de începerea lucrărilor, să se obţină Acordul scris de la toţi

deţinătorii de reţele, 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 pezent si un reprezentant al operatorilor rețelelor vizate.

f) Zone verzi

Se vor amenaja zonele verzi conform planului de situație.

II.3. Execuția lucrărilor

Execuţia 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, fundaţii, îmbrăcăminte, etc.).

Începerea lucrărilor se va face numai după obţinerea Autorizaţiei de execuţie şi întocmirea procesului verbal cu deţinătorii de reţele tehnico-edilitare (apă-canal, termice, gaze naturale, electrice, telecomunicaţii, etc.)

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

Materialele necesare se vor aduce pe şantier numai pe măsura punerii lor în operă, fiind interzisă depozitarea acestora pe spaţii verzi sau pe suprafaţa 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 şantier se vor lua măsuri deosebite privind siguranţa circulaţiei rutiere şi pietonale, prin semnalizarea pe timp de zi şi de noapte a obstacolelor create în timpul execuţiei.

II.4. Măsuri P.S.I. şi de protecţia muncii

Lucrările rutiere proiectate nu blochează accesul rutier a vehiculelor de pompieri, respectându-se toate actele normative privind măsurile P.S.I. de protecţia muncii şi siguranţa circulaţiei.

Executantul şi beneficiarul lucrării au obligaţia de a respecta, pe perioada executării şi a exploatării obiectivului, toate normele şi normativele în vigoare privind protecţia muncii, siguranţa circulaţiei şi P.S.I.

II.5. Controlul calităţii lucrărilor

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

Calitatea materialelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoţesc 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 documentaţie s-a întocmit pe baza cerinței beneficiarului și în urma proiectului de amenajare parcări din centrul comunei Săcălaz. Ansamblul proiectat este alcătuit din fundația stâlpilor metalici care se vor folosi pentru iluminat.

Date ce au stat la baza proiectării:

- categoria de importanţă "D - redusă" (conf. H.G. 766 din 21.11.97);
- clasa de importanţă "IV - mică importanță" (conf. P100-1/2013);
- zona de acceleraţie a terenului ag=0.20g (conf. P100-1/2013);
- perioada de colt Tc=0.7s (conf. P100-1/2013);
- zona încărcărilor din vânt qb=0.7 kPa (CR 1-1-4-2012);
- zona încărcărilor din zăpadă sk=1.5 kN/m^2 (CR 1-1-3-2012).

Condiții de fundare:

Adâncimea de fundare s-a considerat Df=-1.20 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 comunei Săcălaz.

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 0.90x0.90 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 acţiunile în conformitate cu cerinţele următoarelor prescripţii:

- CR-0-2012 - Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcţii;
- CR-1-1-3-2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor;
- CR-1-1-4-2012 - Cod de proiectare. Evaluarea acţiunii vântului asupra construcţiilor;
- P100-1/2013. 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, greutăți 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 şi execuţia lucrărilor aferente acestei investiţii sunt şi vor fi respectate următoarele acte normative:

- Hotărâre privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru şantiere temporare sau mobile – HG nr. 300/02.03.2006;
- Legea securităţii şi sănătăţii în muncă nr. 319/14.06.2006;
- HG 1425/2006 Normă metodologică din 11/10/2006 de aplicare a prevederilor Legii securităţii şi sănătăţii în muncă nr. 319/2006;

- HG nr. 971 din 26.07.2006 privind cerinţele minime pentru semnalizarea de securitate şi/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG nr. 1091 din 16/08/2006 privind cerinţele minime de securitate şi 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 şi realizare a construcţiilor privind protecţia la acţiunea focului, indicativ P 118/1999, precum şi Hotărârea Guvernului nr. 51/1992.

Executantul lucrărilor, cuprinse în prezenta documentaţie va folosi doar personal calificat şi cu instructajul de protecţie a muncii efectuat la zi. Executantul şi beneficiarul vor respecta pe timpul execuţiei şi al exploatării normele generale specifice activităţilor de construcţii – montaj, conform regulamentului specificat mai sus, luându-se şi măsuri suplimentare, în funcţie de condiţiile noi de lucru şi exploatare.

La execuţie şi în timpul exploatării, constructorul şi beneficiarul vor respecta şi urmări programul de control al calităţii lucrărilor de construcţii pe şantier, precum şi caietul de sarcini privind programul de urmărire în timp a construcţiei.

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

Orice modificare a specificaţiilor tehnice din prezenta documentaţie se va face doar cu acordul scris al proiectantului. Proiectantul nu îşi asumă răspunderea pentru greşelile de execuţie care survin din vina executantului.

Tehnologia de execuție:

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

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

Controlul calității:

Se vor avea în vedere următoarele normative:

- NP 112-2004 pentru săpături şi fundaţii.
- NE 012-2:2022 pentru lucrări de betoane.
- C56-85 pentru asigurarea calităţii, verificarea şi recepţionarea lucrărilor de construcţii.
- P100-1/2013 cod de proiectare seismică.

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

Calitatea materialelor şi a prefabricatelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoţesc materialele livrate de alţi furnizori, în cazul utilizării unor materiale din surse locale, se vor face în mod obligatoriu analize de laborator pentru stabilirea calităţii 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 calităţii execuţiei lucrărilor se va face de către beneficiar prin intermediul unui inspector de şantier de specialitate. Fazele de execuţie supuse în mod obligatoriu controlului, precum şi actele ce se vor întocmi în vederea atestării calităţii lucrărilor executate, sunt prezentate în „Programul de control" anexat prezentei documentaţii.

Controlul calităţii 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 recepţia calitativă a lucrărilor, cu privire la stabilirea fazelor determinante

pentru asigurarea rezistenţei, durabilităţii şi siguranţei în exploatare a lucrărilor proiectate.

La recepţia lucrărilor, comisia de recepţie va examina lucrările faţă de prevederile proiectului privind condiţiile tehnice şi de calitate ale execuţiei, precum şi constatările consemnate în cursul execuţiei de către organele de control, beneficiar, proiectant, diriginte, etc.

Protecția mediului:

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

Se interzice depozitarea materialelor pe spaţiile verzi existente, adiacente construcţiei. De asemenea, se interzice circulaţia autovehiculelor de şantier peste spaţiile verzi şi alte terenuri, cu excepţia celor destinate pentru organizarea de şantier.

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

Curăţenia pe şantier se va asigura prin grija executantului şi va fi controlată de beneficiar prin intermediul inspectorului de şantier.

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

La terminarea lucrărilor de execuţie zona de lucru se va aduce în aceeaşi situaţie în

care a fost la începerea lucrărilor:

- se vor curăţa şi desfiinţa platformele de lucru şi căile de circulaţie provizorii;
- se vor evacua materialele în exces şi deşeurile, fie prin reciclare fie prin transportul lor într-un depozit indicat de administraţia locală.

Realizarea acestei acţiuni se va constata prin procesul verbal de recepţie.

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 verificator atestat M.D.R.A.P. pentru cerinţa 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 documentaţie, specialitatea rezistenţă, parte scrisă şi parte desenată, s-a

întocmit pentru faza P.T., proiect tehnic. Beneficiarul nu va începe construcţia decât după obţinerea autorizaţiei de construcţie. În execuţia elementelor investiţiei se vor respecta măsurile specifice de protecţia muncii şi pază contra incendiilor, precum şi cele referitoare la controlul calităţii în construcţii conf. Legii 10/1995 şi Legii 50/1991 republicată.

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici

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

VIZAT,
Inspectoratul de Stat în Construcţii
Inspectoratul Județean în Construcții Timiș
C.C.I.C.L.C. Timiş

PROGRAMUL DE CONTROL AL CALITĂŢII LUCRĂRILOR

Investiţia: Amenajare parcări în centrul comunei Săcălaz, județul Timiș

Obiectivul controlului: Lucrări rutiere

Beneficiar: Comuna Săcălaz, judetul Timiș

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

Executant:

În conformitate cu:

- Legea nr. 10/1995 – "Legea privind calitatea în construcţii" 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;
- Hotarârea nr.766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare;
- OG nr. 63/2001 privind înfiinţarea Inspectoratului de Stat în Construcţii, aprobată cu modificările prin Legea nr. 707/2001, cu modificările şi complectările 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.	Recepţie la terminarea lucrărilor	B, E, P, I	P.V.R.T.L.
3.2.	Recepţie finală	B, E, P	P.V.R

NOTAŢII

B – beneficiar, E – executant, P – proiectant, I - inspector în construcţii

P.V. - proces verbal

P.V.R. - proces verbal de recepţie

P.V.C. – proces verbal de control

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

NOTĂ:

Conform reglementărilor în vigoare, executantul şi beneficiarul are obligaţia de a anunţa, cu cel puţin 10 zile înaintea fazei determinante pe cei care trebuie să participe la realizarea controlului şi întocmirea actelor.

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

Un exemplar din prezentul program şi actele mai sus menţionate, precum şi proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcţiei.

BENEFICIAR,
COMUNA SĂCĂLAZ

PROIECTANT,
EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ SRL
ing. Alexandru Drăghici

CONSTRUCTOR,

DIRIGINTE DE ȘANTIER,

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

VIZAT,
Inspectoratul de Stat în Construcţii
Inspectoratul Județean în Construcții Timiș
C.C.I.C.L.C. Timiş

PROGRAMUL DE CONTROL AL CALITĂŢII LUCRĂRILOR
Investiţia: Amenajare parcări în centrul comunei Săcălaz, județul Timiș
Obiectivul controlului: Structura de rezistență
Beneficiar: Comuna Săcălaz, județul Timiș
Proiectant specialitate: S.C. EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ S.R.L.
Executant:

În conformitate cu:

- Legea nr. 10/1995 „Legea privind calitatea în construcţii”
- C56-85- Normativ privind verificarea calităţii lucrărilor de construcţii şi instalații aferente;
- HG 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare şi expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuţiei construcţiilor, completat cu îndrumătorul de aplicare MLPTL nr. 77/N/1996;
- HG nr. 272/1994 referitor la Regulamentul privind controlul de stat în construcţii;
- HG nr. 766/1997 pentru aprobarea Regulamentului privind conducerea şi asigurarea calităţii In construcţii- Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanţă a construcţiilor;
- HG nr. 273/1994 privind Regulamentul de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalații aferente;
- OG nr. 63 /2001 privind înființarea Inspectoratului de Stat în construcţii;
- HG nr. 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcţii;
- HG 278/1994 -Regulamentul privind certificarea calităţii produselor folosite în construcţii;
- HG 51 /1996 privind "Regulamentul de recepţie a lucrărilor de montaj utilaje, instalații tehnologice şi a punerii în funcţiune a capacităţilor de producţie.

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.

NOTAŢII

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

P.V. - proces verbal

P.V.R. - proces verbal de recepţie

P.V.C. – proces verbal de control

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

NOTĂ:

Conform reglementărilor în vigoare, executantul şi beneficiarul are obligaţia de a anunţa, cu cel puţin 10 zile înaintea fazei determinante pe cei care trebuie să participe la realizarea controlului şi întocmirea actelor.

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

Un exemplar din prezentul program şi actele mai sus menţionate, precum şi proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcţiei.

BENEFICIAR,
COMUNA SĂCĂLAZ

PROIECTANT,
EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURĂ RUTIERĂ SRL
ing. Alexandru Drăghici

CONSTRUCTOR,

DIRIGINTE DE ȘANTIER,

GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIŢIEI

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

LUNA	1	2	3
INFRASTRUCTURĂ			
SUPRASTRUCTURĂ			
SEMNALIZARE RUTIERĂ			

Întocmit:

1. ing. Alexandru Drăghici

VERIFICAREA LA ÎNGHEȚ-DEZGHEȚ

A2) Verificarea la îngheţ-dezgheţ conf. STAS 1709/1 şi 1709/2 a structurii rutiere:

- Adâncimea de îngheţ (STAS 1709/1-90)
  - pământ: coeziv, tip P_5 (argilă prăfoasă, argilă prăfoasă nisipoasă)
  - sensibilitate la îngheţ: foarte sensibil
  - condiţii hidrologice: defavorabile
  - tipul climateric: I
  - zona: campie
  - indice de îngheţ (fig.5 din STAS 1709/1-90): $I^{5/30}_{max} = 350$
  - adâncime de îngheţ în terenul de fundaţie: Z = 70 cm
  - Adâncimea de îngheţ 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. 20 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal;
1. 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;
2. 4 cm strat de uzură din beton asfaltic BA 16.

Grosimea este H_{sr} = 60 cm.

Grosimea echivalentã de calcul la îngheţ a complexului rutier:

- balast nisipos 10 x 0,90 = 9,00 cm
- balast 20 x 0,80 = 16,00 cm
- piatră spartă amestec optimal 20 x 0,75 = 15,00 cm
- beton asfaltic deschis BAD 22,4 6 x 0,60 = 3,60 cm
- beton asfaltic BA 16 4 x 0,50 = 2,00 cm

H_e = 45,60 cm

Adâncimea de îngheţ în complexul rutier:

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

Z = adâncimea de înghet în pământul de fundare;

$D_z = H_{sr} - H_e = 60,00 - 45,60 = 14,40$ cm

$Z_{cr} = 70,00 + 14,40 = 84,40$ cm

3. Gradul de asigurare la îngheţ a complexului rutier

$K = H_e/Z_{cr} = 45,60 / 84,40 = 0,54$

Gradul de asigurare minim necesar conform STAS 1709/2-90 (tabelul 4) pentru pământ foarte sensibil (P_5), 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.

$k = 0,54 \geq k_{min} = 0,50$ => complexul rutier rezistă la îngheţ-dezgheţ

Întocmit

ing. Alexandru Drăghici

2. MĂSURI ŞI INDICAŢII GENERALE DE PROTECŢIA MUNCII, SIGURANŢA CIRCULAŢIEI ŞI PREVENIREA INCENDIILOR (PSI) PE TIMPUL EXECUŢIEI ŞI AL EXPLOATĂRII LUCRĂRILOR PROIECTATE

1. Executantul şi beneficiarul lucrării vor respecta în timpul execuţiei şi exploatării lucrărilor, toate prevederile legale (cuprinse în legi, decrete, norme, standarde, normative, prescripţii tehnice, instrucţiuni, etc.) care vor fi în vigoare la data respectivă, privitoare la protecţia muncii, siguranţa circulaţiei şi la prevenirea incendiilor, precum și măsurile şi indicaţiile de detaliu cuprinse în piesele scrise şi desenate ale proiectantului.

Măsurile şi indicaţiile din proiect nu sunt limitative, executantul şi beneficiarul urmând să ia în completare şi orice alte măsuri de protecţia muncii, de siguranţa circulaţiei şi de PSI, pe care le vor considera necesare, sau pe care le vor solicita autorităţilor locale de specialitate (deţinători de reţele subterane sau aeriene, organe de poliţie sau PSI, etc.) ţinând seama de situaţia concretă a lucrărilor din timpul execuţiei sau al exploatării.

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

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

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

3. Executantul va începe lucrările de terasamente numai pe baza unui acord scris, încheiat cu toate unităţile care au instalaţii subterane pe teritoriul unde urmează să se execute asemenea lucrări, şi va respecta condiţiile impuse de aceste unităţi deţinătoare de reţele.

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

4.1. "Regulamentul pentru protecţia muncii în construcţii" 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 protecţia muncii, republicată în Monitorul Oficial al României nr. 47/29 ian 2001.

4.4. "Norme generale de protecţie a muncii" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii şi Protecţiei Sociale nr.578/1996.

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

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

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

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

4.9. "Norme specifice de securitate a muncii pentru lucrări de prospecţiuni şi explorări geologice" aprobate cu ordinul Ministerului Muncii şi Protecţiei Sociale nr.683/1997.

5. Întocmirea documentaţiei pentru protecţia muncii, siguranţa circulaţiei şi prevenirea incendiilor pentru perioada de execuţie a lucrărilor, cade în sarcina executantului şi se face în cadrul proiectului de execuţie al organizării lucrărilor.

6. În conformitate cu dispoziţiile legale în vigoare, pe timpul execuţiei şi al exploatării lucrărilor proiectate, executantul şi beneficiarul lucrărilor vor instala toate indicatoarele şi mijloacele de protecţie şi de atenţionare adecvate şi vor executa toate marcajele necesare pentru protecţie şi avertizare, precum şi cele pentru identificare în viitor a traseelor reţelelor subterane proiectate şi executate.

Lucrările periculoase trebuie să fie semnalizate, atât ziua cât și noaptea, prin indicatoare de circulaţie sau tăblii indicatoare de securitate, sau prin orice alte atenţionări speciale, în funcţie de situaţia concretă din timpul execuţiei sau a exploatării lucrărilor proiectate.

7. La cartea construcţiei trebuie neapărat anexate şi planşele conţinând reţele subterane cu caracteristicile lor, aşa cum ele au fost real executate.

Mijloacele financiare necesare întocmirii cărţii construcţiei vor fi acoperite de beneficiar.

8. În afară de lucrările de protecţia muncii, de siguranţa circulaţiei şi de prevenirea incendiilor prevăzute în cadrul proiectului, executantul va realiza de asemenea toate măsurile de protecţia muncii, siguranţa circulaţiei şi prevenirea incendiilor, rezultate ca necesare pe baza proiectului de execuţie a organizării lucrărilor, acestea suportându-se din cota de organizare de şantier 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, in calitate de proiectant al lucrarii „Amenajare parcări în centrul comunei Săcălaz, județul Timiș", intocmeste PLANUL DE SECURITATE SI SANATATE, in conformitate cu din Hotararea de Guvern nr.300/2006 capitolul III, sectiunea 1.

Hotararea Guvernului Romaniei nr. 300/02.03.2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate in munca pentru santierele temporare si mobile, stabileste:

- Atributiile coordonatorului in materie de securitate si sanatate atat in faza de elaborare a proiectului, cat si in faza de executie a lucrarilor;
- Intocmirea Planului de securitate si sanatate de catre beneficiar – document scris care cuprinde ansamblul de masuri ce trebuie luate in vederea prevenirii riscurilor de accidentare care pot aparea in timpul desfasurarii activitatilor pe santier;
- Intocmirea Planului propriu de securitate si sanatate, care sa cuprinda ansamblul de masuri de securitate si sanatate specifice fiecarui antreprenor;

Prezenta hotarare de guvern transpune legislatia europeana Directiva 89/391/CEE.

2. INFORMATII DE ORDIN ADMINISTRATIV CARE PRIVESC SANTIERUL

2.1 Plan de situatie cu definirea zonei de constructie si vecinatati:

- Planul de situatie existent si cel propus (Anexa 1 si 2).
- Amplasamentul lucrărilor se află în intravilanul Comunei Săcălaz.

2.2 *Solutia tehnică:*

a) Caracteristici tehnice si parametri specifici obiectivului de investitii:

Lucrările rutiere proiectate, constau în:

- realizarea unei platforme cu amenajarea de locuri de parcare perpendiculare și accesuri la proprietăți în fața magazinului Profi din centrul localității între pozițiile kilometrice 9+431,00 și 9+505,00 dreapta ale drumului național DN 59A;
- realizarea de locuri de parcare oblice la 60° în fața școlii din localitate între pozițiile kilometrice 9+245,00 și 9+309,00 dreapta;
- realizarea unei stații de autobuz la poziția kilometrică 9+531,00 dreapta a drumului național DN 59°;
- realizarea de locuri de parcarea paralele cu Stradă Principală si modernizarea accesurilor la propirietăți între pozițiile kilometrice 9+548,00 și 9+669,00 dreapta;

- modernizarea racordului la o stradă laterală la kilometrul 9+681,00 dreapta aL drumului național DN 59°;
- realizarea a 2 trceri de pietoni la pozițiile kilometrice 8+622,00 și 8+949,00.

Lucrari 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 accesuri la proprietăți și trotuare

- 6 cm strat uzură din beton asflatic BA 16;
- 15 cm strat superior de fundație din piatră spartă amestec optimal;
- 20 cm strat inferior de fundație din balast.

Structură rutieră proiectată parcări, stație de autobuz și racord stradă laterală

- 4 cm strat uzură din beton asflatic BA 16;
- 6 cm strat de legătură din beton asfaltic deschis BAD 22,4;
- 20 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.

2.4 *Organizarea de santier:*

Nu se va realiza organizare de șantier.

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

2.5 Instalatii, racorduri si bransamente

a. Devierile si protejarile de utilitatiafectate:
   - Se va respecta acordul scris emis de catre retelele de utilitati iar la predarea amplasamentului se va solicita prezenta unui reprezentant a retelei de utilitati.

b. Sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si alt ele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii:

- nu este cazul.

2.6 Cai de acces:

Calea de acces este prezentata in Planul de situatie.

Accesul in zona se va asigura de pe caile de acces existente in localitate, cai de comunicatii noi nu se vor crea. Pozitiile cailor de comunicatii actuale (drumuri) se vor pastra.

a. *Caile de acces provizorii:*

- nu este cazul

b. *Bunuri de patrimoniu cultural imobil:*

- nu este cazul

3. CERINTE LEGALE DE SECURITATE SI SANATATE APLICABILE PE SANTIER

Nr. crt.	Act normativ roman	Subiect	Directiva europeana transpusa	Data intrarii in vigoare
• 1	L 319/2006 M.O. 646/26.07.2006	Legea securitatii si sanatatii in munca	89/391/CEE	01.10.2006
•	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	Privind cerintele minime	90/270/CEE	01.10.2006

Nr. crt.	Act normativ roman	Subiect	Directiva europeana transpusa	Data intrarii in vigoare
	M.O. nr. 710/18.08.2006	de securitate si sanatate in munca referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare		
•	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 prezinta riscuri pentru lucratori, in special de afectiuni dorsolombare	90/269/CEE	01.10.2006
•	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	2000/54/CE	01.10.2006

Nr. crt.	Act normativ roman	Subiect	Directiva europeana transpusa	Data intrarii in vigoare
		expunerea la agenti biologici in munca		
•	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 referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de campuri electromagnetice	2004/40/CE	01.10.2006
•	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

Nr. crt.	Act normativ roman	Subiect	Directiva europeana transpusa	Data intrarii in vigoare
•	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 de catre lucratori a echipamentelor de munca	89/655/CE	01.10.2006
•	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 (republicatã) M.O. nr. 554/22.07.2008	Privind protectia civilã		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 si sanatatea muncii si subliniaza responsabilitatile personalului implicat in reusita implementarii planului de securitate si sanatate a muncii.

5.1 Sedinta de securitate si sanatate a muncii

Pentru a promova si asigura implementarea masurile Planului de securitate si sanatate a muncii pe santierul "Amenajare parcări în centrul comunei Săcălaz, județul Timiș", se vor constitui ca forma de coordonare si conducere "Sedinta de securitate si sanatatea muncii", intrevedere ce va asigura comunicarea intre urmatoarele parti:

- Beneficiar
- Proiectantul general
- Seful de santier al antreprenorului general
- Coordonatorul in materie de securitate si sanatate, numit de beneficiar
- Reprezentantii serviciilor de prevenire si protectie apartinand antreprenorilor

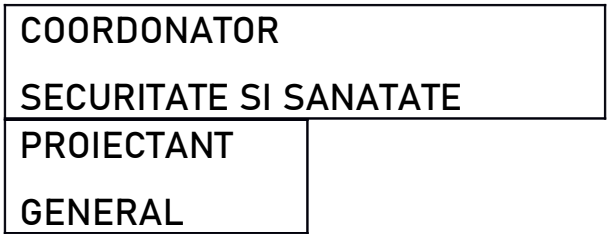
Sedinta de securitate si sanatate a muncii se va intruni saptamanal, pentru a discuta si decide asupra problemelor privind securitatea si sanatatea muncii pe santier. Se vor tine odata cu sedintele de santier.

Beneficiarul va intocmi procesele verbale ale intalnirilor care vor fi ulterior distribuite participantilor.

Coordonatorul de santier prezinta Raportul saptamanal privind respectarea Planului de securitate si sanatate de catre firmele participante la lucrari.

Organigrama structurii organizatorice pentru securitatea si sanatatea in munca

BENEFICIAR



- fluxul de asigurare a informatiilor si controlului

5.2 PROIECTANT GENERAL

Intocmeste documentatia proiectului si asista beneficiarul in relatiile lui cu antreprenorii:

a. Proiectantul, ca elaborator al documentatiei tehnico-economice comandate de beneficiar, poarta raspunderea privind calitatea proiectului, referitor la solutiile adoptate, la siguranta modului de realizare a acestor solutii, precum si la siguranta obiectivului realizat.

b. El este astfel obligat ca, in fazele de concepere, studiere si elaborare a proiectului lucrarii, sa ia in considerare principiile generale de prevenire in materie de SSM, mai ales in cazul alegerii solutiilor arhitecturale, tehnice si organizatorice, destinate planificarii diferitelor lucrari sau faze de lucru, ce se pot desfasura simultan sau succesiv, precum si in estimarea timpului necesar pentru realizarea acestor lucrari sau faze de lucru.

c. Pe toata durata conceperii si elaborarii proiectului de lucrare, trebuie sa evalueze riscurile previzibile legate de:

- desfasurarea simultana sau succesiva a unor lucrari sau faze de lucru.
- modul de lucru.
- echipamentele de munca folosite.
- utilizarea substantelor si preparatelor periculoase.
- circulatia personalului.
- materialele utilizate.
- organizarea santierului.
- si sa stabileasca masurile ce se impun.

d. In faza de elaborare a proiectului lucrarii, proiectantul trebuie sa tina seama, ori de cate ori este necesar, si sa participe la:

- elaborarea planului de securitate si sanatate intocmit de catre coordonatorul /coordonatorii in materie de securitate si sanatate in devenire, tinand cont de activitatile ce au loc in cadrul acestuia;
- intocmirea dosarului de interventii ulterioare, adaptat caracteristicilor lucrarii, ce contine elemente utile in materie de securitate si sanatate de care trebuie sa se tina seama in cursul unor eventuale lucrari ulterioare;
- adaptarea planurilor de securitate si sanatate si / sau a dosarului de interventii ulterioare, in functie de evolutia lucrarilor si de eventualele modificari intervenite in perioada executiei lucrarilor.

Pune la dispozitia coordonatorului in materie de securitate si sanatate documentatia necesara intocmirii Planului de securitate si sanatate in munca in faza de executie.

Acesta va transmite toate modificarile de documentatie pentru actualizarea Planului de securitate si sanatate. Documentatia de interventii ulterioare precum si informatiile utile pentru realizarea lucrarilor in conditii de securitate si sanatate vor forma “Dosarul de interventii ulterioare”.

5.3 Sefii de santier

Sefii de santier desemnati de antreprenori/subantreprenori sunt responsabili fata de managerul de proiect in ceea ce priveste implementarea cerintelor relevante ale Planului de securitate si sanatate a muncii din sectoarele subordonate.

Acestia:

a. Vor respecta obligatiile angajatorilor in conformitate cu prevederile din legislatia nationala – Legea 319/2006, Norma Metodologica de aplicare a legii 319 si toate Hotararile de Guvern privind cerintele minime de securitate;
b. Vor fi membri ai Sedintei de securitate si sanatate a muncii si vor prelua toate problemele legate de securitatea muncii discutate si notate in pv al sedintei. in aceeasi zi vor raporta beneficiarului si coordonatorului lucrarii modul in care au fost eliminate neconformitatile constatate.
c. Vor cunoaste cerintele Planului privind securitatea muncii si vor urmarii in conformitate cu nivelul lor de responsabilitate sa fie implementat si respectat in 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 promt 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 costatate;
- 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 subantreprennor, intocmite conform anexei nr.5

k. Subantreprenorii au aceleasi sarcini la nivelul lor de responsabilitate pe care si le asigura
contractual fata de antrepreprenori. In materie de securitate si sanatate in munca coopereaza direct si cu coodonatorul 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 protectie conform prevederilor listei de acordare a echipamentului individual de protectie;
- nu vor indeparta aparatorile de protectie in timpul functionarii echipamentelor tehnice;
- nu vor interveni cu mainile ude la instalatii si tablouri electrice;
- vor evita discutiile in timpul deservirii echipamentelor tehnice in functiune pentru a preveni accidentele de munca;
- vor exclude glumele periculoase in timpul lucrului (joaca, imbranceli, alergari) pentru a se feri de accidentari si a nu pune in primejdie securitatea altor lucratori, a caror atentie ar putea fi sustrasa de la operatiile pe care le executa;
- nu-si vor parasi locul de munca fara stirea conducatorului punctului de lucru;
- sa respecte regulile de circulatie folosind caile de acces specifice punctului de lucru respectiv;
- locurile de munca, caile de circulati, accesul la hidranti, stingatoare, tablouri electrice, nu vor fi aglomerate si blocate cu unelte, materii prime, imbracaminte, etc;

Lucratorii sunt obligati sa respecte urmatoarele masuri tehnice:

- vor verifica buna functionare a echipamentelor tehnice inaintea inceperii lucrului, anuntand conducatorul punctului de lucru in cazul anumitor defectiuni;
- nu au voie sa conduca utilajele sau instalatiile pentru care nui sunt instriti si autorizati,
- echipamentele tehnice nu vor functiona fara aparatori de protectie la organele in miscare, dupa indepartarea lor, cu ocazia remedierii unor defectiuni, aparatorile vor fi din nou montate la locul lor.
- echipamentele tehnice si instalatiile de forta vor fi izolate si legate la centura de impamantare-conform normativelor in vigoare, verificandu-se zilnic starea acestora;
- in timpul lucrului, in cazul unor defectiuni la partile mecanice, electrice si la legatura la centura de impamantare, vor opri imediat echipamentele tehnice si instalatiile si vor anunta conducatorul 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 15^0
- 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 locasul 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 in cabina soferului sau in spatiul destinat transportului de persoane
- Este interzisa conducerea utilajelor sub influenta bauturilor alcoolice sau in stare de oboseala
- Mersul cu spatele al oricarui utilaj este permis numai asistat si ghidat de catre un alt lucrator care sa asigure siguranta manevrei

6. MODUL DE LUCRU PRIVIND COLABORAREA INTRE BENEFICIAR SI ANTREPRENOR SI OBLIGATIILE CE DECURG PENTRU APLICAREA PLANULUI DE SECURITATE SI SANATATE A MUNCII

Aceasta parte stabileste modul de lucru pentru colaborare intre beneficiar si antreprenor pentru aplicarea masurilor generale de eliminare si control al riscurilor asociate lucrarilor si implementarea Planului de securitate si sanatate a muncii.

Toti antreprenorii se vor conforma dispozitiilor din acest document si vor coopera cu

reprezentantii beneficiarului la programul sau de prevenire a accidentelor.

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

6.1 Modul de lucru

Pentru activitatile de constructie cu riscuri de accidentare vor fi intocmite Instructiuni

proprii de securitate si sanatate in munca de catre Reprezentantii serviciilor de prevenire si
protectie apartinand antreprenorilor, aprobate de acestia si predate Sefilor de santier.

Toate instructiunile proprii trebuie sa identifice clar: obiectivul, echipamentele de munca, succesiunea operatiilor, riscurile si pericolele de accidentare si masurile care trebuie luate pentru eliminarea sau diminuarea riscurilor.

Fiecare antreprenor va prezenta Planul propriu de securitate si sanatate impreuna cu toate Instructiunile proprii de securitate si sanatate a muncii cu 30 de zile inaintea inceperii lucrarilor contractate.

6.2 Aplicarea planului de securitate si sanatate a muncii pe santier

Pentru aplicarea eficienta a cerintelor stabilite in prezentul plan de securitate si sanatate, pentru a oferi conditii de munca in siguranta personalului de pe santier, Beneficiarul evidentiaza obligatiile Antreprenorilor:

- Desemnarea reprezentantilor serviciilor de prevenire si protectie apartinand antreprenorilor, pentru acest santier;
- Intalniri saptamanale la Sedinta de securitate si sanatate a muncii;
- Dotarea personalului care apartine antreprenorilor si a vizitatorilor cu echipament de protectie corespunzator;
- Montarea la intrarea in santier, a panoului de semnalizare a riscurilor de accidentare pentru informarea reprezentantilor si lucratorilor cu problemele de securitatea si sanatatea muncii. Modelul este prezentat in anexa;
- Inainte de intrarea in santier antreprenorul general si subantreprenorii vor prezenta :
    - Date de indentificare a antreprenorilor si subantreprenorilor
    - Tabel cu utilajele din santier
    - Planul propriu de securitate si sanatate in munca
- Acordarea primul ajutor si cutiile de prim ajutor;
- Controlul medical al lucratorilor inainte de angajare si controlul periodic al sanatatii lor;
- Instruirea periodica a lucratorilor;
- Aplicarea unui sistem corespunzator de prevenire a incendiilor si furnizarea echipamentului de protectie impotriva incendiilor;
- Aplicarea Planului pentru securitatea si sanatatea muncii;

- Semnarea de contracte de subantrepriza numai cu firme care cunosc si se angajeaza prin contract sa respecte Planul de securitate si sanatate;

Antreprenorii generali raspund pentru nerespectarea Planului de securitate si sanatate de catre subantreprenori. Antreprenorul general va instrui personalul firmelor colaboratoare –instruire colectiva la prima intrare in santier. Nu se admit in santier lucratorii neinstruiti si neechipati corespunzator.

Lucratorii independenti sau persoanele temporare vor respecta masurile generale de securitate la nivelul proiectului si se vor supune regulilor de disciplina impuse de conducerea santierului prin intermediul coordonatorului in materie de securitate si 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 respectarii masurilor stabilite se face prin:

- vizite inopinate pe santier;
- controale comune cu sefii de santier pe fiecare loc de munca al acestora desfasurate in fiecare saptamana;
- sedinta cu responsabilii in domeniul securitatii si sanatatii in munca ai societatilor participante

Neconformitatile constatate cu ocazia controalelor efectuate vor fi consemnate in raportul de control si vor fi aduse, in scris, la cunostinta conducatorilor societatilor la care s-au inregistrat abateri de la normele stabilite prin legi, instructiunile sau planurile proprii.

6.5 Informarea si consultarea lucratorilor

Beneficiarul accentueaza ca pentru un program de prevenire, furnizarea informatiilor cu privire la securitatea muncii pentru toate nivelele de lucratori prezinta o contributie importanta la eficienta sa.

Semnele de semnalizare si avertizare a riscurilor, a procedurilor de urgenta si salvare cat si instructiunile proprii vor fi afisate in birouri cat si in aria constructiilor.

6.6 Instruirea de securitate si sanatate in munca

In santier va fi amenajat un loc special pentru instruirea de securitatea muncii. Spatiul de securitatea muncii va fi amenajat de primul antreprenor venit pe santier si transmis urmatorilor.

La instruirea personalului in domeniul securitatii si sanatatii in munca vor fi folosite mijloace, metode si tehnici de instruire, cum ar fi: expunerea,demonstratia, studiul de caz, vizionari de filme, diapozitive, proiectii, instruire asistata de calculator, in conformitate cu Normele Metodologice de aplicare a Legii 319/06, cap.V, art. 78.

Instruirea introductiv general va fi urmat de urmatoarele instructaje:

- instruirea la locul de munca;
- si instruirea periodica astfel:
  = lunar pentru muncitori;
  = trimestrial pentru reprezentantii antreprenorilor si managementului proiectului.

Antreprenorii vor instrui lucratorii cu privire la Planul propriu de securitate si 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 sefii 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 a echipamentului individual de protectie.

Echipamentele de protectie vor fi acordate si asociate cu riscurile existente.

In functie de natura activitatii, tipurile de echipament de protectie care sunt cerute pe santier vor include cel putin:

- Veste reflectorizante pentru toti lucratorii din santier,
- Protectia capului:
  - casti de protectie pentru utilizare in industrie, legate cu bentita sub barbie;

  Protectia impotriva zgomotului
  - antifoane interne,
  - antifoane externe care pot fi montate pe casti de protectie.
- Protectia ochilor si a fetei:
  - ochelari cu brate,
  - viziere.
- Protectia mainii si bratului:
  - manusi care asigura protectie: impotriva agresiunilor mecanice (intepaturi, taieturi, vibratii etc);
- Protectia picioarelor:
  - pantofi, bocanci cu talpa antiperforatie,
  - incaltaminte la care se pot scoate rapid sireturile sau carligele,
  - incaltaminte cu bombeu suplimentar de protectie.
- Imbracaminte de protectie:

- imbracaminte pentru lucru "de securitate" (doua piese si combinezoane),
- imbracaminte de protectie impotriva agresiunilor mecanice (intepare, taiere etc).

– Imbracaminte de protectie impotriva intemperiilor:

- lucrari in aer liber pe ploaie si vreme rece.

– Echipament pentru lucru la inaltime:

- centura de siguranta pentru lucrul la inaltime mai mare de 2 m deasupra pamantului.

Lucratorii raspund de modul de pastrare al echipamentului individual de protectie pe care-l au in dotare.

6.12 Identificarea personalului

Pentru recunoasterea persoanelor autorizate sa intre in santier fiecare societate va asigura personalizarea castilor si salopetelor prin inscriptionare sau cu ajutorul autocolantelor.

6.13 Circulatia pe santier

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

Caile de circulatie si scarile de acces trebuie sa fie astfel calculate si amenajate incat sa poata fi utilizate in deplina siguranta si in conformitate cu destinatia lor.

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

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

Pentru indeplinirea conditiilor de siguranta trebuie sa se respecte urmatoarele principii:

- caile de circulatie pietonala sa nu se suprapuna cu caile de circulatie ale masinilor si utilajelor care lucreaza in santier,
- zonele de intersectie inerente sa fie marcate cu indicatoare de avertizare,
- executarea manevrelor cu un grad mare de risc se va face numai in prezenta unei persoane care sa coordoneze aceste activitati.

Persoana trebuie sa fie dotata cu echipament de atentionare (vesta avertizoare) si sa cunoasca manevrele pe care trebuie sa le execute utilajul,

- toate zonele de circulatie trebuie sa fie bine nivelate astfel incat sa nu apara pericolul de impiedicare,
- santurile sau gropile trebuie marcate cu banda de semnalizare sau parapeti,

Se va verifica zilnic:

– daca au aparut denivelari pe caile de acces,

– daca semnalizarile de securitate au fost deplasate, rasturnate sau deteriorate.

Daca apar astfel de nereguli managerul de proiect va lua masuri imediate pentru remedierea lor.

Pentru mijloacele auto se va impune o viteza maxima de deplasare de 5 Km /h, marcata prin indicatoare atat la intrare cat si in interiorul santierului.

Toate suprafetele de circulatie de pe santier vor fi pastrate curate si in conditii 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 indicatare 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 microbile 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. siM.T. nr. 1112/411/2000 (reeditare 2014).

6.15 Spatiile si facilitatile destinate organizarii de santier

Organizarea santierului de constructii trebuie sa satisfaca toate conditiile de securitate si de igiena a muncii. Amplasarea pe teritoriul santierului a constructiilor temporare si a grupurilor sociale pentru lucratori trebuie sa fie in concordanta cu toate normele care asigura securitatea si sanatatea in munca.

Se va evita amplasarea grupurilor sociale in imediata apropiere a drumurilor de acces.

Numarul toaletelor va fi stabilit in functie de numarul de muncitori estimat, astfel incat sa se asigure minim un WC la 20 de lucratori, materiale igienico-sanitare.

Prezenta femeilor in santier presupune toalete separate. Se va asigura curatenia si dezinfectia zilnica a grupurilor sanitare.

Se vor asigura spatii special destinate (vestiare) pentru schimbarea hainelor si odihna in timpul pauzelor de lucru. Aceste spatii vor avea posibilitate de incalzire in siguranta pe timp nefavorabil.

Se vor organiza spatii pentru spalat pe maini, dotate corespunzator cu apa curenta, (minim 20litri/om), sapun etc.

Se vor amenaja spatii inchise pentru servirea mesei. Sala de mese va fi pastrata curata, blaturile meselor trebuie sa fie usor de curatat, se va asigura un sistem de incalzire pentru timp friguros.

6.16 Măsuri de organizare si coordonare generalã a santierului

Coordonatorul de securitate si sanatate in munca/reprezentantul antreprenorului 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, mijloace de semnalizare si dirijare a circulatiei etc.

Antreprenorul acesta este obligat sa ia toate masurile prevazute de dispozitiile legale referitoare la securitatea muncii, situatii de urgenta si protectia mediului si sa urmareasca aplicarea acestora de catre lucratorii din subordine in asa fel incat sa elimine posibilitatea producerii unui accident de munca sau imbolnavire profesionala.

- Obligatiile antreprenorului sunt urmatoarele:

- In cazul folosirii la lucrari a unor echipamente de munca proprii sau inchiriate antreprenorul are obligatia sa-si instruiasca deservantii pe linie profesionala si de securitate a muncii si situatii de urgenta privind functionarea utilajelor si exploatarea acestora in conditii de siguranta.
- Cand antreprenorul are de efectuat lucrari in apropierea retelelor electrice, de alimentare cu apa, gaze naturale sau agent termic de incalzire, acesta isi va intrui lucratorii din subordine in legatura cu conditiile speciale de lucru, luand toate masurile posibile necesare pentru evitarea accidentelor de munca si marcarea punctului de lucru cu panouri avertizoare.
- La punctele de lucru antreprenorul va folosi numai lucratori calificati si autorizatiin cazul unor lucrari ce necesita folosirea unor categorii profesionale speciale (electricieni, sudori, instalatori, legatori de sarcina, deserventi utilaje) categorii de lucratori ce necesita autorizatii.
- Antreprenorul este obligat sa-si amenajeze corespunzator locurile de munca unde isi desfasoara activitatea conform instructiunilor sau normelor de securitate si sanatate in munca, situatii de urgenta si protectia mediului in vigoare, lasand libere

caile de acces si de circulatie, montand balustrade de protectie unde este necesar acest lucru, montand panouri avertizoare la locurile de munca cu riscuri de accidentare si pericole la care este expus locul de munca respectiv sau protectiile colective necesare in urma evaluarii riscurilor de accidentare.

- Antreprenorul este obligat sa-si mentina zona din santier pe care i-si desfasoara activitatea in ordine si in stare de curatenie corespunzatoare, sa delimiteze si sa amenajeze zonele de depozitare a diverselor materiale.

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

- Conducerea vehiculelor trebuie incredintata numai conducatorilor auto autorizati 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 150
- Sistemul de alimentare al vehiculului nu trebuie sa prezinte scurgeri de combustibil 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 locasul 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 in cabina soferului sau in spatiul destinat transportului de persoane
- Este interzisa conducerea utilajelor sub influenta bauturilor alcoolice sau in stare de oboseala
- Mersul cu spatele al oricarui utilaj este permis numai asistat si ghidat de catre un alt lucrator care sa asigure siguranta manevrei

- Executarea unor lucrari pe timp de noapte se va face numai cu luarea urmatoarelor masuri:

- iluminat corespunzator care sa asigure o buna vizibilitate pe intreaga suprafata a zonei de lucru;

- dotarea personalului care lucreaza cu mijloace de ridicat cu echipament de protectie avertizoare;
- carligul mijlocului de ridicat si cablurile de legatura vor fi de asemenea vopsite in culori reflectorizante;
- la orice deplasare a mijlocului de ridicat se va actiona dispozitivul de semnalizare acustica;
- mijlocul de ridicat va fi prevazut cu lumini de semnalizare;
- zonele de lucru vor fi semnalizate optic pe timpul noptii;
- locurile de depozitare a materialelor si a elementelor de constructii care se manipuleaza vor fi iluminate separat;
- caile de acces vor fi iluminate corespunzator.

Lucratorii trebuie sa dispuna pe santier de apa potabila sau alte bauturi nealcoolizate in cantitati suficiente. De asemenea, trebuie sa dispuna de facilitati pentru a-si lua masa in conditii satisfacatoare.

Posturile de lucru, mobile sau fixe, situate la inaltime, vor fi dimensionate peste sarcina maxima data de numarul de lucratori si de incarcaturile suplimentare.

6.17 Manevrarea, transportul si depozitarea materialelor

Antreprenorii vor lua masuri tehnico-organizatorice pentru evitarea sau reducerea riscurilor de accidentare si/sau afectare a sanatatii, determinate de manipularea manuala a maselor, luand in considerare urmatoarele:

- caracteristicile maselor;
- efortul fizic necesar;
- caracteristicile mediului de munca;
- cerintele activitatii;
- 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 admisa.

Materialele ambalate in saci sau containere trebuie sa fie asezate ordonat in stive pentru a le asigura stabilitatea. Pentru prevenirea caderii/alunecarii accidentale sau prabusirii coletelor se vor prevedea opritori si va fi limitata inaltimea stivelor.

Toate substantele inflamabile vor fi depozitate separat de alte materiale. Fumatul va fi interzis in interiorul depozitului acestor substante si vor fi afisate panouri de avertizare " Fumatul interzis".

Depozitarea materialelor se va face in spatii special amenajate. Acestea trebuie amplasate pe teritoriul santierului tinandu-se cont de riscurile pe care le implica manipularea si depozitarea materialelor, conform actelor de insotire de la producatori si de conditiile de impact asupra mediului (contaminari ale solului, aerului, apei etc).

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

Se vor asigura cai de manipulare a materialelor in depozite. Acestea vor fi mentinute in permanenta libere si curate (fara obstacole de orice fel, noroi, pete de uleiuri sau alte substante etc.).Vor fi marcate cu vopsea galbena.

Locul si caile de acces la zonele de materiale PSI se vor marca cu vopsea rosie.

Aceste cai vor fi de asemenea mentinute in permanenta libere si curate.

Este recomandata evitarea stocarii de carburanti in santier. In cazul ca se va impune si stocarea de carburanti se vor aplica reguli speciale de depozitare.

Executarea lucrarilor de incarcare-descarcare

Operatiile de incarcare, descarcare, transport, manipulare si depozitare se vor executa numai de lucratori instruiti special in acest scop si sub supravegherea conducatorului locului de munca respectiv care supravegheaza si indruma pentru respectarea instructiunilor de securitate a muncii in vigoare;

Se interzice folosirea lucratorilor care nu au implinit varsta de 18 ani la efectuarea operatiilor de incarcare/descarcare si transport materiale;

Inainte de inceperea lucrului, conducatorul locului de munca va stabili procedeul de lucru, va repartiza lucrarile lucratorilor din subordine aratand fiecaruia locul si obligatiile ce-i revin;

Lucrul va putea fi inceput numai dupa ce conducatorul locului de munca s-a convins ca toti lucratorii au inteles si si-au insusit obligatiile ce le revin si dupa ce s-au luat toate masurile necesare pentru prevenirea accidentelor;

Alegerea mijloacelor ajutatoare pentru operatiile de incarcare, descarcare si transport (unelte, carucioare, roabe, etc) se va face in functie de felul si greutatea materialului care se manipuleaza, de natura terenului, a cailor de circulatie si a conditiilor de transport;

Inainte de inceperea operatiilor de incarcare/descarcare dintr-un mijloc de transport, acesta va fi asigurat contra deplasarii necomandate. Se interzice deplasarea vehiculelor in timpul efectuarii operatiilor de incarcare sau descarcare;

Depozitarea materialelor se va face astfel incat sa se excluda pericolul de accidentare, incendiu, explozie etc.

Materialele cu forme geometrice regulate, precum si cele ambalate in lazi, saci, baloturi, care nu sunt explozive, inflamabile, caustice sau corosive, se depoziteaza in stive cu randuri intretesute. Inaltimea stivei va fi de 1,5 ori latura mica a bazei. Aceasta inaltime va putea fi depasita daca se asigura masuri speciale de rigidizare. Cand depozitarea se face paletizat, inaltimea stivei va putea depasi limita prevazuta in alineatul precedent, dar nu mai mult decat inaltimea a patru palete suprapuse;

Inaltimea maxima a asezarii materialelor in stiva este de 3 m;

Stivuirea se va face fara 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;

Incarcarea 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 magaziilor 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.

n 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.

Instalatiile de distributie a energiei electrice, existente inainte de deschiderea santierului, trebuie sa fie identificate, verificate si semnalizate.

Conductorii electrici care alimenteaza santierul vor fi suspendati astfel incat sa nu fie in pericol de a fi agatati de utilajele care se deplaseaza in zona. Conductorii electrici nu vor fi pozati pe caile de acces si de circulatie.

In apropierea cablurilor electrice subterane lucrarile de sapatura se vor putea executa numai dupa ce cablurile au fost scoase de sub tensiune, si numai sub controlul personalului de specialitate.

Partile metalice ale baracilor, macara turn, schele de fatada vor fi legate la priza de pamant.

6.20 Acordarea primului ajutor

Este obligatorie existanta unei incaperi destinata primului ajutor, echipata cu materiale indispensabile primului ajutor.

Antreprenorii trebuie sa asigure personal pregatit in acest scop.

Spatiul destinat acordarii primului ajutor va fi amenajat si dotat de primul antreprenor venit pe santier si transmis urmatorilor.

In caz de accident se acorda primul ajutor, apel telefonic la 112;

Se aduc la cunostinta conducatorului locului de munca, sefului de santier si coordonatorului in cel mai scurt timp posibil accidentele suferite de propria persoana sau de alti lucratori;

Vor fi folositi pe santier numai muncitori apti din punct de vedere medical si numai la lucrarile pentru care au primit aviz medical. Este interzis cu desavarsire utilizarea muncitorilor la activitati pentru care nu au aviz medical.

Fiecare angajator isi va instrui din randul angajatilor de pe santier o persoana in vederea acordarii primului ajutor in caz de accidentare. Acesta va fi din randul persoanelor care au cea mai mare stabilitate pe santier pentru a fi in permanenta prezent.

Prin grija angajatorilor se vor asigura conditii igienice de lucru, materiale pentru igiena personala (sapun, prosop, crema pentru ingrijirea mainilor, etc.).

Pe timp calduros, cu temperaturi extreme, se vor lua masuri pentru protectia lucratorilor prin reducerea programului de lucru si acordarea apei minerale, ceaiuri, conform normelor in vigoare.

a. Electrocutare:

- Se scoate accidentatul de sub actiunea curentului electric prin deconectarea portiunii din instalatie in contact cu acidentatul, prin deconectare de la tablou sau prin smulgerea firelor.

ATENTIE! – se izoleaza si semnalizeaza zona afectata cu indicatoare de securitate si se intervine cu materiale electroizolante (manusi, halat, salopeta, lemn, plastic, etc.).

- Se intinde accidentatul pe un loc uscat, se trage capul victimei si se introduce sub ceafa un suport de haine.
- Se desface camasa si se elibereaza caile respiratorii.
- Se deschide gura si daca este cazul se elibereaza limba.
- Se urmareste pulsul inimii si daca se impune se face respiratie artificiala gura la gura (in cazul cand gura poate fi deschisa) sau gura la nas, dupa care operatia de reanimare se executa prin miscarea bratelor apasate de cosul pieptului.
- Primul ajutor se executa pana la venirea personalului medical.

b. Raniri-hemoragii;

- Se opreste sangele in zona afectata prin aplicarea unui garou deasupra ranii sau alt material flexibil (tub de cauciuc, cravata, curea, sfoara, etc.) sau prin apasarea unui pansament direct pe rana.

- Se dezinfecteaza rana (cu apa oxigenata si tifon steril)
- Se aplica pe rana cateva comprese sterile incat toata suprafata sa fie acoperita.
- Se va transporta la prima unitate spitaliceasca.

c. Fracturi:

- Fracturile pot fi inchise sau deschise. Primul ajutor va consta in:

- Imobilizarea fracturii cu ajutorul atelelor confectionate din lemn sau carton.
- Transportul bolnavului la cabinetul medical sau spital.
- In cazul cand accidentatul are o hemoragie, se procedeaza de urgenta la oprirea acesteia prin mijloacele cunoscute, se panseaza rana, se imobilizeaza fractura si se transporta la spital.

- In cazul fracturii coloanei vertebrale, accidentatul se va imobiliza pe un plan dur.
- Se va aseza cu fata in sus, incat sa se asigure permeabilitatea cailor respiratorii.
- Se va transporta de urgenta la spital.

d. Luxatii-entorse;

- Se imobilizeaza provizoriu articulatia cu atele.
- Se panseaza rana plaga (atunci cand exista).
- Se transporta accidentatul la spital.

- Arsuri:

1. Se scoate accidentatul din zona periculoasa.
2. Se aplica comprese cu apa curata pentru a intrerupe activitatea caldurii asupra tesuturilor.
3. Daca hainele ard, se arunca peste victima o patura sau haina.
4. Daca victima cere de baut se va da apa indulcita, ceai, limonada, etc.
5. In cazul arsurilor de natura chimica, daca substanta este lichida, se impune spalarea simpla, de preferinta cu apa calduta.

- Se transporta victima la spital.

Trebuie luate masuri pentru a asigura evacuarea, pentru ingrijiri medicale, a lucratorilor accidentati sau victime ale unor imbolnaviri neasteptate.

6.21 Prevenirea incendiilor

Antreprenorii vor desemna un numar corespunzator de lucratori drept responsabili, pentru a asigura o preventie si evacuarea eficienta in cazul incendiilor.

Numele responsabililor in caz de incendiu si zonele pentru care sunt raspunzatori vor fi introduse in documentele de prevenire a incendiilor afisate in zonele corespunzatoare. Lista va cuprinde si numarul de telefon al brigazii de pompieri. Responsabilii in caz de incendiu vor fi informati asupra locurilor in care exista pericol de incendiu si vor fi instruiti pentru utilizarea extinctoarelor portabile.

Toti lucratorii, cu ocazia instructajului introductiv general, vor fi instruiti pentru procedeelor de prevenire a incendiilor.

In timpul executiei lucrarilor pe santier vor fi respectate prevederiie cuprinse in Normele generate de prevenire si stingere a incendiilor, precum si celelalte reglementari in vigoare referitoare la prevenirea si stingerea incendiilor.

Toate facilitatile de pe santier: baraci si depozite, vor fi dotate cu extinctoare adecvate.

Se vor asigura in interiorul santierului: cantitatea de apa necesara, pompele si furtunurile necesare, precum si numarul prescris de panouri de incendiu, echipate cu stingatoare, lazi de nisip si unelte specifice.

Pichetele echipamentului PSI vor fi dotate astfel:

- Extinctoare si alte materiale (nisip, galeti, lopeti, etc), conform legislatiei in vigoare;
- Numerele de telefon ale celei mai apropiate brigazii de pompieri;

Se va asigura in permanenta accesul masinilor de interventie in caz de incendiu, la sursele de apa prevazute in acest scop.

Spatiile de depozitare vor fi amplasate la distante corespunzatoare de alte constructii in functie de natura materialelor depozitate.

Nici o persoana in afara de electricianul de santier numit nu va face conectari sau deconectari, altele decat cele de la prizele electrice sau triplu stecher, sau sa modifice alimentarea electrica temporara.

Improvizatiile electrice pentru iluminat, gatit, incalzire etc. nu sunt permise.

Toate birourile, magaziile, etc.vor fi dotate cu panouri de avertizare, cum ar fi: “Fumatul Interzis”, ,, Iesire in caz de incendiu”, etc.

IN CAZ DE ACCIDENT/ INCENDIU

Nr. de telefon 112

Sunati la Conducerea santierul, telef._____

Conducerea firmei, telef._____

Prezentati-va si spuneti :

1) DACA VA SITUATI PE SANTIER

(Precizati locul.....)

2) PRECIZATI TIPUL ACCIDENTULUI

(Cadere , rana , incendiu, surpare, asfixiere, etc....)

3) SEMNALATI NUMARUL DE RANITI SI STAREA LOR

(Daca sangereaza, daca este(sunt) constient(i), daca respira...)

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 imprejmuit.

Se interzice aruncarea deseurilor menajere, a resturilor de materiale de constructii sau demolari in afara perimetrului.

In situatia executarii de faze succesive pe acelasi amplasament, acesta se va preda de la primul executant la urmatorul cu proces verbal, mentionandu-se in mod deosebit locurile periculoase (goluri, gropi, substante periculoase, etc.) si masurile luate pentru eliminarea riscurilor.

Inainte de inceperea lucrului la un nou loc de munca si in fiecare dimineata conducatorul locului de munca se va asigura ca activitatile desfasurate nu prezinta pericol pentru lucratorii proprii sau pentru lucratorii altor societati si numai dupa aceea va incepe lucrul.

Se va evita producerea de zgomote puternice care pot deranja activitatile care se desfasoara in vecinatate sau locuitorii din zona.

Prin traficul de pe santier si zonele locuite se vor lua masuri pentru mentinerea basculantelor curate si evitarea depunerilor de noroi pe carosabil.

Masurile de prevenire a riscurilor santierului asupra vecinatatilor se vor referii la:

- ingradirea si semnalizarea santierului;
- mijloace corespunzatoare pentru evacuarea materialelor de la inaltime;

- ingradirii pe verticala pentru prevenirea caderii de obiecte pe trecatorii din vecinatate;

6.24 Semnalizarea de securitate

Vor fi respectate Normele metodologice privind conditiile de inchidere a circulatiei si de instituire a restrictiilor de circulatie in vederea executarii de lucrarilor de refacere a fatadelor.

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

Ori de cate ori riscurile nu pot fi evitate sau limitate suficient prin mijloace tehnice de protectie colectiva sau prin masuri organizatorice, acestea sa fie evidentiate prin semnalizarea de securitate si/sau sanatate.

Prezentam semnificatia culorilor, scopul si precizarile necesare :

Culoare	Semnificatie sau scop	Indicatii si precizari
Rosu	Semnal de interdictie	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 realizae cu inscris 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 fluenta 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 murdari.

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

sensului de mers. Orice semne sau echipament de siguranta de care nu mai este nevoie fie in timpul lucrarilor fie la terminarea acestora, se va indeparta imediat.

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

Mijloacele si dispozitivele de semnalizare trebuie, dupa caz, sa fie curatate, intretinute, verificate, reparate periodic si, daca este necesar, inlocuite astfel incat sa se asigure mentinerea calitatilor lor intrinseci si/sau functionale.

Numarul si amplasarea mijloacelor sau dispozitivelor de semnalizare care trebuie instalate se stabilesc in functie de importanta riscurilor, a pericolelor ori de zona care trebuie acoperita.

Semnalizarile care necesita o sursa de energie pentru functionare trebuie sa fie prevazute cu alimentare de rezerva, pentru cazul intreruperii alimentarii cu energie, cu exceptia situatiei in care riscul dispare odata cu intreruperea acesteia.

Un semnal luminos si/sau sonor trebuie sa indice, prin declansarea sa, inceputul actiunii respective; durata semnalului trebuie sa fie atat cat o impune actiunea.

Semnalul luminos sau acustic trebuie sa fie reconectat imediat dupa fiecare utilizare.

Semnalele luminoase si acustice trebuie sa faca obiectul unei verificari a bunei lor functionari si a eficientei lor reale, inainte de punerea in functiune si, ulterior prin verificari

Definirea situatiei pe amplasament (plan de situatie)

- Zona de lucru

Reprezinta sectorul drumului unde se executa corespunzator lucrarile.

- Spatiul de lucru

Spatiul din imprejurul zonei de lucru, de care are nevoie Antreprenorul pentru a stoca instrumente de lucru, depozita materialul rezultat din excavatii, echipamentul si masinile. Este de asemenea spatiul in perimetrul caruia se misca Antreprenorul pentru a executa lucrarile aflate in sarcina sa. Va ramane destul spatiu de lucru pentru a se putea permite mutarea si exploatarea echipamentelor in afara traficului existent; de asemenea, nu va depasi limita pentru a intra in zona de siguranta.

- Zona de siguranta

Zona menita a ne proteja angajatii de trafic. Antreprenorul nu va intra in zona de siguranta, in decursul lucrarilor.

Materialele si echipamentele nu se vor aplasa in zona de siguranta. Antreprenorul va intra in zona doar pentru a intretine semnele de siguranta. In anexa este prezentat modul de semnalizare pentru devierea traficului si a restrictiilor de circulatie.

Echipament de avertizare si informare

Indicatoare de avertizare

Panourile generale care avertizeaza in legatura cu lucrarile executate pe drum sunt panouri de identificare a santierului, iar ele se amplaseaza in locatii convenite cu Beneficiarul si Consultantul. Pe acest panou de identificare se va specifica informatia referitoare la lucrari conform prevederilor documentelor contractuale.

Semnul “Lucrari in desfasurare la km...” se va amplasa de asemenea la capetele tronsonului pe care se desfasoara lucrarile si nu se va indeparta decat la finalizarea lucrarilor.

Semnul “Atentie! Lucrari de drumuri” va fi primul indicator vazut de soferi, deci se va amplasa la o distanta considerabila raportat la locatia lucrarilor. Dimensiunea acestuia si distanta minima de la inceputul conului de intrare vor varia in functie de limita de viteza (semnul nr. 20 conform STAS nr. 1848). Soferii vor fi avertizati printr-un semn de ingustare a drumului amplasat anterior zonei de lucru, in legatura cu obstructionarea unei parti a carosabilului. Se va amplasa in general in mijloc, intre primul semn si inceperea marcajului cu conuri (semnul nr. 8b - Sc conform STAS 1848).

Bariere de trafic

Se utilizeaza pentru marcarea partii de drum si a latimii santierului. Un sir de bariere normale sau panouri de delimitare prevazute cu linii oblice galbene si rosii se va amplasa pentru a ghida traficul in zona unde se desfasoara lucrari. Daca este necesar, barierele se vor
completa cu conuri.

Toate barierele vor fi reflectorizante si vor avea dimensiuni mari, conform standardelor romanesti. Barierele de directionare se vor utiliza la marcarea spatiului de lucru si directia in care trebuie sa se desfasoare traficul pentru a trece de sectorul restrictionat. Aceste bariere vor intampina traficul la ambele capete ale spatiului de lucru.

Semnale luminoase

Pe timp de noapte si atunci cand vizibilitatea este mica, panourile de delimitare care
demarcheaza spatiul 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 aceeasi 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 efectuare 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 reponsabil cu montarea semnelor despre locatiile unde trebui sa fie pozitionate acestea, tipul de semn, ordinea amplasarii lor si distanta dintre semne. Se va sigura ca semnele sunt bine fixate si se afla intr-o stare corespunzatoare.

7. FAZELE DE EXECUTIE ALE SANTIERULUI SI RISCURILE DE ACCIDENTARE SPECIFICE ACESTORA

7.1 ORGANIZARE SANTIER SI REALIZAREA EXCAVATIILOR SI TERASAMENTE

Riscurile de accidentare specifice fazei de executie sunt generate de:

Decizia de organizare de santier impune realizarea:

- inchiderii organizarii santierului, montarii panoului de semnalizare riscuri si interziceri;
- semnalizarea zonelor de deplasare in santier cu panouri sau benzi de semnalizare;
- semnalizarea deplasarii utilajelor, masinilor din santier, viteze si parcari;
- organizarea spatiilor de parcare a autoturismelor personale;
- spatiilor de birouri, instruire si dotari social-sanitare;
- spatiilor de depozitare;
- puncta de colectare selective hartie, plastic, sticla, deseuri alimentare;
- dotari PSI;
- drumurile de acces si circulatie;
- trasare;

- sapaturi;
- sprijiniri;
- umpluturi si compactari;

Riscurile de accidentare specifice fazei de executie sunt generate de:

- Cadere de la acelasi nivel;
- Electrocutare;
- Manipulare manuala a maselor;
- Manipulare mecanica a maselor;
- Deplasari, stationari in zone periculoase;
- Folosirea utilajelor mobile in constructii;
- Deplasari sub efectul gravitatiei;
- Comunicari accidentogene;
- Deplasari sub efectul propulsiei si sub efectul gravitatiei;
- Traficul de intrare si iesire catre si din santier.
- Surpari;
- Comunicari accidentogene;
- Temperatura si umiditatea aerului;
- Neutilizarea echipamentului individual de protectie;
- Calamitati naturale: traznet, 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.
- Asigurati accesul in zonele subterane ale santierului, numai a personalului cu atributiuni concrete si asigurati-va ca si-au insusit tehniologia si ordinea cronologica a lucrarilor;
- Asigurati pentru coordonarea si supravegherea lucrarilor in subteran a personalului tehnic de specialitate;

Precautii pentru eliminarea pericolului sau pentru protectia impotriva riscurilor in timpul desfasurarii activitatii :

- Organizati o forta de munca echilibrata, evitati supraaglomerarea intr-un sant sau tunel;
- Asigurati delimitarea fizica a santierului de lucru si a zonelor periculoase cu garduri, lumini si avertizari adecvate
- Aranjati opririle de siguranta pentru transportul pe santier in apropierea zonelor santurilor excavate, a tunelurilor si asigurati-va ca utilajele stationeaza sau circula la o distanta corespunzatoare de siguranta fata de zonele cu risc de prabusire in gol;
- Verificati regulat “pericolele nevazute”, de ex. Scurgeri de gaze, noxe, fum nociv eliberat in zona galeriei sau tunelului de motoarele termice ale masinilor si

utilajelor utilizate, si asigurati un system de aeraj pentru eliminarea noxelor si introducerea aerului curat (desemnati un lucrator responsabil cu urmarirea functionarii in permanenta a sistemului de aeraj;

- Utilizati pe cat posibil pentru efectuarea lucrarilor in subteran a masinilor si utilajelor actionate electric sau cu aer comprimat in locul celor actionate de motoare termice cu ardere interna ,fara dotare cu un system de epurare a gazelor esapate;
- Planificati si pregatiti activitatile de excavare/ profilare, copturire tavan, cofrare, sustinere si betonare a tunelului, respectand ordinea cronologica prevazuta in tehnologiile de lucru insusite, in maxima siguranta;
- Mentineti zonele de acces circulatie si de lucru ordonate si libere de obsatacole in tot timpul programului de lucru;
- Introduceti in zona santierului numai materialele si dispozitivele strict necesare pentru executia lucrarilor planificate si evacuati pe cele introduce in exces in afara zonei de lucru;
- Inceperea executarii lucrarilor de sapatura pentru dezafectarea si relocrea de utilitati este permisa numai pe baza unui acord incheiat de executant si unitatea careia ii apartin instalatiile subterane;
- In cazul cand in timpul lucrului se descopera constructii si instalatii subterane, care nu s-au cunoscut dinainte, se intrerup imediat lucrarile si se evacueaza personalul muncitor pana la identificarea instalatiilor descoperite si numai dupa luarea masurilor de protectie necesare se poate continua lucrul;
- Se interzice executarea sapaturilor in apropierea cablurilor electrice subterane, daca nu au fost scoase de sub tensiune, in cazuri deosebite, cand intreruperea curentului nu se poate face, lucrarile se vor executa numai cu luarea unor masuri care sa asigure securitatea lucratorilor. In acest caz se interzice folosirea ragilor, tarnacoapelor si a penelor metalice, saparea pamantului in apropierea cablurilor electrice sub tensiune se va face cu deosebita atentie,fara a se executa loviri bruste si numai sub supravegherea conducatorului formatiei de lucru;
- In cazul in care este posibila o eventuala emanatie de gaze toxice sau inflamabile, personalul muncitor va fi prevenit si instruit special in privinta masurilor de protectie;

- Se vor opri lucrarile si se va evacua personalul muncitor din zona sapaturilor, puturilor, santurilor, tunelului etc. atunci cand se constata existent gazelor;
- Lucrarile se vor relua dupa eliminarea complete a gazelor din zona sapaturilor si numai dupa luarea unor masuri sigure impotriva unor emanatii ulterioare;
- In cazul in care se intampla dificultati de evacuarea complete a gazelor, din zona sapaturii, personalului muncitor va fi dotat cu masti de protectie corespunzatoare;
- Se vor lua totodata toate masurile necesare pentru prevenirea unor explozii sau incendii;
- Pamantul rezultat din saparea, forarea tunelului va fi evacuate mecanizat in afara tunelului si amplasat intr-un deposit prestabilit cu beneficiarul lucrarii si la o distanta corespunzatoare de zona cu risc de prabusire a santierului;
- Pamantul va fi asezat la o distanta de minim 0,7 m de la marginea santurilor, iar in cazul santurilor adanci la o distanta de minim 1,0 m;
- La spargerea bolovanilor a betoanelor, a zidariilor cu barosul, spit, dalta sau la efectuarea lucrarilor de debitare, polizare, etc. lucratorii sunt obligati sa poarte ochelari de protectie;
- Inainte de inceperea lucrarilor de sapaturi se vor obtine precizari asupra naturii straturilor, asupra existentei eventualelor constructii si instalatii subterane;
- In cazul executarii lucrarilor 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 aproprierea 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 lucrarilor 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 lucrarilor 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 luaindu-se masuri de sprijinire;
- Stationarea si circulatia vehivulelor sau utilajelor de constructii in apropierea locurilor de munca, unde se executa sapaturi fara sprijiniri sunt premise numai la o distanta egala cu de doua ori adancimea sapaturii;
- Lucrarile de sapaturi care se executa in zone carosabile se vor desfasura in doua etape, adica de fiecare data cate o jumatate de strada;
- Daca in timpul sapaturii se produc acumulari de apa, se vor lua masuri de evacuare a acesteia;
- Cand se ajunge la stratul de apa subterana se vor consolida malurile cu sprijiniri, fiind interzisa continuarea sapaturilor pe sub apa, fara a se sprijini in prealabil malurile si a se efectua epuismente;
- Pamantul provenit din sapatura, precum si din alte materialE se vor depoazita la o distanta de minimum de 0,75 m de la marginea peretilor, la sapaturile cu peretii in taluz, cu un unghi mai mare decat unghiul natural al taluzului, distanta maxima dintre locul de asezare a pamantului aruncat si marginea sapaturii trebuie stabilita in prealabil prin proiect;
- Se vor lua masuri suplimentare contra surparii peretilor sapaturii in cazul cand in aproiect se gasesc utilaje care produc vibratii in timpul lucrului;
- Demontarea si indepartarea sprijinirilor trebuie sa se faca in ordine inversa montarii, sub supravegherea conducatorului lucrarii, sprijinirile se demonteaza pe

masura executarii umpluturii, de jos in sus, conform fisei tehnologice si a proiectului de executie;

- La sapaturile manual executate la o adancime mai mare de 1,5 m, se vor monta platforma pentru aruncarea pamantului. Acestea trebuie sa fie bine fixate si sa reziste incarcaturii pe care trebuie s-o suporte;
- In cazul sapaturilor langa fundatii existente sau langa alte constructii, masurile necesare pentru a se evita tasarea acestora, vor fi prezentate in proiectele de executie.

Intotdeauna fiti siguri ca :

- Toate excavatiile si santurile, precum si activitatea realizata in ele sunt conforme cu standardele stabilite si respecta reglementarile;
- Captusirea, zidirea si consolidarea se pot realiza cu materiale de constructii corespunzatoare prevazute in proiect;
- Materialele sunt amplasate la 0,75 m sau mai mult de marginea excavatiei, se iau precautii pentru a evita incarcarea suplimentara cu sarcini ce pot provoca sau favoriza prabusirea malurilor sau caderea materialelor in excavatie;
- Excavatiile de 1,25 m sau mai adanci sunt sprijinite sau inclinate inapoi spre unghiul taluzului natural, orice excavatie facuta pe un teren nepotrivit este sprijinita sau inclinata in spate chiar daca este mai mica de 1,25 m pentru excavatii adanci, laturile trebuie sa fie in trepte;
- Fiecare excavatie este inspectata zilnic de catre persoana competenta desemnata, daca exista pericole, intreaga activitate din excavatie inceteaza pana cand se iau masuri pentru protejarea angajatilor;
- Atunci cand autovehiculele sau echipamentul functioneaza langa excavatii, laturile sunt sprijinite sau consolidate pentru a tine piept fortelor exercitate de vreo incarcatura suprapusa, de asemenea, butucii de tampoane sau alte baricade substantiale sunt instalate pe marginile acestor excavatii;
- Materialele utilizate pentru captusire, zidire sau consolidare sunt in stare buna, traversele si grinzile din lemn sunt fara noduri mari si au dimensiuni adecvate;
- Pentru toate excavatiile se asigura accesul si iesirea sigure cu ajutorul scarilor, treptelor sau rampelor;

- Excavatiile de 1,2 m sau mai adanci au scari distantate astfel incat deplasarea laterala a angajatului sa nu depaseasca 10 m;
- Aceste scari se prelungesc cu cel putin 1 m peste nivelul pantei;
- Sunt asigurate pasarele sau poduri cu balustrade standard acolo unde este nevoie de personal sau echipament sau se permit trecerea peste excavatii sau santuri;
- In locatiile unde exista deficienta de oxigen sau concentratii de gaze sau prafuri periculoase sau explosive, atmosfera din excavatie este testata inainte de a incepe lucrul si la anumite interval de timp;
- Sunt elaborate sisteme sigure de lucru pentru toate etapele excavatiei si se mentine o supraveghere adecvata.

7.2 LUCRARI DE COFRARE SI ARMARE

Lucrarile de cofrare si armare betoane implica 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 circulate, se va asigura impotriva deplasarilor 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.

Caile 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 veunui 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 utilajuluie sau bratele buldoexcavatoarelor sau excavatoarelor este categoric interzisa.

Este interzis categoric ca in timpul lucrului cu aceste utilaje sau mecanisme sa se urce alte persoane straine pe ele. Urcarea si coborarea din utilaj se vor face numai dupa oprirea lui si numai e scarile de acces special construite in acest sens.

Nu se va circula in raza de actiune a echipamentelor de munca.

Se va proceda la instruirea lucratorilor asupra pericolelor existente in zonele de lucru a utilajelor.

Se interzice stationarea lucratorilor in raza de actiune a auto-utilajelor.

Curatirea cupelor buldoexcavatoarelor se va face numai dupa ce acestea au fost oprite.

Spalarea basculantelor la parasirea santierului.

Lucrarile de sapatura care se executa se vor semnaliza cu banda reflectorizanta si se vor monta balustrade de protectie in jurul tuturor sapaturilor.

7.4 LUCRARI DE REALIZARE A STRUCTURILOR RUTIERE

Proiectul de amenajare cuprinde lucrarile:

Lucrari de drum:

Lucrari de terasamente:

- strat de piatra sparta
- strat de fundatie din balast

- strat de forma din balast nisipos

Structura rutiera;

Imbracaminte bituminoasa cilindrata alcatuite din doua straturi:

- stratul superior, de uzura
- stratul inferior, de legatura

Acostamente:

- Lucrari pentru asigurarea scurgerii si evacuarii apelor de suprafata:
- Rigole carosabile;

Lucrari pentru asigurarea sigurantei rutiere:

- Marcaje;
- Indicatoare.

MASURI DE PREVENIRE

- In cazul folosirii la lucrari a unor echipamente de munca proprii sau inchiriate antreprenorul are obligatia sa-si instruiasca deservantii pe linie profesionala si de securitate a muncii si situatii de urgenta privind functionarea utilajelor si exploatarea acestora in conditii de siguranta.
- La punctele de lucru antreprenorul va folosi numai lucratori calificati si autorizatiin cazul unor lucrari ce necesita folosirea unor categorii profesionale speciale(electricieni, sudori, instalatori, legatori de sarcina, deserventi utilaje) categorii de lucratori ce necesita autorizatii.
- Antreprenorul este obligat sa-si amenajeze corespunzator locurile de munca unde isi desfasoara activitatea conform instructiunilor sau normelor de securitate si sanatate in munca, situatii de urgenta si protectia mediului in vigoare, lasand libere caile de acces si de circulatie, montand balustrade de protectie unde este necesar acest lucru, montand panouri avertizoare la locurile de munca cu riscuri de accidentare si pericole la care este expus locul de munca respectiv sau protectiile colective necesare in urma evaluarii riscurilor de accidentare.
- Antreprenorul este obligat sa-si mentina zona din santier pe care i-si desfasoara activitatea in ordine si in stare de curatenie corespunzatoare, sa delimiteze si sa amenajeze zonele de depozitare a diverselor materiale.
- Tot personalul trebuie sa utilizeze echipamentul individual de protectie – jachete si pantaloni de protectie, manusi de protectie, sepci sau casti de protectie, bocanci de

protectie, cizme de cauciuc, veste de semnalizare. In cazul in care EIP este distribuit corespunzator de catre angajator si este in buna stare tehnica dar daca angajatii nu il utilizeaza sau il utilizeaza in alte scopuri sau altfel decat este destinat a fi utilizat conform instructiunilor de utilizare, acesti angajati trebuie imediat indepartati din zona de executie a lucrarilor, intoarcerea la lucru find posibila numai dupa echiparea corespunzatoare

- Subantreprenorul este exclusiv responsabil pentru luarea masurilor necesare de protectie atat pentru personalul sau cat si cel al Beneficiarului si a oricaror terti contra oricarui accident din zona de lucru din cadrul santierului.
- Subantreprenorul este de asemenea obligat sa asigure toate masinile si instalatiile

  pe care le utilizeaza, sa aiba toate documentele legale necesare, toate permisele necesare precum si sa emita toate datele fiscale specificate de prevederile legii in 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 respectiva	Conducere Antreprenor	Decizie de numire	
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 treficului 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	Responsabil elaborare planuri de management al traficului	Documentatia tehnica privind instituirea restrictiilor de	

	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 privind instituirea de restrictii de circulatie, documentatie ce va cuprinde: -Lungimea maxima a sectorului de drum restrictionat stabilit in functie de valoarea volumului de traffic 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 accidentele. -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		circulatie	

	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	Responsabil elaborare planuri de management al traficului	Cerere de aprobare si avizare documentatie tehnica	

	avizare, in trei exemplare			
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	Conducere Antreprenor		

	toate punctele de lucru care le impun			
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, inainte de inceperea efectiva a executiei lucrarii, de catre reprezentantul administratorului drumului (convocat in prealabil de Responsabilul cu organizarea si supravegherea traficului), a componentelor si amplasarea semnalizarii rutiere, solicitare modificari si completari, atunci cand este cazul si mentioneaza intr-un document aprobarea inceperii executiei lucrarii	Administrator drum	Aprobare de incepere a executiei lucrarii; Avizare Serviciul Politiei Rutiere;	
2.4	Instruire personal din punct de vedere al protectiei muncii si sigurantei circulatiei cu admitere la lucru numai a persoanelor odihnite,apte de a executa procesele de executie, dotate cu echipament de avertizare	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului	Proces verbal de instruire	
2.5	Numire si instruire personal care raspunde de amplasarea, transportul, manipularea si intretinerea setului de semnalizare rutiera, optiuni in care se va tine	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului	Proces verbal de verificare a semnalizarii rutiere	

	cont de urmatoarele : -Indicatoarele rutiere se monteaza , de regula, la nivelul partii carosabile dar se pot monta si la o inaltime de pana la 1,50 m fata de carosabil, pe partea dreapta a drumului si, atunci cand nu pot fi vazute de participantii la traffic, 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 secorul 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 pozitionati 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 effectuate si vazuti de participantii la trafic			
2.6	Urmarire 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	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	

	fata de extremitatile sectorului restrictionat Montare, eventual mutare semnalizare atunci cand se schimba pozitia sectorului de drum restrictionat in cursul unei zile de lucru. Operatia este efectuata de personal instruit special, dotat cu echipament de avertizare, care se deplaseaza, in permanenta, cu fata spre sensul de circulatie			
3.Modul de executie, sub trafic, a lucrarilor ce nu impun instituirea de restrictii de circulatie				
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.	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului	Proces verbal de instruire a personalului care executa lucrari nesemnalizate	

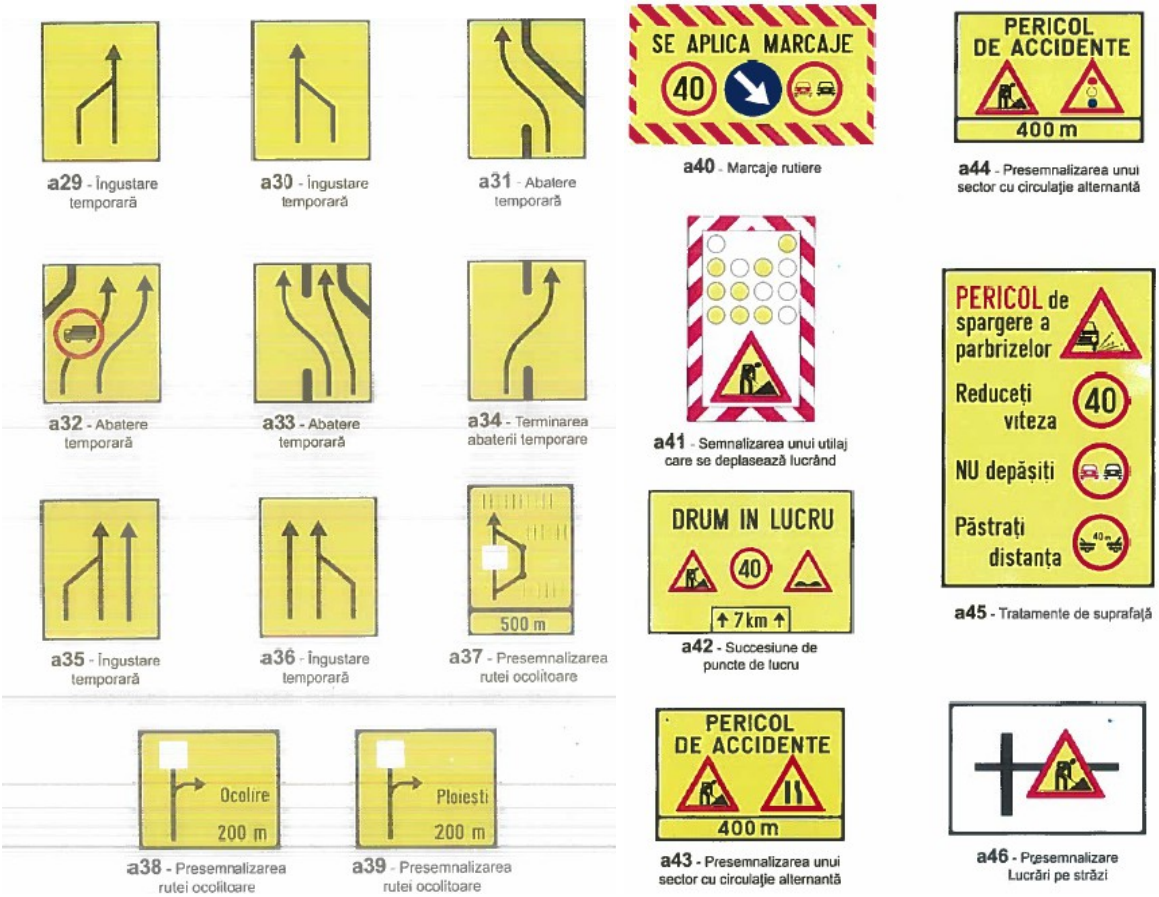
	Personalul care executa aceste lucrari este instruit, odihnit, apt si este, obligatoriu, dotat cu echipament de avertizare. Aceste lucrari nu se vor executa pe timp de ploaie, furtuna, ceata, noapte sau alte conditii care perturba atentia de la traficul rutier si posibilitatea participantilor la traffic 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	
4.Modul de efectuare a controlului semnalizarii rutiere. Actiuni corective si preventive				
4.1	Analiza rapoarte intocmite de Responsabilul cu organizarea si supravegherea traficului cu privire la constatarile 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	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului +	Aprobare administrator drum; Aviz Serviciul	

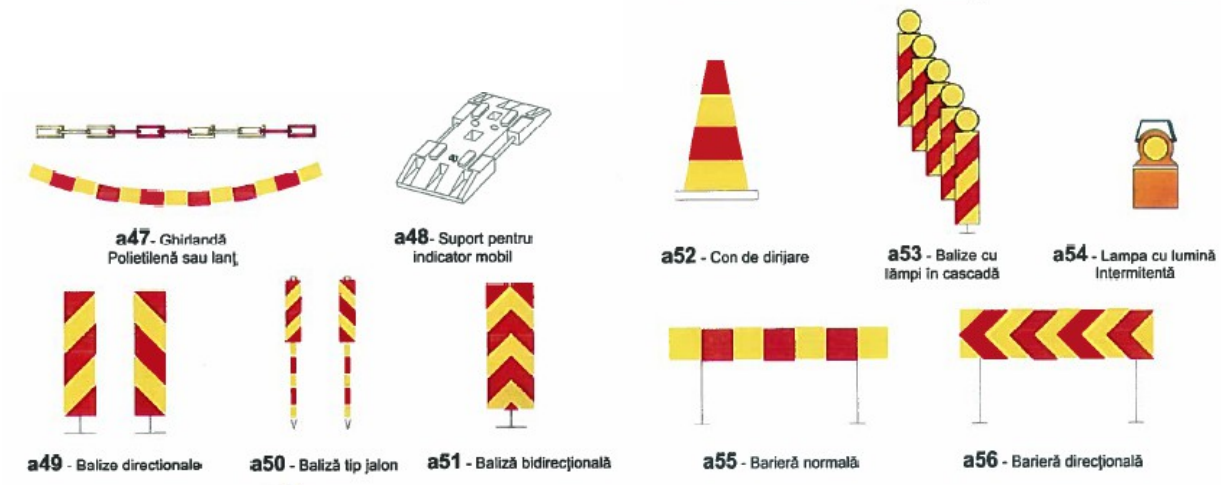
	drumului si avizata de Serviciu Politiei Rutiere a: -Existentei schemelor de semalizare aprobate si avizate -Existenta indicatoarelor rutiere si mijloacelor auxiliare de semnalizare -Amplasarea si fixarea indicatoarelor rutiere -Modul de dirijare si desfasurare a traficului -Respectarea perioadei de instituire a restrictiilor de circulatie si retragerea semnalizarii temporare	Responsabil cu elaborarea planului de management al traficului	Politiei Rutiere	
4.3	Verificare perioadica 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	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului + Responsabil cu elaborarea planului de management al traficului	Raport de neconformitate	

	circulatiei -Neutilizarea echipamentului de avertizare, Se intocmesc rapoarte de neconformitate si se dispun actiuni corective in vederea remedierii imediate a deficientelor constatate si actiuni care sa previna aparitia neconformitatilor. La constatarea de neconformitati minore precum: -Caderea unui indicator rutier sau murdarirea lui -Distante necorespunzatoare intre indicatoare Se implementeaza actiuni immediate de remediere fara a se intocmi rapoarte de neconformitate			
4.4	Realizare instruire periodica a pilotilor de dirijare a circulatiei si a personalului numit pentru efectuarea amplasarii si supravegherii semnalizarii rutiere	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului	Proces verbal de instruire	
4.5	Intocmire rapoarte de activitate periodice cu privire la modul de semnalizare a restrictiilor de circulatie instituite si de dirijare a traficului la punctele de lucru, neconformitatile majore constatate si actiunile preventive si corective implementate, concluziile verificarilor efectuate de administratorul drumului si Serviciul Politiei Rutiere si prezentarea lor	Responsabil cu organizarea si supravegherea traficului	Raport de activitate	

	conducerii			
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:





a.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	Verificat
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 Sef santier SEPP-SSM	Permanent La 3 luni	
		9) Instruirea lucratorilor de a preveni electrocutarea	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) Amenajare a punct sanitar- trusa sanitara - la inceputul lucrarii 12) Instruirea de prim ajutor a lucratorilor - 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 mecanízate 16) Instruire lucratori privind manipularea prin purtare a maselor	Angajator Sef santier	Permanent Instruire periodica	
Temperatura ridicata a suprefetelor metalice atinse accidental la utilajele folosite	3	17) Respectare a si aplicarea masurilor de securitate a muncii in scopul prevenirii riscurilor de accidentare 18) Monitorizar	Seful de santier Medic de	Permanent Periodic	

si la mixtura asfaltica		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	medicina muncii Cond. loc munca	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; 23) Instruirea pers. cu privire la semnificatia culorilor, semnalelor si sunetelor de avertizare.	Sef de santier Sef de echipa Conducator loc de munca	Permanent Permanent Instruire periodica	

		24) Utilizarea in permanenta in incinta santierului a echipamentului individual de protectie – casti de protectie;			
Alunecarea la acelasi nivel	3	25) Caile 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) Monitorizarea 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) Amenajarea cailor de acces cu paravane de protectie	Angajator Sef santier	Permanent	
Zgomot	3	32) EIP- casca urechi, dopuri urechi. 33) Verificare periodica a EM si repararea celor defecte - sef santier, firme autorizate	Angajator Angajator	Permanent La 3 luni, la nevoie	
Vibratii	4	34) EIP- manusi de amortizarte	Angajator	Permanent	

		vibratii 35) EM adecvate si cu amortizoare de vibratii 36) Lucrul in perioade scurte cu aceeasi persoana, pauze dese, fixarea elementelor care vibreaza (tabla, tevi lungi)	Angajator Sef santier		
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 operatiilor de ridicat materiale cu mijloace mecanizate	Sef santier,	La inceperea lucrarilor La inceperea lucrarilor La inceperea lucrarilor	
Nerespectarea instructiunilor de exploatare a utilajelor folosite;	4	• Instruirea lucratorilor cu privire la exploatarea utilajelor, consecintele nerespectarii regulilor de ssm	Sef de echipa Conducator loc de munca	Permanent Instruire periodica	

		• Asigurarea unei supravegherii continue a lucratorilor	Sef de santier	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 buldozer, curatarea treptelor	Lucrator	Inainte de operatiune	In curs de realizare
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	4	1. Pozitionarea	Lucrator	Inainte de	

firelor electrice subterane		tuturor firelor electrice subterane si prezentarea acestora operatorului		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 subcontactorii 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

f.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 mase. 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 fiecarea santier.
- Dotarea cu sapun a acestor puncte intra in responsabilitatea fiecarui antreprenor in parte pentru muncitori propii.
- Amenajarea de puncte de spalat pe maini in zona baracilor pentru organizarea de santier.
- Fiecare muncitor va fi testat la intrarea si iesirea pe santier. Persoanelor cu temperatura mai mare de 37,3 grade nu le va fi permis pe santier si vor fi indrumate spre luare in evidenta de catre DSP.
- Trebuie luate masuri suplimentare de preventie pentru salariatii aflati in grupele de risc: personalul care sufera de boli cronice si personalul cu varsta de peste 60 de ani.
- Completarea in fiecare zi de luni a declaratiei pe propia raspundere pentru toti muncitorii care intra pe santier (model anexat) si transmiterea ei catre antreprenorul general pentru centralizare.
- Dezinfecteaza, regulat, balustradele, manerele usilor si ferestrelor din unitate;
- Se asigura ca, furnizorii externi, companiile externe, subcontractantii, persoanele care intra in sediu/publicul/beneficiarii serviciilor prestate/clientii respecta masurile de protectie stabilite;

- Limitarea deplasarilor in afara orasului, atunci cand acestea nu sunt esentiale

f.B. OBLIGATIILE ANGAJATILOR

- Respecta toate instructiunile si masurile impuse de Antreprenorul general si Angajator;

- Poarta echipament de protectie la locul de munca;
- Respecta regulile de igiena impuse;
- Evita spatiile comune;

- Dezinfecteaza, periodic, suprafetele si obiectele pe care le atinge la organizarea de santier
- Anunta imediat angajatorul daca prezinta, la inceputul sau in timpul programului de lucru, simptome ale infectarii cu coronavirusul SARS CoV- 2 (tuse, stranut, rinoree, dificultati respiratorii, febra, stare generala alterata);
- RAMANE ACASA daca, inaintea inceperii programului de lucru, prezinta simptome ale infectarii cu coronavirusul SARS CoV- 2 !
- Se va supune verificarii zilnice a temperaturii inainte de intrarea in santier;
- Evita stationarea in spatiile comune;
- Lucratorii au obligatia de a informa angajatorul cu privire la starea de sanatate.

9. Dispozitii finale

Masurile privind securitatea si sanatatea in munca, cuprinse in prezentul plan, sunt minime si nu exonereaza conducatorii societatilor executante de raspunderea 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 tututor 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 protective 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 tebuie 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 deficienta 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 cand se intentioneaza a se utiliza echipamente tehnice care nu au fost prevazute initial). Toate constatarile, neconformitatile si recomandarile vor fi documentate in rapoarte ale vizitelor de control si in Registrul de coordonare. In cazul constatarii de neconformitati, 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 şi domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea lucrărilor de terasamente necesare la modernizarea, construcţia şi reconstrucţia drumurilor publice, precum și a platformelor de parcare şi staţionare, trotuarelor, pistelor pentru ciclişti etc. El cuprinde condiţiile tehnice care trebuie îndeplinite la realizarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, compactării, nivelării şi finisării lucrărilor, precum şi condiţii legate de controlul calităţii şi de recepţie.

2. Prevederi generale

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

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

Antreprenorul are următoarele obligaţii principale:

- să asigure prin mijloace proprii sau prin colaborare cu alte unităţi de specialitate, efectuarea tuturor încercărilor şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini;
- să efectueze, la cererea beneficiarului, şi alte verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini;
- să asigure adoptarea măsurilor tehnologice şi organizatorice care să conducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini;
- să ţină evidenţa zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor şi a celorlalte cerinţe;
- să efectueze la cererea dirigintelui de şantier verificări suplimentare faţă de

prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune întreruperea execuţiei lucrărilor şi luarea măsurilor care se impun, pe cheltuiala antreprenorului.

Terasamentele se realizează pe terenuri care să le asigure portanţa, să fie durabile, stabile şi uşor de întreţinut în exploatare.

Forma şi dimensiunile lucrărilor de terasamente, precum şi tipul lucrărilor de apărare şi protecţie sunt cele prevăzute în proiect.

3. Materiale folosite la realizarea terasamentelor

a. Pământul vegetal se utilizează exclusiv pentru acoperirea suprafeţelor ce urmează a fi însământate sau plantate. Pământul vegetal corespunzător pentru favorizarea vegetaţiei provine de la îndepărtarea terenului vegetal de pe lăţimea amprizei (pe grosimea precizată prin studiul geotehnic) şi cel adus de pe alte suprafete 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 suprafeţelor care urmează să fie însămânţate sau plantate.

b. Cenuşa de termocentrală (de haldă) poate fi utilizată la realizarea rambleurilor pentru drumuri publice de clasă tehnică IV şi V şi străzile de categoria a IV-a, în condiţiile precizate prin Indicativul CD 129. Fără a se face referiri la totalitatea condiţiilor tehnice şi de calitate, se reţin următoarele particularităţi:

- 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 cenuşa 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 cenuşă 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 condiţia respectării calităţii impuse de normele în vigoare. Categoriile şi tipurile de pământuri clasificate conform SR EN ISO 14688-1 care se utilizează la realizarea terasamentelor sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1. Fracţiuni granulare ale pământurilor.

Fracţiuni ale pământului	Subdiviziuni	Mărimea particulelor [mm]
Pământ foarte grosier	Blocuri mari	> 630
	Blocuri	> 200 până la 630
	Bolovăniş	> 63 până la 200
Pământ grosier	Pietriş	> 2,0 până la 63
	Pietriş mare	> 20 până la 63
	Pietriş mijlociu	> 6,3 până la 20
	Pietriş 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 fracţiune granulară principală şi din fracţiuni granulare secundare. Acestea sunt denumite cu un termen principal, care corespunde fracţiunii principale şi cu unul sau mai mulţi termeni de calificare, care descriu fracţiunile secundare, de exemplu: pietriş nisipos sau argilă cu pietriş. Fracţiunile granulare principale determină proprietăţile geotehnice ale pământurilor. Fracţiunile granulare secundare şi cele următoare nu determină proprietăţile geotehnice ale pământurilor, dar le influenţează.

Evaluarea plasticităţii şi identificarea unui pământ ca praf sau argilă se va face prin încercări specifice de laborator, care permit sa se clasifice pământul ca fiind cu plasticitate redusă sau cu plasticitate ridicată. La realizarea umpluturilor cu înălţimi 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 condiţia respectării următoarelor măsuri:

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

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

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

Tabelul 2. Materiale pentru terasamente. Categoriile şi tipurile de pământuri.

Denumirea şi caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate Conţinut în părţi fine, în % din masa totală pentru: d<0,005 min.		d<0,05 min.	d<0,25 min.	Coeficient de neuni-formitate, U_n	Indice de plasticitate, I_p, pentru fracţiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_l, %	Calitate material pentru terasamente
1.Pământuri necoezive grosiere fracţiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %	cu foarte puţine părţi fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheţ-dezgheţ şi la variaţiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0		Foarte bună

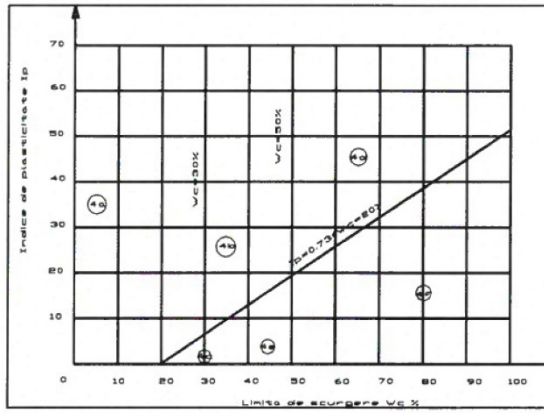
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5			Foarte bună
2.Pământuri necoezive medii şi fine (fracţiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) Nisip cu pietriş, nisip mare mijlociu sau fin	cu părţi fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheţ-dezgheţ, insensibile la variaţiile de umiditate	2a	<6	<20	<40	>5	≤10		Foarte bună
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b				≤5			Bună

3.Pământuri coezive medii şi fine (fracţiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50 %) cu liant constituit din pământuri coezive.	cu multe părţi fine, foarte sensibile la îngheţ-dezgheţ, fracţiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracţie) redusă	3a	<6	<20	<40	-	>10	≤40	Mediocră

Nisip cu pietriş, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	idem3a, însă fracţiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b				-		>40	Mediocră

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

Tabelul 3. Materiale pentru terasamente. Categoriile şi tipurile de pământuri.

Denumirea şi caracterizarea principalelor tipuri de pământ		Simbol	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate, I_p, pentru fracţiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_l, %	Calitate material pentru terasamente
4.Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă	anorganice cu compresibilitate şi umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheţ-dezgheţ	4a		<10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie şi umflare liberă reduse sau medii, foarte sensibile la îngheţ-dezgheţ	4b		<35	<70	Mediocră

prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice (MO > 5 %)* cu compresibilitate şi umflare liberă reduse şi sensibilitate mijlocie la îngheţ-dezgheţ	4c		≤10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate şi umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheţ-dezgheţ	4d		<35	<70	Rea
	anorganice (MO > 5 %)* cu compresibilitate mijlocie şi umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheţ-dezgheţ	4e		<35	>75	Rea
	anorganice (MO > 5 %)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheţ-dezgheţ	4f		-	>40	Foarte rea

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiţii climaterice şi hidrologice, la orice grosime de terasament, fără a se lua măsuri speciale. Aceste pământuri pot fi utilizate în orice condiţii climaterice, hidrologice şi la orice înălţime 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 g/cm^3, vor fi înlocuite cu pământuri de calitate satisfăcătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianţi (var, cenuşă de termocentrală etc.). Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toată lăţimea platformei, la o adâncime de minim 20 cm în cazul pământurilor rele şi de minim 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/ cm^3. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului şi se va stabili în funcţie de condiţiile locale concrete, de către specialiştii implicaţi.

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 separaţie din geotextil, rezistent şi permeabil. W_o se calculează cu relaţia urnătoare:

$$W_0 = \quad (1)$$

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

Nu se vor utiliza în rambleuri pământurile organice, mâluri, nămoluri, pământurile turboase si vegetale, pământurile cu consistentă redusă (care au indicele de consistentă sub 0,75 %), precum şi pământuri cu un conţinut mai mare de 5 % de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi, bulgări de pământ îngheţat sau cu conţinut de materii organice în putrefacţie (brazde, frunziş, rădăcini, crengi etc.).

Laboratorul şantierului sau laboratorul autorizat aflat sub contract cu constructorul are obligaţia să verifice şi să ţină evidenţa calităţii pământului folosit. Încercările de laborator care se efectuează sunt în concordanţă cu caracteristicile menţionate în tabelele 2 şi 3. Se vor determina caracteristicile precizate în tabelele 2 şi 3

cu frecvenţele minime precizate în tabelul 4, la care se adaugă caracteristicile de compactare.

Tabelul 4. Frecvenţa verificării caracteristicilor pământurilor pe şantier.

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvențe minime	Standarde respectate
1	Granulozitate	În funcţie 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 şi pământurile folosite la protecţia rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 m^3	1913/13
6	Umflarea liberă		1913/12
7	Sensibilitate la îngheţ-dezgheţ	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 şantier 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 condiţiilor 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 şi al beneficiarului.

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

d. Pământuri pentru straturi de protecţie. 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 şi pietrişurile 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, condiţiile locale etc. existente pe şantier. Lungimea sectorului experimental este de minim 30 m pentru fiecare tip de pământ şi grosime de strat adoptate, iar la evaluarea parametrilor de lucru şi de verificare a calităţii lucrărilor vor participa toţi factorii implicaţi în derularea lucrărilor, cu menţionarea rezultatelor în registru de şantier. Dirigintele de şantier şi antreprenorul vor verifica împreună dacă caracteristicile fizice-mecanice şi geometrice (formă, dimensiuni) ale sectorului experimental sunt în conformitate cu prevederile proiectului şi caietelor de sarcini. Dacă rezultatele testelor de laborator sunt corespunzătoare, dirigintele de şantier aprobă continua lucrărilor după tehnologia testată, cu condiţia păstrării utilajelor, tipului de pământ, grosimi straturilor etc. De fiecare dată când se schimbă condiţiile de lucru este necesară realizarea unui nou sector experimental.

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

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

5. Apa de compactare

Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară şi nu trebuie să conţină materii organice în suspensie. Apa sălcie va putea fi folosită cu acordul proiectantului, cu excepţia 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 modalităţile de utilizare şi rezultatele care se urmăresc a se obţine.

6. Caracteristicile de compactare şi gradul de compactare

Determinarea caracteristicilor de compactare pentru pământul utilizat la realizarea terasamentelor este obligatorie, iar respectarea acestora pe şantier trebuie urmărită cu rigurozitate (verificarea caracteristicilor efective de compactare şi 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 execuţie. 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 obţinută 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 şantierului 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 relaţia următoare:

[%] (2)

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

Tabelul 5. Valorile admisibile ale gradului de compactare.

Zona verificată din terasament	Pământuri			
	Necoezive		Coezive	
	Îmbrăcăminţi permanente	Îmbrăcăminţi semipermanente	Îmbrăcăminţi permanente	Îmbrăcăminţi semipermanente
	Gradul de compactare, în %			
a. Primii 30 cm ai terenului natural de sub rambleu cu înălţimea de:				
– $h \leq 2{,}00$ m	100 95	95 92	97 92	93 90

– h < 2,00 m				
b. În corpul rambleurilor la adâncimea h sub patul drumului:				
- h ≤ 0,50 m	100 100 95	100 97 92	100 97 92	100 94 90
- 0,5 < h ≤ 2,00 m				
- h > 2,00 m				
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 îmbrăcăminţile din beton de ciment şi de 4 % sub celelalte îmbrăcăminţi şi 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) şi se va menţiona în registrul de şantier. Numărul de treceri ale utilajelor de compactare va fi cel stabilit pe sectorul experimental.

Pentru pământurile necoezive, stâncoase cu granule de 20 mm în proporţie mai mare de 50 % şi 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 suprafaţa 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 aceeaşi natură se va împrăştia uniform pe toată lăţimea rambleului;
- modificarea naturii pământului în profil longitudinal se va realiza treptat pentru ameliorarea influenţa diferenţei de compactare dintre cele două pământuri;
- pe verticală pământurile de calitate mai bună se vor utiliza în straturile superioare ale rambleului.

8. Pichetarea traseului

De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheţi cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legate de reperi amplasaţi în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoţit şi de o reţea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasaţi în afara zonei drumului (cel puţin câte doi reperi pe km).

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

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea şi 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 distantă maximă între acestea de 30 m în aliniament şi de 20 m în curbe.

Picheţii implantaţi în cadrul pichetajului complementar vor fi legaţi, în plan şi în profil longitudinal, de aceiaşi reperi ca şi picheţii din pichetajul iniţial.

Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, antreprenorul va materializa prin ţăruşi şi şabloane următoarele:

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

Antreprenorul este răspunzător de buna conservare a tuturor picheţilor şi reperilor şi are obligaţia de a-i restabili sau de a-i reamplasa dacă este necesar.

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

9. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente antreprenorul trece la restabilirea şi completarea pichetajului. Lucrările pregătitoare cuprind: defrişări; curăţirea terenului de resturi vegetale şi buruieni, decaparea şi depozitarea pământului vegetal, asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafaţă şi adâncime, demolarea construcţiilor existente în zona drumului.

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

Prezenţa pomilor în zona de lucru este notificată beneficiarului, Autorităţii Forestiere şi Agenţiei Locale de Mediu, solicitând instrucţiuni pentru tăierea unor astfel de pomi.

Scoaterea buturugilor si rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălţime mai mică de 2,00 m, precum şi la debleuri.

Curăţirea terenului de frunze, crengi, iarbă şi buruieni şi alte materiale se face pe întreaga suprafaţă a amprizei.

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

Pământul decapat şi orice alte pământuri care sunt improprii pentru umpluturi vor fi transportate şi 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 suprafaţă se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin şanţuri de gardă care să colecteze şi să evacueze apa în afara amprizei. În general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare şi evacuare a apelor din ampriza drumului.

Demolarea eventualelor construcţii existente se va executata 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 indicaţiilor 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: puţuri, pivniţe, excavaţii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor şi rădăcinilor etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru rambleuri, cu obţinerea gradului de compactare prevăzut.

Antreprenorul nu va trece la execuţia terasamentelor înainte ca beneficiarul să constate şi să accepte execuţia lucrărilor pregătitoare enumerate în prezentul capitol. Această acceptare trebuie să fie în mod obligatoriu menţionată în registrul de şantier.

10. Mişcarea pământului

Mişcarea 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 cantităţilor ce se vor transporta (inclusiv un tabel de mişcare a terasamentelor), precum şi toate informaţiile cu privire la mutarea terasamentelor (utilaje de transport, distante etc.).

Excedentul de săpătură şi pământurile din debleuri care sunt improprii realizării rambleurilor, precum şi 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 şi rambleuri în afara profilului din proiect, sub formă de supralărgire, trebuie să fie supusă aprobării beneficiarului.

Dacă, în cursul execuţiei lucrărilor, natura pământurilor provenite din debleuri şi gropi de împrumut este incompatibilă cu prescripţiile prezentului caiet de sarcini şi ale caietului de sarcini speciale, sau ale standardelor şi normativelor tehnice în vigoare, privind calitatea şi condiţiile de execuţie a rambleurilor, antreprenorul trebuie să informeze beneficiarul şi să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienţei pământului pentru umplutură, pe bază de măsurători şi teste de laborator, demonstrând existenţa reală a materialelor şi evaluarea cantităţilor 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 corespondentă a pământului" prin care se defineşte destinaţia fiecărei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de mişcare a pământului" care defineşte în spaţiu mişcările şi localizarea finală a fiecărei cantităţi izolate de pământ din debleu sau din groapa de împrumut. El ţine cont de "Tabloul de corespondentă a pământului" stabilit de beneficiar, dacă aceasta există, ca şi de punctele de trecere obligatorii ale itinerariului de transport şi de prescripţiile 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 şi depozite de pământ

În cazul în care gropile de împrumut şi 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 însoţită de:

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

La exploatarea gropilor de împrumut antreprenorul va respecta următoarele reguli:

- pământul vegetal se va îndepărta şi depozita în locurile aprobate şi va fi refolosit conform prevederilor proiectului;

- crestele taluzurilor gropilor de împrumut trebuie, în lipsa autorizaţiei 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 condiţia ca fundul săpăturii, la terminarea extragerii, să fie nivelat pentru a asigura evacuarea apelor din precipitaţii, iar taluzurile să fie îngrijit executate;
- săpăturile în gropile de împrumut nu vor fi mai adânci decât cota practicată în debleuri sau sub cota şanţului 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 lăţime între piciorul taluzului drumului şi groapa de împrumut;

- fundul gropilor de împrumut va avea o pantă transversală de 1...3 % spre exterior şi o pantă longitudinală care să asigure scurgerea şi 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 şi 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 şi taluzat conform prescripţiilor aplicabile rambleurilor drumului; suprafaţa 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 execuţie sau ale celor existente şi în afara firelor de scurgere a apelor; în ambele situaţii este necesar să se obţină aprobarea pentru ocuparea terenului şi să se respecte condiţiile impuse.

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

Antreprenorul va avea grijă ca gropile de împrumut şi depozitele să nu compromită stabilitatea masivelor naturale şi nici să nu rişte 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 înrăutăţi aspectul împrejurimilor şi a scurgerii apelor, fără ca antreprenorul să poată pretinde pentru acestea fonduri suplimentare sau despăgubiri.

Achiziţionarea sau despăgubirea pentru ocuparea terenurilor afectate de depozitele de pământuri ca şi 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 şi caietul de sarcini speciale

să fi fost verificat şi recunoscut ca satisfăcător de către beneficiarul lucrării. Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu să fie menţionate în registrul de şantier.

Săpăturile trebuiesc atacate frontal pe întreaga lăţime şi pe măsură ce avansează, se realizează şi taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menţionate pe profilurile transversale.

Nu se vor creea supraadâncimi în debleu. În cazul când în mod accidental apar asemenea situaţii se va trece la umplerea lor, conform modalităţilor pe care le va prescrie beneficiarul lucrării şi pe cheltuiala antreprenorului.

La săparea în terenuri sensibile la umezeală, terasamentele se vor executa progresiv, asigurându-se permanent drenarea şi evacuarea apelor pluviale şi 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 calităţile stabilite şi nu este de portanţă 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 cunoştinţa beneficiarului neconcordanţa constatată, urmând ca acesta să dispună o modificare a înclinării taluzurilor şi modificarea volumului terasamentelor.

Prevederile SR 2914-2024 privind înclinarea taluzurilor la debleuri pentru adâncimi de maxim 12,00 m sunt redate în tabelul 6, în funcţie 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 mărnoase	1,0:1,0...1,0:0,5
Pământuri macroporice (loess si pământuri loessoide)	1,0:0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcţie de gradul de alterabilitate şi 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 priveşte stabilitatea	de la 1,0:0,1 până la poziţia verticală sau chiar în consola

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

Taluzurile vor trebui să fie curăţate de pietre sau de bulgări de pământ care nu sunt perfect aderente sau încorporate în teren ca şi 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, anunţând în acelaşi 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 şi apoi să adapteze planurile sale de derocare în aşa fel încât după explozii să se obţină: degajarea la gabarit a taluzurilor şi platformei, respectiv cea mai mare fracţionare posibilă a rocii, evitând orice risc de deteriorare a lucrărilor. Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent şi în special după explozie, taluzurile de debleuri şi terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părţile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze. După execuţia 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 execuţie pentru suprafaţa platformei şi nivelarea taluzurilor sub lata de 3,00 m sunt precizate în tabelul 7.

Tabelul 7. Toleranţe admise la suprafaţa 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 funcţie 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 aşa 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 conţinut în apă va fi superior cu 10 puncte, umidităţii 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 şi caietul de sarcini speciale, să fi fost verificat şi recunoscut ca satisfăcător, de către dirigintele de şantier al lucrării.

Aceste acceptări trebuie, în mod obligatoriu, să fie menţionate în registrul de şantier.

Săpăturile trebuie atacate frontal pe întreaga lăţime, şi pe măsură ce avansează, se realizează şi taluzarea, urmărind pantele taluzurilor menţionate pe profilurile transversale.

Dacă apare că stabilitatea pământurilor nu este asigurată, antreprenorul trebuie să ia de urgenţă măsuri de consolidare şi să prevină imediat inspectorul de şantier.

În timpul realizării debleurilor, antreprenorul este obligat să conducă lucrările de aşa 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 înfrăţire având o înălţime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distanţate la maxim 1,00 m pe terenuri obişnuite şi 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 obţine 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 şi caietul de sarcini speciale, să fie verificate şi acceptate de dirigintele de şantier. Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de şantier.

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

Execuţia rambleurilor trebuie să fie întreruptă în cazul când calităţile lor minimale definite prin prezentul caiet de sarcini sau prin caietul de sarcini speciale vor fi compromise de intemperii. Execuţia 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 lăţime a platformei şi în principiu pe întreaga lungime a rambleului, evitându-se segregările şi variaţiile de umiditate şi granulometrie.

Pământul adus pe platformă este împrăştiat şi nivelat pe întreaga lăţime 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.

Suprafaţa fiecărui strat intermediar, care va avea grosimea optimă de compactare, va fi plană şi va avea o pantă transversală de 3...5 % către exterior, iar suprafaţa ultimului strat va avea panta prescrisă conform prevederilor caietului de sarcini.

La punerea în operă a rambleului se va ţine seama de umiditatea optimă de compactare. Pentru aceasta, laboratorul şantierului va face determinări ale umidităţii la sursă şi se vor lua măsurile în consecinţă pentru punerea în operă, respectiv aşternerea şi necompactarea imediată, lăsând pământul să se zvânte sau să se trateze cu var pentru a-si reduce umiditatea până cât mai aproape de cea optimă, sau din contră, udarea stratului aşternut pentru a-l aduce la valoarea umidităţii 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 frecvenţei de verificare din tabelul 8.

Tabelul 8. Frecvenţa verificărilor de compactare.

Denumirea încercării	Frecvenţa minimală a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor Normal	1 la 5.000 m^3	Pentru fiecare pământ
Determinarea conţinutului de	1 la 250 m de platformă	pe strat

apă		
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 umidităţii şi a gradului de compactare realizat pe fiecare strat şi sector de drum.

Antreprenorul poate să ceară recepţia unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepţie va trebui, în mod obligatoriu, menţionată în registrul de şantier.

Profilurile transversale şi taluzurile trebuie să fie executate de aşa manieră încât după cilindrare acestea trebuie să corespundă proiectului, cu tolerantele admisibile.

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri şi nici excrescenţe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituente ale rambleului.

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

Taluzurile rambleurilor aşezate pe terenuri de fundare cu capacitatea portantă corespunzătoare vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălţimile maxime pe verticală indicate în tabelul 9.

Tabelul 9. Înălţimile 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
Pietrişuri sau balasturi	10

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

În cazul rambleurilor cu înălţimi 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 înălţimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

La rambleuri mai înalte de 12,00 m, precum şi la cele situate în albiile majore ale râurilor, ale văilor si în bălti, unde terenul de fundare este alcătuit din particule fine şi 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 aşezate pe terenuri de fundare cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălţimile maxime, h_{max} pe verticală indicate în tabelul 10, în funcţie de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundare.

Tabelul 10. Panta taluzului de rambleu funcţie 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
	Înălţimea 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 execuţie pentru suprafaţarea patului şi 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:

- aşternerea şi compactarea imediată a pământurilor din debleuri sau gropi de împrumut cu un grad de umiditate convenabil;
- un timp de aşteptare după aşternere şi scarificarea, în vederea eliminării apei în exces prin evaporare;
- tratarea pământului cu var pentru reducerea umidităţii;
- practicarea de drenuri deschise, în vederea reducerii umidităţii 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 împrăştia şi nivela astfel încât să se obţină o umplutură omogenă şi cu un volum minim de goluri;
- straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcţie de dimensiunea materialului şi posibilităţile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depăşească 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conţine blocuri mai mari de 0,20 m;
- blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispoziţiile de mai sus vor fi fracţionate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive;
- granulozitatea diferitelor straturi constituente ale rambleurilor trebuie să fie omogenă. Intercalarea straturilor de materiale fine şi straturilor din materiale stâncoase, prezentând un procentaj de goluri ridicat, este interzisă.
- rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratori de 120...160 kN cel puţin, sau cu utilaje cu şenile de 250 kN cel puţin. Această compactare va fi însoţită 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 suprafaţa compactată într-o zi de utilajul de compactare care s-a deplasat cu viteza stabilită pe sectoarele experimentale). Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obţin module de cel puţin 500 bari şi 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 şantier.
- platforma rambleului va fi nivelată, admiţându-se aceleaşi tolerante ca şi în cazul debleurilor în material stâncos. Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puţin jumătate din grosimea lor.

În situaţia 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 obţinerea compactării prescrise;
- straturile din pământuri nisipoase vor fi umezite şi amestecate pentru obţinerea unei

umidităţi omogene pe întreaga grosime a stratului elementar;

- platforma şi taluzurile vor fi nivelate admiţându-se toleranțele arătate anterior. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma şi taluzurile nisipoase.

Prescripţii aplicabile rambleurilor din spatele lucrărilor de artă (culee, aripi, ziduri de sprijin etc.) se referă la:

- în lipsa unor indicaţii contrare caietului de sarcini speciale, rambleurile din spatele lucrărilor de artă vor fi executate cu aceleaşi materiale ca şi cele folosite în patul drumului, cu excepţia materialelor stâncoase. Pe o lăţime 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 prescripţiile din tabelul 5 şi cu asigurarea integrităţii 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.

Protecţia împotriva pentru rambleuri se referă la obligativitatea antreprenorului de a asigura protecţia rambleurilor contra apelor pluviale şi inundaţiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depăşeşte intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani. Intensitatea precipitaţiilor de care se va ţine seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată staţie pluviometrică.

14. Realizarea şanţurilor şi 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 şi completat respectând cotele din profil longitudinal şi în profil transversal, declivităţile şi lăţimile prevăzute în proiect.

În ceea ce priveşte lăţimea platformei şi cotele de execuţie abaterile limită sunt:

- la lăţimea platformei: +/- 0,05 m, faţă de axă, +/- 0,10 m, pe întreaga lăţime şi +/- 0,50 m, la ampriza rambleului;

- la cotele proiectului: +/- 0,05 m, faţă de cotele de nivel ale proiectului şi se verifică în toate profilurile transversale considerate;
- pe suprafaţa taluzului neacoperit: +/- 0,10 m;
- denivelări locale sub dreptarul de 3,00 m: +/- 0,05 m.

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

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 caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a fixa pământul de aport. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal.

Terenul vegetal trebuie să fie fărâmiţat, curăţat cu grijă de pietre, rădăcini sau iarbă şi umezit înainte de răspândire. După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou uşor.

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 gravitaţional.

Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziţii de şantier de către beneficiar şi reglementarea lor se va face, în lipsa unor alte dispoziţii ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.

18. Întreţinerea în timpul termenului de garanţie

În timpul termenului de garanţie, antreprenorul va trebui să execute în timp util şi pe cheltuiala sa lucrările de remediere a taluzurilor rambleurilor, să menţină scurgerea apelor, şi să repare toate zonele identificate cu tasări datorită proastei execuţii.

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

19. Controlul executiei lucrărilor

Controlul calităţii lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării axei, amprizei drumului şi a tuturor celorlalţi reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundare (de sub rambleu);
- verificarea calităţii şi stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor aşternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

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

Antreprenorul nu va trece la execuţia următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat şi aprobat de dirigintele de şantier.

Antreprenorul va întreţine pe cheltuiala sa straturile recepţionate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

Verificarea trasării axei şi amprizei drumului şi a tuturor celorlalţi reperi de trasare se va efectua înainte de începerea lucrărilor de execuţie a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranta admisibilă fiind de +/-0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

Verificarea pregătirii terenului de fundare (sub rambleu) se realizează înainte de începerea executării umpluturilor, după curăţirea terenului, îndepărtarea stratului vegetal şi compactarea pământului, se determină gradul de compactare şi 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 m^2 suprafeţe compactate. Natura şi starea solului se vor testa la minim 2.000 m^3 umplutură. Verificările efectuate se vor consemna într-un proces verbal de verificare a calităţii lucrărilor ascunse, specificându-se şi eventuale remedieri necesare.

Deformabilitatea terenului se va stabili prin măsurători cu deflectometru cu pârghie, conform Normativului pentru determinarea prin deflectografie si deflectometrie a capacităţii portante a drumurilor cu structuri rutiere suple si 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 deformaţia elastică, corespunzătoare vehiculului etalon de 115 kN, se încadrează în valorile din tabelul 10, admiţându-se depăşiri în cel mult 10 % din punctele măsurate. Valorile admisibile ale deformaţiei la nivelul terenului de fundare, în funcţie 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 corelaţie cu măsurătorile cu deflectometrul, în punctele în care rezultatele acestora atestă valori de capacitate portantă scăzută.

Verificarea calităţii şi stării pământului utilizat pentru umpluturi constă în determinarea principalelor caracteristici ale pământului, conform tabelului 2 şi 3 (granulozitate, coeficient de neuniformitate, limite de plasticitate, cantitatea de materii organice, conţinutul de săruri solubile şi umflarea liberă), cu respectarea frecvenţelor din tabelul 4. De asemenea, Indicativul AND 530 prevede un număr minim 3 teste complete (dispuse stânga, axă şi dreapta) pentru fiecare 2.000 m^2 de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m^2 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 şi a coeziunii, conform STAS 8942/2 pe probe compactate la caracteristici Proctor normal la 95 % grad de compactare. Caracteristicile obţinute vor fi folosite la calculele de verificare a stabilităţii.

Verificarea grosimii straturilor aşternute prevede măsurarea grosimii acestor straturi, aceasta trebuind să corespundă grosimii stabilite pe sectorul experimental, pentru tipul de pământ respectiv şi 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 şi dreapta în secţiuni diferite) pentru fiecare 2.000 m^2 de strat din corpul terasamentului, respectiv pentru fiecare 1.500 m^2 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 şi 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 puţin 1 m de la marginea platformei, situate pe o lungime de maxim 250 m.

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

Nu se va trece la execuţia stratului următor decât numai după obţinerea gradului de compactare prescris, compactarea ulterioară a stratului neputând fi efectuată.

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

Controlul caracteristicilor patului drumului se face după terminarea execuţiei terasamentelor şi constă în verificarea cotelor realizate şi determinarea deformabilităţii, cu ajutorul deflectometrului cu pârghie la nivelul patului drumului, cu admiterea toleranţelor precizate anterior.

Când măsurarea cu deflectometrul cu pârghie nu este posibilă, antreprenorul va putea folosi şi alte metode standardizate sau agrementate, acceptate de proiectant.

În cazul utilizării metodei de determinare a modulului de deformaţie liniară prevăzută în SR 2914-2024/4, frecventa încercărilor va fi de 3 încercări pe fiecare secţiune 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/m^2);
- modulii statici E_v (MN/m^2) şi modulul de reacţie (K_0, MN/m^3);
- 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 modulului de elasticitate dinamic şi/sau a modulilor E_v, iar pentru viitoare structuri rutiere rigide a modulului de reacţie, cu placa statică.

Se recomandă e o frecvenţă a încercărilor de 3 puncte la 1.500 m^2 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 circulaţie de zonă activă (adică cu distanţe 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 implicaţi 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 fundaţie se va efectua numai după îndeplinirea condiţiile de calitate prevăzute.

21. Recepţia lucrărilor

Lucrările de terasamente vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (recepţii pe faze de excuţie), unei recepţii la terminarea lucrării şi unei recepţii finale.

Recepţia pe faze de execuţie. În cadrul receptiei pe faze determinante (de lucrări ascunse) se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii în constructii, aprobat cu HG 272. Se va verifica dacă partea de lucrări ce se recepționează s-a executat conform proiectului şi atestă condiţiile impuse de normativele tehnice în vigoare şi de prezentul caiet de sarcini.

În urma verificărilor se încheie un proces-verbal de recepţie pe faze, în care se confirmă posibilitatea trecerii execuţiei la faza imediat următoare.

Recepţia pe faze se efectuează de către beneficiar şi antreprenor, iar documentul ce se încheie ca urmare a recepţiei va purta ambele semnături.

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

- trasarea şi pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal şi terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundare;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălţimea de umplutură şi 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 dispoziţia organelor de control, cât şi a comisiei de recepţie preliminară sau finală.

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

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

Lucrările nu se vor recepţiona dacă:

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

Defecţiunile se vor consemna în procesul-verbal încheiat, în care se va stabili modul şi termenele de remediere.

Recepția la terminarea lucrărilor, se face pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de receptie a lucrărilor de construcţii si instalaţii aferente acestora, aprobat cu HGR 273.

La recepţia finală a lucrării se va consemna modul în care s-au comportat terasamentele şi dacă acestea au fost întreţinute corespunzător în perioada de garanţie a întregii lucrări, în condiţiile respectării prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273.

21. 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 si semirigide.

PD 161-1985 Proiectarea lucrărilor hidrotehnice pentru apărarea drumurilor, căilor ferate și podurilor

AND 589-2004 Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Lucrări de terasamente

CD 129-2013 Normativ pentru execuția terasamentelor rutiere din cenușă de termocentrală

AND 530-2012 Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor

SR EN ISO 14688/1-2004/AC-2006 Cercetări şi încercări geotehnice. Identificarea şi clasificarea pământurilor partea 1. Identificare şi descriere.

SR EN ISO 14688/2-2005/C91-2007 Cercetări şi încercări geotehnice. Identificarea şi clasificarea pământurilor. Partea 2. Principii pentru o clasificare.

STAS 1709/1-1990 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.

STAS 1709/2-1990 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea si remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.

STAS 1709/3-1990 Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.

STAS 1913/1-1982 Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/3-1976 Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.

STAS 1913/4-1986 Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.

STAS 1913/5-1985 Teren de fundare. Determinarea granulozității.

STAS 1913/12-1988 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice si mecanice ale pământurilor cu umflări si contracții mari.

STAS 1913/13-1983 Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

STAS 1913/15-1975 Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.

SR 2914-2024 Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 2914/4-1989 Lucrări de drumuri şi căi ferate. Determinarea modulului de deformaţie liniară

STAS 9824/3-1974 Măsurători terestre. Trasarea pe teren a drumurilor publice

STAS 2916-1987 Lucrări de drumuri și căi ferate. Protejarea taluzurilor și șanțurilor. Prescripții generale de proiectare

HG 273-1994 Regulament de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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

1. STRATURI DE FORMĂ

ART. 1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini stabileste conditiile tehnice generale de calitate, prevazute in STAS 12253-84, pe care trebuie sa le indeplineasca straturile de forma din alcatuirea complexelor rutiere, situate la partea superioara a terasamentelor drumurilor publice.

1.2. Caietul de sarcini se aplica la constructia si modernizarea drumurilor publice si la constructia drumurilor de exploatare cu trafic greu si foarte greu.

1.3. Straturile de forma care fac obiectul prezentului caiet de sarcini sunt realizate din :

a). materiale necoezive:

pamanturi necoezive

pietruiri existente sau strat din balast nisipos in grosime de minimum 10 cm

b). materiale coezive:

pamanturi coezive stabilizate mecanic (STAS 8840-83)

pamanturi coezive tratate cu var

pamanturi coezive stabilizate cu zgura granulata si var.

1.4. Cand terasamentele sunt realizate din pamanturi necoezive (deseuri de cariera, material pietros de balastiera), straturile de forma vor fi alcatuite de regula din aceste materiale.

Straturile de forma din pamanturi coezive stabilizate mecanic sau tratate cu var se vor utiliza la terasamentele din pamanturi coezive.

Stratul de forma din pamanturi coezive stabilizate cu zgura si cu var se aplica de regula la drumurile de clasa tehnica I si II.

Stratul de forma din pietruiri existente sau din balast nisipos se aplica la modernizarile de drumuri existente, daca sunt indeplinite conditiile de la punctul 3.2

STANDARDE DE REFERINȚĂ

STAS 12253-84 Lucrari de drumuri. Straturi de forma. Conditii tehnice generale de calitate

STAS 8840-83 Lucrari de drumuri. Straturi de fundatii din pamanturi stabilizate mecanic. Conditii tehnice generale de calitate.

STAS 1243-88 Teren de fundare. Clasificarea si identificarea pamanturilor.

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.

1. CAP. 2 CONDITII TEHNICE

1. 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

2. 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 fractiunea 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%.

3. 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. Conditiile 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 in silozuri metalice, iar varul bulgari se depoziteaza in spatii acoperite, ferit de umezeala, pe platforme curate.

5.5. Fiecare lot de livrare, indiferent de tipul varului, va fi insotit de un document de certificare a calitatii care se va pastra in registrul de santier.

Tabelul 4

Caracteristici	Var nestins, macinat		Var pentru constructii				Metoda de incercare
			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[1)]						
Dioxid de carbon (CO_2), %, max.	5		4	7	4	7	
Trioxid de sulf (SO2), %, max.	2						
Durata de stingere determinata pe probe luate in timpul incercarii lotului, (t_u), minute	<15		<15		-		
Temperatura finala de stingere determinata pe probe luate in timpul incercarii lotului, (T_{max}), ^0C	≥60	≥50	≥60	≥50	-	-	SR EN

Finetea de macinare, rest pe sitele: % %	≤ 7 ≤ 2			≤ 7 ≤ 2	
Densitate aparenta, kg/dm^3	-	-		0.3…0.6	
Randament in pasta, dm^3/10kg	-	-		≥26	
Apa libera, %	-	-		≤ 2	

[1] Vezi tabelul 1 din SR DNV 459-1

[2] La var nestins macinat (SR 9310:2000, pct. 2)

[3] La var pentru constructii (SR ENV 459-1, pct. 4.4.).

5.6. In caietul de sarcini speciale se va specifica in mod obligatoriu tipul de var ce se va utiliza la realizarea stratului de forma.

4. Art. 6. Zgura granulata

6.1. Pentru stabilizarea stratului de forma din pamanturi coezive, se va putea folosi si zgura de furnal inalt, care insa trebuie sa corespunda conditiilor tehnice de calitate prevazute in SR 648:1996, aratate in tabelul 5.

Tabelul 5

Caracteristici chimice si fizice	Conditii de admisibilitate	Metoda de verificare
Reziduul nesolubil, in HCl,	1.5	

%, max.		SR EN 196-2
Oxid de magneziu (MgO), %, max.	7.0	
Oxid de mangan (Mn_2O_3), %, max.	2.0	
Modul chimic $\frac{CaO + MgO}{SiO_2}$, min.	1	
Modul chimic $\frac{CaO}{SiO_2}$, min.	1.10	
Densitate aparenta in gramada, in stare uscata, kg/dm^3 max.	1.1	SR 648 pct. 5.2
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.

5. Art. 7. Apa

7.1. Apa utilizata la realizarea straturilor de forma poate sa provina din reteaua 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	-	O proba pe schimb	STAS 1913/1
Pamanturi	Compozitia granulometrica	O proba la fiecare lot aprovizionat	-	

necoezive sau deseuri cariera	Rezistenta la sfaramare prin compresiune pe piatra sparta in stare uscata	O proba pe fiecare furnizor	-	STAS 730
	Coeficient de gelivitate pe piatra	Din buletinul de la furnizor	-	
	Umiditate	-	O proba pe schimb	STAS 4606
Pamanturi necoezive sau material pietros aluvionar	Compozitia granulometrica	O proba la fiecare lot aprovizionat	-	STAS 730
	Echivalentul de nisip		-	
	Umiditate	-	O proba pe schimb	STAS 4606
Var	Examinarea datelor inscrise in certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	
	Finetea	La fiecare lot aprovizionat si la expirarea termenului de garantie	-	SR EN 459-2
	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 minim 45 zile (pastrate in cutii metalice sau pungi de politilena sigilate)	La fiecare lot aprovizionat 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

6. 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.

7. 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 asterne 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 importatnte, 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).

8. 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 apa necesara realizarii umiditatii optime de compactare pana la realizarea unui grad de compactare de min. 98% din densitatea in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13-83 in cel putin 95% din punctele de masurare si de min. 95% in toate punctele de masurare.

9. Art. 12. Executia stratului de forma din pamant coeziv stabilizat mecanic

12.1. Prin stabilizare mecanica a pamanturilor se intelege complexul de operatiuni prin care se realizeaza imbunatatirea granulozitatii acestora. Stratul de forma din pamant stabilizat mecanic este un strat din pamant coeziv amestecat cu materiale granulare provenite din impietruiri existente, balasturi ori pietrisuri concasate sau resturi de cariera.

Amestecul realizat trebuie sa aiba urmatoarele caracteristici:

-indicele de plasticitate Ip 6...8%

-echivalentul de nisip EN $\geq$ 30%

-granulozitate intre 0-63 mm conform limitelor din tabelul 7

-umiditatea optima de compactare W_{opt} conform STAS 1913/13-83

-continutul in elemente moi si gelive, max 5%

-sa nu contina bulgari de argila, resturi organice sau alte impuritati.

Tabelul 7

Domenii de	Limita	Treceri prin site sau ciururi in % din masa
		Ochiuri patrate conform SR EN 933-2 (tabelul 2)

granulozitate		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) si caracteristicile de compactare conform STAS 1913/13-83 prin incercarea Proctor modificat se vor stabili, inainte de inceperea lucrarilor, de catre un laborator de specialitate.

12.3. Executia stratului de forma se va desfasura pe tronsoane de min. 500 m lungime de drum, in vederea asigurarii unei productivitati corespunzatoare.

12.4. Executia se va putea face intr-o repriza sau in doua reprize de lucru, in functie de grosimea stratului de forma prevazut in proiect si de grosimea optima de executie corespunzatoare utilajului folosit.

Grosimea optima de compactare, componenta atelierului de compactare si numarul de treceri se va stabili de catre Antreprenor la inceputul lucrarilor, pe un tronson experimental (vezi pct. 10.6.).

12.5. Materialele componente se vor asterne in straturi cu grosime uniforma pe patul drumului, cu ajutorul autogrederului.

12.6. Materialele se vor amesteca pana la completa lor omogenizare, cu freze rutiere, cu autogredere sau cu grapa cu discuri insotita de plug; concomitent, Antreprenorul va controla permanent umiditatea amestecului pe care o va corecta pana la realizarea umiditatii optime de compactare, dupa caz, fie prin stropire cu apa, fie prin intreruperea lucrarilor lasand sa se reduca continutul de apa prin zvantare.

12.7. Nivelarea amestecului se face in lung si in profil transversal cu aurogrederul si cu rectificare manuala la sablon.

12.8. Compactarea se va face cu compactori cu pneuri si cilindrul compresor cu rulouri netede, cu sau fara vibrare, respectand parametrii stabiliti pe tronsonul experimental, pana la realizarea unui grad de compactare de minim 98% din densitate in stare uscata maxima determinata prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83, in cel putin 95% din punctele de masurare si de min. 95% in toate punctele de masurare.

12.9. Repriza a doua, in cazul straturilor de forma executate in doua reprize de lucru, se va realiza in aceleasi conditii ca si prima repriza, luandu-se masuri ca pe ultimii 80 cm pana la taluze sa se realizeze o panta transversala de 10-12%.

12.10. In zonele din vecinatatea taluzurilor umpluturii, unde din motive de stabilitate, utilajul nu poate fi folosit, compactarea stratului de forma se va face cu maiul mecanic portabil sau cu placa vibratoare.

10. Art. 13. Executia stratului de forma din pamant coeziv tratat cu var

13.1. Dozajul de var pentru tratarea pamanturilor coezive este de 2...4% raportat la masa pamantului uscat. Alegerea tipului de var si a dozajului se efectueaza conform tabelului 8, in functie de umiditatea pamantului in comparatie cu umiditatea optima de compactare W_{opt} determinata prin incercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13-83, corespunzatoare domeniului umed.

13.2. Valorile date in tabelul nr. 8 sunt orientative, dozajele de var, precum si tipul de var se vor stabili de catre un laborator de specialitate, prin incercari, conform STAS 10473/2-86 pe epruvete cilindrice confectionate din amestecuri de pamant si 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 de 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 Rc 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	Rc 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.Inainte de inceperea lucrarilor, Antreprenorul este obligat sa execute experimental un strat de forma din pamant stabilizat cu zgura granulata si cu var pe un tronson de drum de circa 30 m lungime si pe intreaga platforma a drumului.

Incercarile au drept scop de a verifica folosirea utilajelor de raspandire, amestecare si compactare, personalul santierului si materialele aprovizionate, dozajul optim de zgura si var, umiditatea si grosimea optima de compactare privind atingerea caracteristicilor cerute prin prezentul caiet de sarcini.

14.5. Incercarile trebuiesc repetate pana la obtinerea rezultatelor satisfacatoare pentru urmatoarele caracteristici:

umiditatea optima;

omogenitatea amestecului;

rezistenta la compactare.

Cu ocazia acestor verificari se va stabili:

- numarul de treceri succesive necesare pentru obtinerea unui amestec omogen si un grad de faramitare de minimum70% in 95% din determinari efectuate conform STAS 10473/2-86;
- daca stratul de forma prevazut in proiect se poate realiza cu utilajele cu care se lucreaza intr-o singura repriza de lucru sau in doua si care este grosimea optima de compactare in acest din urma caz;
- eventualele corectii care trebuiesc aduse dozajului de zgura sau var stabilit in laborator;
- natura si componenta atelierului de compactare precum si numarul de treceri necesar pentru obtinerea gradului de compactare cerut de caietul de sarcini.

Se vor recolta probe din amestecul realizat in timpul experimentarii in vederea verificarii obtinerii caracteristicilor cerute.

Rezultatele obtinute pe portiunea 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.

14.6. 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.

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 niveleaza amestecul cu lama autogrederului la profilul necesar;

f. in intervalul 8...28h de la sfarsitul operatiunii de amestecare, se efectueaza compactarea amestecului de pamant cu zgura si cu var, cu ajutorul atelierului de compactare stabilit. Se recomanda compactori cu pneuri statici autopropulsati.

14.9. Compactarea se va face pana la realizarea, in cel putin 95% din punctele de masurare, a unui grad de compactare de min. 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.

14.10. 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 operatiile aratate mai sus.

14.11. Se corecteaza micile denivelari aparute pe suprafata stratului de forma in urma compactarii, prin taieri cu lama autogrederului pentru a nu depasi tolerantele admise.

11. Art. 15. Controlul calitatii executiei

15.1. Operatiunile de verificare a calitatii lucrarilor pe parcursul executiei si frecventa cu care se efectueaza acestea sunt aratate, pentru fiecare tip de strat de forma, in tabelul 10.

Tabel 10

Actiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecventa minima	Metoda de verificare conform STAS	Tipul stratului de forma care se verifica					
			A	B	C	D	E	F
Respectarea proceselor tehnologice	permanent	-	x	x	x	x	x	x
Umiditatea materialelor granuloase	zilnic si ori de cate ori este	1913/1	x					

	necesar							
Umiditatea pamantului dupa imprastiere	zilnic si ori de cate 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.

12. 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. RECEPȚIA 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 constatarile 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 executiei a acestora si eventualele recomandari cu privire la modul de continuare a lucrarilor.

13. Art. 18. Receptia preliminara la terminarea lucrarilor

Receptia preliminara a stratului de forma se face odata cu receptia preliminara a intregii lucrari conform normelor legale in vigoare.

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

14. Art. 19. Receptia finala

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

Receptia finala se va face conform prescriptiilor legale in 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 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 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 prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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

3. FUNDAŢIE DIN BALAST ŞI BALAST AMESTEC OPTIMAL

CAP. 1 GENERALITĂŢI

ART.1. OBIECTUL SI DOMENIUL DE APLICARE

1.1. Prezentul caiet de sarcini se referă la executai şi recepţia straturilor de fundaţie din balast optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice și a altor lucrări de natură rutieră precum parcări.

El cuprinde condiţii tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialul folosit şi stratul de fundaţie realizat.

1.2. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica şi la drumurile industriale şi 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 si 30 cm.

2.2. Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzatoare 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 încercarilor și determinarilor 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 SI BALAST OPTIMAL

ART.3. AGREGATE NATURALE

3.1. Pentru execuţia stratului de fundaţie se vor utiliza balast amestec optimal, cu granulă maximă de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apăsau îngheţ nu trebuie să conțina 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 fundaţie 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 înghet-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 şi balastului optimal sunt arătate în tabelul 2.

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... in 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 calități 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 evidenţa 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 corecteaza cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condiţiilor 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 verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare conform
		La aprovizionare	La locul de punere în opera	
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	SR EN 1097-5

			schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiții meteorologice	
4	Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprofizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone	-	SR EN 1097 - 2

Verificarea calităţii balastului sau a balastului optimal se face pe loturi constituite din acelaşi fel de agregat prin verificări periodice şi verificări pe lot.

Antreprenorul nu trebuie să utilizeze produse fără certificate de conformitate a calităţii.

La contractarea produselor, furnizorul trebuie să prezinte certificarea de conformitate a calităţii produselor livrate. Fiecare lot de livrare trebuie însoţit de documentul de certificare a calităţii şi de rapoartele de încercări.

CAP. 3 STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

ART.6. CARACERISTICI 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/cm^3;

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/cm^3;

W_{ef} = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare D în %.

[%]

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 conformitare 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 execută 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 întrega 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 evacuarii apelor în orice punct al traseului la cel puțin 15 cm deasupra șantului sau în cazul rambleelor, deasupra terenului.

8.5. În cazul cand 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 suprafatare corecta.

9.2. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face în prezența Consultantului, efectuând controlul compactării prin încercari 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 m^2.

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 supraumezirea 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 sa fie permanent încadrate de acostamente asigurându-se și măsurile de evacuare a apelor.

10.5. Denivelarile care se produc în timpul compactării straturilor de fundaţie sau ramân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recilindrează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se complectează, 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 CALITĂŢII 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 greutății volumice în	Zilnic în minim 3 puncte pentru	STAS 1913/15 STAS 12.288

	stare uscată	suprafețe < 2.000 mp și minim 5 puncte pentru suprafețe > 2.000 mp de strat	
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 penru fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD 31

11.2. În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast aceasta se determină prin măsuratori cu deflectometrul cu parghie 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 CONDIŢII TEHNICE, REGULI ŞI 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 măsurătorilor obținute pe fiecare sector de drum prezentat recepției.

12.2. Lățimea stratului de fundație din balast sau balast optimal este prevazută 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. CONDIŢII 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 admisibila prevăzută în tabelul 5 din CD 31-2002.

Tabelul 5

Grosimea stratului de fundație 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)	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă (P5)
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 SUPRAFEŢEI STRATULUI DE FUNDAŢIE

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 RECEPŢIA LUCRĂRILOR

ART.15. RECEPŢIA 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.RECEPŢIA FINALĂ

Inspecția preliminară și recepția, acolo unde este cazul, vor fi efectuate după terminarea lucrărilor și încercarilor 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 inspecție și recepție, dacă este cazul, se va încheia un raport la sfîrșitul lucrărilor.

Recepţia finală va avea loc după expirarea perioadei de garanţie şi se va face în condiţiile respectării prevederilor legale în vigoare, precum şi 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 şi de fundaţie. Condiţii tehnice generale.

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

SR 2914-2024 Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiţii tehnice generale.

STAS 9348-80 Maşini şi 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 prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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 FUNDAŢIE DIN PIATRĂ SPARTĂ SAU PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

CAP 1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini conţine specificaţiile tehnice pentru realizarea şi recepţia straturilor de fundaţie din piatră spartă mare împănată cu split sau piatră spartă amestec optimal din structurile rutiere ale drumurilor publice şi ale străzilor. Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica şi la drumuri industriale, agricole sau forestiere cu acordul proprietarului acestora.

El cuprinde condiţiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcţii folosite, conform SR EN 13242 şi de stratul de fundaţie realizat, conform STAS 6400.

CAP 2. PREVEDERI GENERALE

Stratul de fundaţie 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 şi minim 12 cm pentru piatra spartă, conform STAS 6400). Stratul de fundaţie din piatră spartă amestec optimal 0-63 sau piatră spartă mare 63-80 se realizează pe un strat de fundaţie 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 şi rolul drenant, asigurându-se condiţiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare şi măsurile de evacuarea apei pe taluzurile de rambleu sau în dispozitivele de colectare a apelor de la marginea platformei din debleu.

În situaţii particulare când terenul de fundare şi nivelul apelor subterane o impun, stratul de fundaţie din balast trebuie să preia şi 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 şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Acesta este obligat să efectueze, la cererea dirigintelui de şantier, verificări suplimentare faţă de prevederile prezentului caiet de sarcini.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, dirigintele de şantier va dispune întreruperea execuţiei lucrărilor şi luarea măsurilor care se impun.

CAP 3. CONDIȚII DE CALITATE PENTRU MATERIALE

Agregatele naturale folosite, conform normelor româneşti, pentru realizarea straturilor de fundaţie din piatră spartă se utilizează următoarele agregate:

a. Pentru stratul de fundaţie din piatră spartă mare, 63...80 mm:

- piatră spartă 63...80 mm în stratul superior;
- split 16...25 mm pentru împănarea stratului superior ,
- nisip grăunţos sau savură 0...8 mm ca material de protecţie. Nisipul grăunţos sau savura ca material de protecţie nu se utilizează când stratul superior care se realizează este un macadam sau din beton de ciment.

b. Pentru stratul de fundaţie 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 îngheţ. Se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau şistoase.

Agregatele naturale folosite la realizarea straturilor de fundaţie trebuie să îndeplinească condiţiile de admisibilitate arătate în tabelele 1 şi 2 şi nu trebuie să conţină

corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Condiţiile de admisibilitate pentru balastul folosit la realizarea stratului inferior de fundaţie sunt corespunzătoare caietului de sarcini pentru „Straturi de fundaţie din balast".

Tabelul 1. Condiţii de admisibilitate pentru nisip.

Caracteristici	Condiţii de admisibilitate pentru:	
	strat izolant	strat de protecţie
Sort (ochiuri pătrate)	0-4	4-8
Granulozitate: - conţinut de fracţiuni sub 0,1 mm, %, max. - conţinut de fracţiuni sub 0,02 mm, %, max. - condiţii de filtru invers	 14 $5d_{15}p<d_{15}f<5d_{85}p$	 - 5 -
Coeficient de permeabilitate (K), cm/s, min.	6×10^{-3}	-

Tabelul 2. Condiţii de admisibilitate pentru piatră spartă.

Sort Caracteristica	Savura	Piatră spartă (split)			Piatră spartă mare	
	Condiţii de admisibilitate					
	0-8	8-16	16-25	25-40	40-63	63-80
Conţinut de granule:	5	5			5	5
- rămân pe sita superioară (d_{max}), %, max. - trec prin sita inferioară (d_{min}), %, max.	-	10			10	10
Conţinut de granule alterate, moi, friabile, poroase şi vacuolare, %, max.	-	10			10	-
Forma granulelor: - coeficient de formă, %, max.	-	35			35	35
Coeficient de impurităţi :	1	1			1	1
- corpuri străine, %, max. - fracţiuni sub 0,1 mm, %, max.	-	3			nu este cazul	
Uzura cu maşina tip Los Angeles, %, max.	-	30			corespunzător clasei rocii	
Rezistenţa la acţiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri, %, max.	-	6			3	nu este cazul

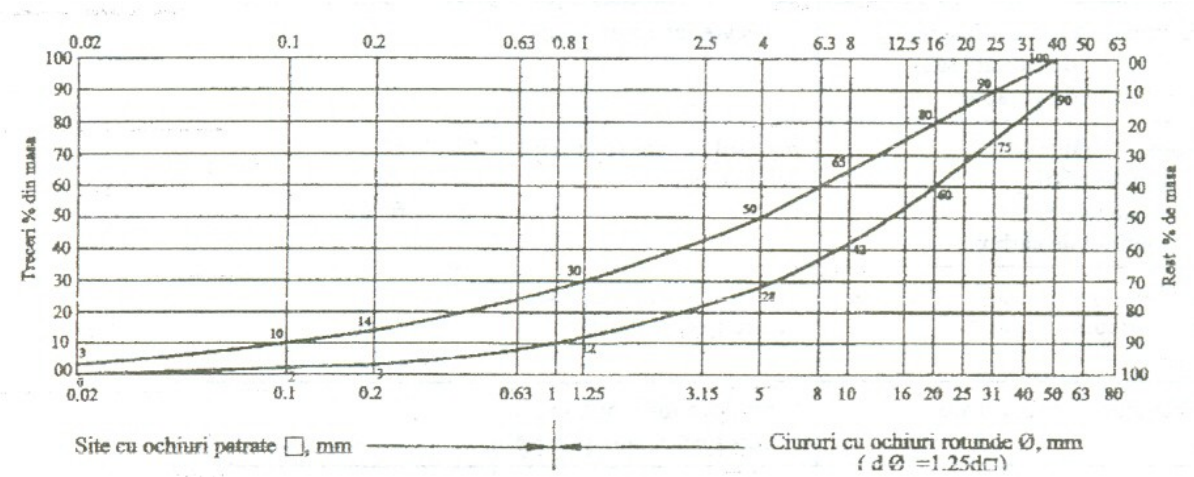
Piatra spartă amestec optimal se poate obţine fie prin omogenizarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 şi 40-63, în proporţii bine determinate prin încercări preliminare, fie direct de la concasare, dacă îndeplineşte condiţiile din tabelul 3 şi fig 1. Amestecul pe şantier se realizează într-o instalaţie de nisip stabilizat prevăzută cu predozator.

Tabelul 3. Condiţii de admisibilitate pentru piatra spartă amestec optimal.

Caracteristici	Condiţii 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 maşina tip Los Angeles (LA), %, max.	30
Rezistenţă la acţiunea 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



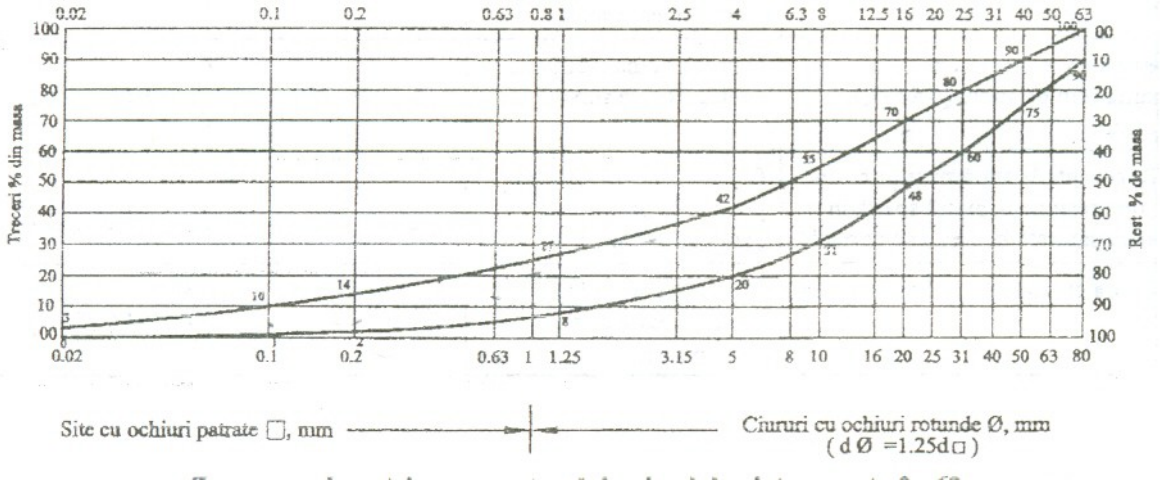


Figura 1. Zonele de granulozitate pentru piatră spartă amestec optimal 0-40 și 0-663

Condiţiile de admisibilitate privind coeficientul de formă, conţinutul de granule alterate şi conţinutul de impurităţi pentru piatră spartă amestec optimal sunt cele indicate în tabelul 2 (pentru piatră spartă).

Agregatele naturale se vor aproviziona din timp în depozitul şantierului pentru a se asigura omogenitatea şi constanţa calităţii 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 şantier şi al depozitării, agregatele naturale trebuie ferite de impurificări. Depozitarea se va face pe platforme amenajate, separat pe sorturi şi păstrate în condiţii care să le ferească de împrăştiere, impurificare sau amestecare.

Controlul calităţii agregatelor naturale de către antreprenor se va face în conformitate cu prevederile tabelului 5.

Laboratorul şantierului va ţine evidenţa calităţii agregatelor naturale astfel:

- într-un dosar vor fi reţinute certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (registru pentru încercările pe agregate naturale) se vor reţine rezultatele determinărilor efectuate de laboratorul şantierului.

În cazul în care la verificarea calităţii amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul 5, acesta se corectează cu sorturile de granulozitate deficitare pentru obţinerea condiţiilor calitative prevăzute.

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

CAP 4. CONTROLUL CALITĂȚII AGREGATELOR ÎNAINTE DE REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Controlul calităţii 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 execuţie. 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 obţinută 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 şantierului 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 relaţia următoare:

[%] (1)

La straturile de fundaţie din piatră spartă mare 63-80 nu se poate determina gradul de compactare. Cilindrarea se consideră încheiată atunci când rulourile

compactorului nu mai lasă nici un fel de urmă pe suprafaţa stratului, respectiv atunci când mai multe pietre de aceeaşi mărime şi natură cu piatra din stratul rutier, aruncate în faţa ruloului, nu mai pătrund în strat ci se sfarmă la trecerea compactorului.

CAP 6. MĂSURI PRELIMINARE

Realizarea stratului de fundaţie din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 pe întreaga lăţime a părţii carosabile se va începe numai după definitivarea lucrărilor la stratul inferior de fundaţie din balast, în conformitate cu caietul de sarcini corespunzător şi după recepţionarea acestuia (semnarea procesului verbal de lucrări ascunse).

La realizarea stratului de fundaţie din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 în casete (lărgiri sau supralărgiri ale părţii carosabile, realizarea benzilor de încadrare etc.) se va trece numai după recepţionarea lucrărilor de terasamente şi a stratului inferior de fundaţie din balast, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

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 funcţie de sursa folosită, cu consemnarea acestora în registrul de şantier.

Tabelul 5. Metode de determinare şi frecvenţa minimă a încercărilor.

Acţiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvenţa minimă		Metode de determinare conform:
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanţie	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucăţi - argilă aderentă - conţinut de cărbune	în cazul în care se observă prezenţa lor	ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606

Conţinutul de granule alterate, moi, friabile, poroase şi vacuolare	o probă la max. 500 m^3 pentru fiecare sursă	-	-
Granulozitatea sorturilor	o probă la max. 500 m^3 pentru fiecare sort şi 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 şi fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 933-3 SR EN 933-4
Rezistenţa la acţiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na_2SO_4), 5 cicluri	o probă la max. 500 m^3 pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Rezistenţa 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 şi sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2
Uzura cu maşina tip Los Angeles şi cu maşina micro-Deval	o probă la max. 500 m^3 pentru fiecare sort şi fiecare sursă	-	SR EN 13242+A1 SR EN 1097-2 SR EN 1097-1

NOTĂ. 1. Particularităţile privind determinarea granulozităţii 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 şi chimice ale agregatelor produse.

CAP 7. EXPERIMENTAREA REALIZĂRII STRATULUI DE FUNDAȚIE

Înainte de începerea lucrărilor antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării stratului de fundaţie.

Experimentarea se va realiza pe acelaşi strat de fundaţie inferior din balast ca şi cel folosit în cadrul structurii rutiere (acelaşi teren de fundare, acelaşi balast, aceleaşi grosimi, aceleaşi utilaje de compactare etc.).

În toate cazurile experimentarea se va face pe tonsoane de probă în lungime de minim 30 m şi lăţime de cel puţin 3,50 m (dublul lăţimii utilajului de compactare).

Compactarea sectorului experimental sau sectoarelor experimentale (dacă se consideră mai multe variante de realizare a compactării) se va face în prezenţa dirigintelui de şantier, 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 şantier pentru obţinerea cel puţin a gradului de compactare precizat de prezentul caiet de sarcini. De asemenea, se va efectua determinarea cantităţii de apă de adaos pentru obţinerea lui W_{opt}, cantitate care va fi reglată zilnic de către laboratorul de şantier, funcţie de condiţiile meteorologice şi de umiditatea naturală a agregatelor naturale folosite.

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

Determinarea gradului de compactare se va efectua doar pe straturi de fundaţie din piatră spartă amestec optimal.

În cazul stratului de fundaţie din piatră spartă mare 63-80, se mai urmăreşte stabilirea corectă a atelierului de compactare, compus din compactoare uşoare şi compactoare mijlocii, a numărului minim de treceri pentru cilindrarea la uscat până la fixarea pietrei sparte 63-80 şi în continuare a numărului minim de treceri, după aşternerea în două reprize a splitului de împănare 16-25, până la obţinerea încleştării optime. Pentru straturile de fundaţie din piatră spartă mare, verificarea compactării se realizează prin supunerea la strivire (prin aruncarea în faţa ruloului compactorului) a unor pietre de aceeaşi natură petrografică ca şi piatra utilizată în strat şi 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 şi anume:

- dacă grosimea proiectată a stratului de fundaţie din piatră spartă mare 63-80 sau piatră spartă amestec optimal 0-63 poate fi compactată ca un singur strat cu utilajele

disponibile;

- condiţiile de compactare (numărul de treceri al fiecărui utilaj, verificarea eficienţei utilajelor de compactare şi intensitatea de compactare a utilajului sau utilajelor). Intensitatea de compactare (IC) se determină cu relaţia următoare:

[m] (2)

în care:

- Q este volumul pietrei sparte pus în operă în unitatea de timp (ore, zi, schimb), în m^3;
- S este suprafaţa călcată la compactare în intervalul de timp dat, în m^2.

Partea din tronsonul executat, cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referinţă pentru restul lucrărilor. Caracteristicile obţinute pe acest sector se vor consemna în scris în registru de şantier pentru a servi la urmărirea calităţii lucrărilor.

CAP 8. REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Realizarea stratului rutier de fundaţie din piatră spartă mare 63-80 presupune urmărirea următoarelor operaţii:

- aşternerea şi compactarea la uscat a pietrei sparte. Până la încleştarea pietrei sparte compactarea se efectuează cu compactoare cu rulouri netede de 60 kN, după care operaţia se continuă cu compactoare cu pneuri sau vibratoare de 100...140 kN;
- împănarea suprafeţei cu split 16-25 în două reprize, urmată de compactare;
- umplerea prin înnoroire a golurilor rămase cu savură 0-8 sau nisip, urmată de compactare.

Numărul de treceri ale atelierului de compactare pentru fiecare operaţie este cel stabilit pe sectorul experimental.

Până la aşternerea stratului superior, stratul de piatră spartă mare astfel executat, se acoperă cu material de protecţie (nisip grăunţos sau savură).

În cazul când stratul superior este macadam sau beton de ciment, nu se mai face umplerea golurilor şi protecţia stratului de fundaţie din piatră spartă mare.

Realizarea stratului de fundaţie din piatră spartă amestec optimal 0-63 se necesită următoarele operaţii:

- stabilirea proporţiilor din amestec pentru fiecare sort de piatră spartă, astfel încât să se obţină o curbă de granulozitate care să respecte condiţiile menţionate anterior;
- determinarea în laborator a caracteristicilor de compactare Proctor modificat;
- realizarea amestecului într-o fabrică cu minim 4 predozatoare (instalaţie de nisip stabilizat), inclusiv cu asigurarea umidităţii optime de compactare;

- transportarea materialului cu autobasculante şi punerea lui în operă preferabil cu răspânditoare-finisoare;
- compactarea stratului, preferabil cu compactoare cu pneuri sau vibratoare. Compactarea stratului de fundaţie se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia şi intensitatea Q/S de compactare.

La drumurile pe care stratul de fundaţie nu se realizează pe întreaga lăţime a platformei, acostamentele se completează şi se compactează odată cu stratul de fundaţie, astfel ca acesta să fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată şi măsurile de evacuare a apelor de suprafaţă.

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

Este interzisă execuţia stratului de fundaţie cu piatră spartă amestec optimal îngheţată şi aşternerea pietrei sparte amestec optimal pe un strat suport acoperit cu un strat de zăpadă sau cu o pojghiţă de gheaţă.

CAP 9. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

În timpul execuţiei straturilor de fundaţie din piatră spartă mare 63-80 sau din piatră spartă amestec optimal se vor face verificările şi determinările arătate în tabelul 6, cu frecvenţa menţionată în acelaşi tabel.

Laboratorul antreprenorului va ţine următoarele evidenţe privind calitatea stratului executat:

- granulozitatea agregatelor naturale utilizate;
- caracteristicile optime de compactare obţinute 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 fundaţie să se verifice capacitatea portantă obţinută la acest nivel cu deflectometrul cu pârghie Benkelman, în conformitate cu Normativul CD 31.

Tabelul 6. Frecvenţa determinărilor necesare pentru verificarea calităţii stratului.

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvenţe 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 umidităţii de compactare pe strat de piatră spartă amestec optimal	min. 3 probe la o suprafaţă de 2.000 m^2 de strat	1913/1
3	Determinarea grosimii stratului compactat	min. 3 probe la o suprafaţă de 2.000 m^2 de strat	-
4	Verificarea realizării intensităţii de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare	min. 3 pct. pentru suprafeţe < 2.000 m^2 şi min. 5 pct. pentru suprafeţe > 2000 m^2 de strat	1913/15 12.288
6	Verificarea compactării prin încercarea cu granule de piatră spartă aruncate în faţa compactorului	min. 3 încercări la o suprafaţă de 2.000 m^2	6400
7	Determinarea capacităţii portante la nivelul superior al stratului de fundaţie	în câte 2 pct. situate în profiluri transversale la distanţe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lăţimea de 7,5 m	Normativ CD 31

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. Frecvenţa verificărilor va fi cea prezentată în tabelul 6, iar valorile admisibile sunt următoarele:

a. pentru drumuri publice de clasă tehnică I, II şi III:

- 100 %, în cel puţin 95 % din punctele de măsurare;

- 98 %, în cel mult 5 % din punctele de măsurare la autostrăzi şi în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II şi III.

b. pentru drumuri publice de clasă tehnică IV şi V:

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

Verificarea calităţii 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 şi metode de verificare:

- grosimea stratului de fundaţie atât pe partea carosabilă, cât şi 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 m^2 suprafaţă de drum. Grosimea stratului de fundaţie este media măsurătorilor obţinute pe fiecare sector de drum prezentat recepţiei. Abaterea limită la grosime poate fi de max. $\pm$ 20 mm;
- lăţimea stratului de fundaţie este cea prevăzută în proiect. Abaterile limită la lăţime pot fi de $\pm$ 5 cm. Verificarea lăţimii executate se va face în dreptul profilurilor transversale ale proiectului.
- panta transversală a stratului de fundaţie este cea a îmbrăcămintei sub care se execută, conform proiectului. Abaterea limită la pantă este $\pm$ 4 %, în valoare absolută şi va fi măsurată la fiecare 25 m.
- declivităţile în profil longitudinal sunt aceleaşi ca şi cele ale îmbrăcămintei sub care se execută. Abaterile limită la cotele fundaţiei, faţă de cotele din proiect pot fi $\pm$ 10 mm.

Verificarea denivelărilor suprafeţei stratului de fundaţie se efectuează astfel:

- în profil longitudinal măsurătorile se efectuează în axa benzilor de circulaţie şi nu pot fi mai mari de $\pm$ 2 cm faţă de cotele proiectului;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilurilor arătate în proiect şi denivelările admise nu pot fi mai mari de $\pm$ 1,0 cm faţă de cotele proiectate.

În cazul apariţiei denivelărilor mai mari decât cele prevăzute în prezentul caiet de sarcini se va face corectarea suprafeţei stratului de fundaţie.

CAP 10. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepţia pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii în construcţii aprobat cu HG272 şi conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuţie determinante, elaborată de MLPAT şi publicată în Buletinul Construcţiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentaţie sunt complet terminate şi toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Comisia de recepţie examinează lucrările şi verifică îndeplinirea condiţiilor de execuţie şi calitative impuse de proiecte şi de caietul de sarcini, precum şi constatările consemnate pe parcursul execuţiei de către organele de control.

În urma acestei recepţii se încheie Procesul-verbal de recepţie pe fază în registrul de lucrări ascunse.

Recepţia la terminarea lucrărilor se efectuează pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora, aprobat cu HG 273.

Recepţia finală va avea loc după expirarea perioadei de garanţie pentru întreaga lucrare şi se va face în condiţiile 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 REFERINŢĂ

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

AND 589-2004 Caiete de sarcini generale comune lucrărilor de drum. Execuţia straturilor din piatră spartă şi piatră spartă amestec optimal.

SR EN 13242+A1-2008 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă şi în construcţii de drumuri.

SR EN 13043-2003/AC-2004 Agregate pentru amestecuri bituminoase şi pentru finisarea suprafeţelor, utilizate la construcţia şoselelor, a aeroporturilor şi 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 granulozităţii. 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 prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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

ÎMBRĂCĂMINŢI BITUMINOASE CILINDRATE EXECUTATE LA CALD

CAPITOLUL I GENERALITĂŢI

Secţiunea 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 şi pentru stratul de bază conform SR EN 13108-1, SR EN 13108-5 respectiv SR EN 13108-7 şi stabileşte condiţiile tehnice pe care

trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare, controlul calităţii materialelor componente, preparare, transport, punere în operă, precum şi 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 construcţia, modernizarea, reabilitarea şi întreţinerea drumurilor şi a altor structuri realizate cu mixturi asfaltice la cald.

Aceste cerinţe se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componenţa structurilor rutiere.

Mixtura pentru uzura căii pe poduri, podeţe, va avea aceleaşi performanţe cu cea din cale curentă.

Art. 3. Modul principal de abordare a specificaţiilor privind mixturile asfaltice este orientat spre cel fundamental menţionat în SR EN 13108 - 1, primordială fiind realizarea performanţelor menţionate în acest caiet de sarcini.

Condiţiile pentru materialele de bază sunt obligatorii, abaterile de la compoziţiile de referinţă se vor face numai în cazuri justificate tehnic, cu acordul proiectantului şi al beneficiarului.

Art. 4. Mixtura asfaltică utilizată la execuţia straturilor rutiere va îndeplini condiţiile de calitate din acest caiet de sarcini şi este stabilită în funcţie de clasa tehnică a drumului, zona climatică şi studiul tehnico-economic.

Art. 5. Performanţele mixturilor asfaltice se studiază şi se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

Art. 6. La execuţia structurilor rutiere se vor utiliza mixturi reglementate prin următoarele norme europene :

- SR EN 13108 - 1 - Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Betoane asfaltice.

- SR EN 13108 - 5 - Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Beton asfaltic cu conținut ridicat de mastic.

- SR EN 13108 - 7 - Mixturi asfaltice. Specificaţii pentru materiale. Betoane asfaltice drenante.

Secţiunea 2

Definiţii şi terminologie

Art. 7. Mixtura asfaltică la cald este un material de construcţie realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale şi a bitumului,

malaxarea amestecului, transportul şi 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 şi pentru stratul de bază.

Art. 9. Îmbrăcăminţile 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 componenţa structurilor rutiere la drumuri, peste care se aplică îmbrăcăminţile 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/uzură	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/uzură	IV, V/IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul. liant	SMA Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	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	I, II, III/ I, II, III	16

				ă		
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_{ar} 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 execuţia stratului de legătură se vor utiliza mixturi asfaltice performante, rezistente şi durabile, ale căror caracteristici vor satisface condiţiile prevăzute în acest caiet de sarcini.

Pentru execuţia 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 şi sunt clasificate în funcţie de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului şi clasa tehnică a drumului.

Tabelul 3. Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

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

Art. 14. Mixturile asfaltice prevăzute pentru execuţia stratului de bază vor fi mixturi asfaltice performante, rezistente şi durabile, ale căror caracteristici vor satisface condiţiile 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 şi se notează conform tabelului 4 şi sunt clasificate în funcţie de granulozitatea, dimensiunea maximă a granulelor agregatului şi 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 şi 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 lianţi hidraulici sau lianţi puzzolanici, conform STAS 10473/1 şi reglementărilor tehnice în vigoare;

- straturi de bază din macadam şi piatră spartă, conform SR 179 şi SR 1120;

- îmbrăcăminte bituminoasă existentă, în cadrul lucrărilor de ranforsare;

- îmbrăcăminte din beton de ciment existentă.

În situaţii 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 lianţi hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment şi pe îmbrăcămintea 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 fundaţie suport care trebuie să îndeplinească condiţiile prevăzute de STAS 6400.

Art. 17. Pentru aplicarea acestui caiet de sarcini se utilizează termenii și definiţiile corespunzătoare din: SR 4032-1, SR EN 13108-1, SR EN 13108-5, SR EN 13108-7 şi SR EN 13108-20, SR EN 13043/2003+AC/2004 dintre care, în principal:

- *Criblura*: agregat natural alcătuit din granule de forma poliedrică obținut prin concasarea, granularea 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, granularea și selectionarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;
- *Pietris 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.

Secţiunea 3

Referinţe normative

Următoarele documente de referinţă sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului caiet de sarcini. Pentru referinţele nedatate se aplică ultima ediţie a publicaţiei 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 bitumurilor 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 bitumuri rutiere.
SR EN 13036-1	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor.Metode de încercare.Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, 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 rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar.
SR EN 13036-8	Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală.

SR EN ISO 13473-1	Caracterizarea texturii îmbrăcmințiI unei structure 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 aplatizare.
SR EN 933-4	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor.Coeficient de formă.
SR EN 933-5	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafete, concasate și sfărâmate din agregate grosiere.
SR EN 933-7	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere.Procent de cochilii în agregate;
SR EN 933-8	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip;
SR EN 933-9	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercarea cu albastru de metilen;
SR EN 1097-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval);
SR EN 1097-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare;
SR EN 1097-5	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuvă ventilată;
SR EN 1097-6	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbșiei de apă a agregatelor;
SR EN 1067-1	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț;
SR EN 1067-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de

	magneziu;
SR EN 1744-1	Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 2: Analiză chimică;
SR EN 10969	Lucrări de rumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectofotometrică
STAS 863	Elemente geometrice ale traseelor
STAS 10144/3	Strazi. Elemente Geometrice.
SR 4032-1	Lucrări de drumuri. Terminologie;
SR EN 196-2	Metode de încercăre pentru mixture asfaltice preparate la cald. Partea 2: Analiza chimică a elementului;
SR EN 12697-1	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixture 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 dintre 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: Pierdera de material a epruvetelor din mixture asfaltică drenată ;
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 ornieraj;
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 compresiune 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: Confencționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;
SR EN 12697-31	Mixturi asfaltice. Metode de încercare.Partea 31: Confencționarea epruvetelor cu presa cu compactarea giratorie;
SR EN 12697-33	Mixturi asfaltice. Metode de încercare.Partea 33: Confencționarea 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 mixture asfaltice preparate la cald.Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcămințiii

	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: Betoan asfaltic 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. 625/2023, 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. 622/2023, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea 1, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;
PCC 022	Reglementarea tehnică „ Procedură pentru inspecția tehnică a echipamntelor pentru punera 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 GRIPTESTER 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 feroviare 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 roman menționat inclusive toate amendamentele și eratele, dacă nu se prevede altfel în legislația în vigoare

CAPITOLUL II

MATERIALE. CONDIŢII TEHNICE

Secţiunea 1

Agregate

Art. 18. Agregatele care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt conform specificaţiilor SR EN 13043.

Art. 19. Cerinţele 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 (C95/1)	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. Pietrişuri 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 (C90/1)	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})	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_{DE} 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 Cu = d_{60}/d_{10}, unde: *d60* = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității; *d10* = 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 şi sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei şi pereţi despărţitori,

pentru evitarea amestecării şi impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripţionat cu tipul şi sursa de material pe care îl conţine. Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale şi menţinerea unei umidităţi scăzute.

Art. 21. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozităţii agregatelor naturale sunt conform SR EN 933-2.

Art. 22. Fiecare lot de agregate naturale aprovizionat va fi însoţit de Declaraţia de conformitate cu performanţele produsului.

Art. 23. Se vor efectua verificări ale caracteristicilor prevăzute in tabelele 5, 6, 7 şi 8, pentru fiecare lot de material aprovizionat, sau pentru maxim:

- 500 t pentru pietriş sortat şi pietriş concasat;

- 200 t pentru nisip natural şi nisip obţinut prin concasarea agregatelor de balastieră;

- 1000 t pentru cribluri;

- 500 t pentru nisipul de concasare (obţinut prin concasarea agregatelor de carieră).

Secţiunea 2

Filer

Art. 24. Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerintelor 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 cerinţelor prezentate în tabelul 9.

Tabel 9. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1	conținut de carbonat de calciu	≥ 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_f g/kg categorie ≤ 10 vb_f10	SR EN 933-9

Art. 26. Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului (filer de calcar, filer de cretă şi filer de var stins în pulbere).

Art. 27. Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoţit, dupa caz, de:

– declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi certificat de conformitate

a controlului producției în fabrică,

sau

– declaraţia de performanţă, marcaj de conformitate CE şi rapoarte de încercare

(emise de laboratoare autorizate / acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

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

Secţiunea 3

Lianţi

Art. 28. Lianţii care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum de clasa 35/50, 50/70 şi 70/100, conform SR EN 12591 + Anexa Naţională NB şi Art.30, respectiv Art. 31;

- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetraţie 25/55), clasa 4 (penetraţie 45/80) şi clasa 5 (penetraţie 40/100), conform SR EN 14023 + Anexa Naţională NB şi Art. 31.

Lianţii se selectează în funcţie de penetraţie, în concordanţă cu zonele climatice din anexa A, şi anume:

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

Art. 29. Faţă de cerinţele specificate în SR EN 12591 + Anexa Naţională NB şi SR EN 14023 + Anexa Naţională NB, bitumul trebuie să prezinte condiţia suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70 şi 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 şi bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% faţă de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenţi de adezivitate.

Art. 31. Adezivitatea se determină prin metoda spectrofotometrică conform SR 10696 şi/sau SR EN 12697-11.

Pentru agregatele de balastieră, adezivitatea se va determina obligatoriu atât prin metoda cantitativă (conform SR 10696 şi/sau SR EN 12697-11), cât şi 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 şi bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificaţiile producătorului de bitum, respectiv specificaţiilor tehnice de depozitare ale staţiilor de mixturi asfaltice. Perioada şi

temperatura de stocare va fi aleasă în funcţie de specificaţiile producătorului, astfel încât caracteristicile iniţiale 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 şi recirculare 20 minute la începutul zilei de lucru.

Art. 33. Pentru amorsare se utilizează emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 şi SR EN 13808.

Art. 34. La aprovizionare se vor verifica datele din Declaraţia de conformitate cu performantele produsului şi se vor efectua verificări ale caracteristicilor produsului, conform Art. 28 (pentru bitum şi bitum modificat) şi Art. 34 (pentru emulsii bituminoase) pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

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

Tabel 10. Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiţii de calitate	Metoda de încercare
1.	Continutul de liant rezidual	min.58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sita de 0,5mm	$\leq$ 0,5 %	SR EN 1429

Secţiunea 4

Aditivi

Art. 35. În vederea atingerii performanţelor mixturilor asfaltice la nivelul cerinţelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluaţi în conformitate cu legislaţia în vigoare. Aceşti aditivi pot fi adăugaţi fie direct în bitum, cum sunt de exemplu agenţii de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilităţii, 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 cantităţi mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice".

Faţă de terminologia din SR EN 13108-1, în acest caiet de sarcini au fost consideraţi aditivi şi produşii care se adaugă direct în bitum şi care nu modifică proprietăţile fundamentale ale acestuia.

Art. 37. Tipul şi dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreat de beneficiar, fiind în funcţie de realizarea cerinţelor de performanţă specificate.

Art. 38. Aditivii utilizaţi la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un agrement tehnic european (ATE) sau un document de declarare şi evaluare a caracteristicilor reglementat pe plan naţional, cum ar fi agrementul tehnic.

CAPITOLUL III

PROIECTAREA MIXTURILOR ASFALTICE. CONDIŢII TEHNICE

Secţiunea 1

Compoziţia mixturilor asfaltice

Art. 39. Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul, bitumul modificat, aditivii şi 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 bituminous 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 bituminous 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 şi filer din cantitatea totală de agregate pentru mixturile destinate straturilor de uzură şi legătură sunt conform tabelului 12 pentru mixturile tip beton asfaltic şi conform tabelului 14 pentru mixturile asfaltice stabilizate.

Tabelul 12 – Limitele procentelor de agregate naturale și filer

Nr. crt.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzura			Strat de legatura	Strat de baza	
		BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA16 BAPC16	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	22…44	34…48	36…61	55…72	57…73	40…63

	mm, %						

Tabelul 13 – Zona granulometrică a mixturilor asfaltice tip betoane asfaltice și anrobate bituminoase

Marimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90...100
22,4	-	-	100	90...100	90...100	82...94
16	-	100	90...100	73...90	70...86	72...88
11,2	100	90...100	-	-	-	-
8	90...100	75...85	61...82	42...61	38...58	54...74
4	56...78	52...66	39...64	28...45	27...43	37...60
2	38...55	35...50	27...48	20...35	19...34	22...47
0,125	9...18	8...16	8...15	5...10	3...8	3...12
0,063	7...11	5...10	7...11	3...7	2...5	2...7

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 granulometrica pentru mixturile asfaltice stabilizate

Nr. crt.	Caracteristica	Strat de uzură	
		MAS 11,2	MAS 16
1.	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total		
1.1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	9...13	10...14
1.2.	Filer și fracțiunea 0,125...4 mm, %	Diferența până la 100	
1.3.	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	58...70	63...75

2.	Granulozitate		
	Mărimea ochiului sitei	treceri, %	
	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. Conţinutul optim de liant se stabileşte prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ţinând cont de recomandările din tabelul 16. În cazul în care, din studiul de reţetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 16, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului şi a beneficiarului.

Tabelul 16 – Continutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură (raportat la densitatea medie a agregatelor de 2650 kg/m3)
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	4,2

	BADPS 22,4	
Bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0”

Art. 45. Limitele recomandate pentru conţinutul de liant, la efectuarea studiilor preliminare de laborator în vederea stabilirii conţinutului optim de liant, sunt prezentate în tabelul 13 şi 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/m3, 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 fracţiunea 0...0,1 mm.

Art. 47. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu diferiţi aditivi, aceştia se utilizează conform agrementelor tehnice, precum şi reglementărilor tehnice în vigoare pe baza unui studiu preliminar de laborator.

Art. 48. Stabilirea compoziţiei mixturilor asfaltice în vederea elaborării reţetei de fabricaţie se va face pe baza prevederilor acestui caiet de sarcini. Reţeta de fabricaţie va cuprinde verificarea caracteristicilor materialelor componente (Secţiunea 1), stabilirea amestecului şi validare acestuia pe baza testelor iniţiale de tip (tabelul 28).

Art. 49. Formula de compoziţie (reţeta) va fi stabilită pentru fiecare categorie de mixtură şi va fi susţinută de studiile şi încercările efectuate, împreună cu rezultatele obţinute.

Aceste studii comportă încercări pentru cinci conţinuturi de liant repartizate de o parte şi de alta a conţinutului de liant recomandat (calculat), dar nu în afara limitelor recomandate cu mai mult de 0,2%, conform tabel 28.

Art. 50. În execuţie este obligatorie transpunerea reţetei pe staţie, ceea ce constă în verificarea respectării reţetei la staţie, verificarea compoziţiei şi a caracteristicilor

mixturii realizate Stabilirea compozitiei mixturilor asfaltice pentru elaborarea dozajului de fabricație se va efectua pe baza prevederilor normativelor in 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;

Secţiunea 2

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Art. 51. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecţionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări iniţiale de tip) şi pe probe prelevate de la malaxor sau de la aşternere pe parcursul execuţiei, precum şi din straturile îmbrăcăminţilor gata executate.

Art. 52. Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuţiei lucrărilor, precum şi 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 mixture 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.

(a.2) Absorbția de apă se va determina conform metodei din anexa B, care face parte integrantă din prezentul normativ.

(a.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/I, min. KN/mm*	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6,5...13	1,5...4,0	1,6	1,5...5,0	min. 80
2.	Mixtură asfaltică 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 şi 22.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul caiet de sarcini sunt următoarele:

- Rezistenţa la deformaţii permanente (încercarea la compresiune ciclică şi încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

• Viteza de fluaj şi 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 formaţie şi adâncimea făgaşului, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecţionate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

- Rezistenţa 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 confecţionate 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 confecţionaţi la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 80 giraţii, % max	5,0	6,0
1.2	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 50°C, 300 KPa şi 10 000 impulsuri, µm/m, maxim - viteza de deformaţie la 50°C, 300 KPa şi 10 000 impulsuri, µm/m/ciclu, maxim	20 000 1	30 000 2
1.3	Modului de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	4200	4000
2	Caracteristici pe plăci confecţionate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1	Rezistenţa la deformaţii permanente, 60°C (ornieraj) - viteza de deformaţie la ornieraj, mm/1000 cicluri - adâncimea făgaşului, % din grosimea iniţială 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 confecţionaţi la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 giraţii, % max	9,5	10,5
1.2	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 40°C, 200 KPa şi 10 000 impulsuri, µm/m, maxim - viteza de deformaţie la 40°C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, µ/m/ciciu, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4	Rezistenţa la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000
2	Rezistenţa la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\varepsilon_6 10^{-6}$, minim	150	100

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

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de bază/ clasă tehnică drum	
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categoria tehnică stradă	I	II-III
1	Caracteristici pe cilindrii confecţionaţi la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri, la 120 giraţii, % max	9	10

1.2	Rezistenţa la deformaţii permanente (fluaj dinamic) - deformaţia la 40°C, 200 KPa şi 10 000 impulsuri, µm/m, maxim - viteza de deformaţie la 40°C, 200 KPa și 10 000 impulsuri, µ/m/ciciu, maxim	20 000 2	30 000 3
1.3	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, minim	6000	5600
1.4	Rezistenţa la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	500 000	400 000
2	Rezistenţa la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice ε_6 10^{-6}, minim	150	100

Art. 56. În cazul în care mixtura pentru stratul de uzură va fi o mixtură stabilizată, aceasta va îndeplini condiţiile din tabelele 18 şi 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 confecţionate 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 mixture 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”

Secţiunea 3

Caracteristicile straturilor gata executate

Art. 59. Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare şi absorbţia de apă;
- rezistenţa la deformaţii permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeţei îmbrăcăminţilor bituminoase executate.

Gradul de compactare şi absorbţia de apă

Art. 60. Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat şi densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeaşi mixtură asfaltică, prelevată de la aşternere, sau din aceeaşi mixtură provenită din carote..

Epruvetele Marshall se vor confecţiona conform specificaţiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul normativ, cu excepţia 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. Condiţiile tehnice pentru absorbţia de apă şi gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul caiet de sarcini, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23. Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbţie 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”

Rezistenţa la deformaţii 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. Rezistenţa la deformaţii permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformaţie la ornieraj şi/sau adâncimea făgaşului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcţie de trafic, sunt prezentate în tabelul 18.

Elemente geometrice

Art. 66. Elementele geometrice şi abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condiţiile din tabelul 24.

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

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate	Abateri-limită locale admise la elementele geometrice
1.	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 — strat de uzură — strat de legătură — strat de bază 22,4	4 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 ± 5% din grosimea stratului pe

	— strat de bază 31,5		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	± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4.	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea, % maxim — autostrăzi — DN — drumuri/străzi	— conform PD 162 — conform STAS 863 — conform STAS 10144/3	± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat”

La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizate. Nu se adimit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru grosimea totală a straturilor asfaltice proiectate.

Caracteristicile suprafeţei straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 67. Caracteristicile suprafeţei straturilor de uzură executate din mixturi asfaltice şi csondiţiile 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	≤ 1,5 ≤ 2,0 ≤ 2,5 ≤ 3,0	≤ 2,5 ≤ 2,5 ≤ 2,5 ≤ 3,0	— Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate — Prelucrarea măsurătorilor 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	≤ 2,0	≤ 2,0	SR EN 13036-7
4.1.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, 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	≥ 1,1 ≥ 0,8 ≥ 0,6	—	SR EN ISO 13473-1 sau SR EN 13036-1
4.2.	Coeficient de frecare (μGT): — 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	≥ 0,62 ≥ 0,57 ≥ 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	≥ 75	—	SR EN 13036-4 — Nu este obligatorie la drumurile pe care s-a determinat cu

	categorie tehnică II — drumuri de clasă tehnică IV—V/străzi de categorie tehnică III—IV	≥ 70 ≥ 65 **		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 µGT 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 ŞI PUNEREA ÎN OPERĂ A MIXTURILOR ASFALTICE

Secţiunea 1

Prepararea şi transportul mixturilor asfaltice

Art. 69. Mixturile asfaltice se prepară în instalaţii prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare şi dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului şi filerului, precum şi dispozitiv de malaxare forţată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcţionării instalaţiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de speciali-tate conform unui program de întreţinere specificat de producătorul echipamentelor şi programului de verificare metrologic al dispozitivelor de măsura şi control.

Certificarea capabilităţii instalaţiei privind calitatea fabricaţiei şi condiţiile de securitate prevăzute de Regulamentul UE 305/2011 se face cu respectarea tuturor standardelor şi reglementărilor naţionale şi europene impuse. Se recomandă efectuarea inspecţiei tehnice a instalaţiei de producere a mixturii asfaltice la cald de către un organism de inspecţie de terţă parte, organism acreditat conform normelor în vigoare.

Controlul producţiei în fabrică se face conform SR 13108-21.

Art. 70. Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului şi ale mixturilor asfaltice la ieşirea din malaxor se stabilesc în funcţie de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau confom specificaţiilor producătorului), cu observaţia 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 ieşirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condiţiile concrete de transport (distanţă şi mijloace de transport) şi condiţiile climatice să fie asigurate temperaturile de aşternere şi compactare conform tabel 27.

Art. 72. Se interzice încălzirea agregatelor naturale şi 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 aceleiaşi cantităţi de bitum de mai multe ori. Dacă totuşi din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetraţiei acestuia. Dacă penetraţia bitumului nu este corespunzătoare se renunţă la utilizarea lui.

Art. 74. Durata de amestecare, în funcţie de tipul instalaţiei, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete şi uniforme a agregatelor naturale şi 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 şi uscate.

Art. 76. Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă şi acoperită cu prelată.

Secţiunea 2

Lucrări pregătitoare

Art. 77. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

Înainte de aşternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază şi se reprofilează. Materialele neaderente, praful şi orice poate afecta legătura între stratul suport şi stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăţă şi se mătură.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeţei acestuia cu impurităţi datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curăţarea prin periere mecanică şi spălare.

După curăţare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuţie.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuţie se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuţie.

Stratul de egalizare va fi realizat din acelaşi tip de mixtură ca şi stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcţie de preluarea denivelărilor existente.

Suprafaţa stratului suport trebuie să fie uscată.

Art. 78. Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport şi 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 funcţie de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafaţa curăţată şi uscată, în faţa finisorului la o distanţă maximă de 100 m, în aşa fel încât aşternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcţie de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) 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 lăţime 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 pronunţate se recomandă acoperirea totală a zonei cu mortare sau mixturi asfaltice (antifisură) în grosime minimă de 2 cm, acoperite cu geogrile sau geosintetice, sau altă soluţie propusă de proiectant în urma unei analize tehnico-economice.

Secţiunea 3

Aşternerea 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 stratuluisuport de minimum 5°C, pe o suprafață curată și uscată..

Art. 81. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie şi se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art. 82. Aşternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem încălzit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat şi 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 operaţie se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se aşterne, 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 aşternere şi compactare, în funcţie 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 aşternere şi compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârşit
Bitum rutier neparafinos, tip:			
35/50	150	145	110
50/70	145	140	110
70/100	140	135	100
Bitum modificat cu polimeri, clasa:			
25/55	165	160	120
45/80	160	155	120
40/100	155	150	120

Art. 86. Aşternerea se va face pe întreaga lăţime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabileşte prin proiect şi se supune aprobării beneficiarului lăţimea benzilor de aşternere şi poziţia rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate.

Art. 87. Grosimea maximă a mixturii aşternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Art. 88. Viteza optimă de aşternere se va corela cu distanţa de transport şi capacitatea de fabricaţie a staţiei, pentru a se evita total întreruperile în timpul

execuţiei stratului şi apariţiei crăpăturilor/fisurilor la suprafaţa stratului proaspăt aşternut.

Funcţie de performanţele finisorului, viteza la aşternere poate fi de 2,5...4 m/min.

Art. 89. În buncărul utilajului de aşternere trebuie să existe în permanenţă suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art. 90. La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenţie deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale şi transversale, care trebuie să fie foarte regulate şi etanşe.

La reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal şi/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

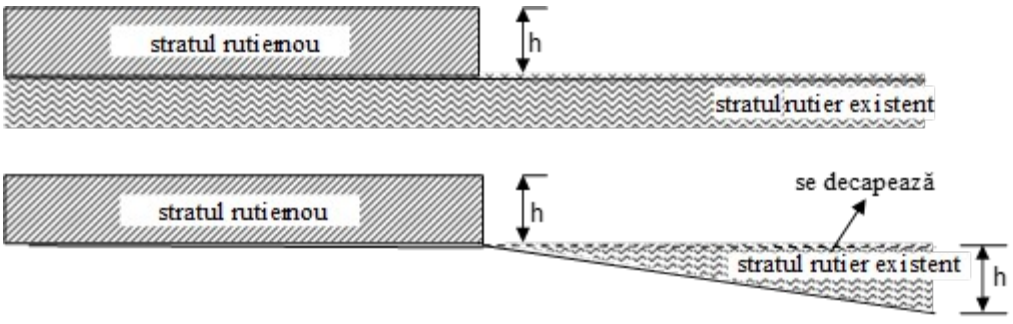
În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeaşi zi, tăierea nu mai este necesară.

Rosturile de lucru longitudinale şi transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm faţă de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există şi strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întreţesut.

Art. 91. Legătura transversală dintre un strat de mixtură nou şi un strat de mixtură existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcţie de grosimea noului strat, astfel încât să se obţină 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 suprafeţei, urmată de aşternerea şi compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou şi existent).



a) Racordarea în profil longitudinal

b) Racordarea în plan

Fig.1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent

Art. 92. Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminţii 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 apariţiei degradărilor.

Secţiunea 4

Compactarea mixturii asfaltice

Art. 94. La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice şi gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică şi fiecare strat în parte.

Operaţia de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede şi/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obţină gradul de compactare conform tabelului 21.

Art. 95. Pentru obţinerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcţie de performanţele acestora, de tipul şi grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea aşternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiţii similare cu cele stabilite pentru producţia curentă.

Art. 96. Încercările de etalonare a atelierului de compactare şi 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 obţine pe sectorul experimental gradul de compactare minim menţionat la tabelul 23.

Art. 98. Pentru obţinerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menţionat în tabelul 28.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu şorţuri de protecţie.

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 şocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică şi 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. Suprafaţa stratului se controlează în permanentă, iar micile denivelări care apar pe suprafaţa stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lăţimea benzii.

CAPITOLUL V

CONTROLUL CALITĂŢII LUCRĂRILOR

Controlul calităţii lucrărilor de execuţie a straturilor de uzură, de legătură şi de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

Secţiunea 1

Controlul calităţii materialelor

Art. 101. Controlul calităţii materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Secţiunea 2

Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operaţii:

Art. 102. Controlul reglajului instalaţiei de preparare a mixturii asfaltice:

- funcţionarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;

- funcţionarea 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 şi încălzite la ieşirea din uscător: permanent;

- temperatura mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor: permanent.

Art. 104. Controlul procesului tehnologic de execuţie 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 aşternere şi compactare: cel puţin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;

- modul de execuţie a rosturilor: zilnic;

- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.

Art. 105. Verificarea respectării compoziţiei mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (reţetei de referinţă) 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;

- conţinutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;

- compoziţia mixturii asfaltice (compoziţia granulometrică şi conţinutul de bitum) prin extracţii, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor şi aşternere: zilnic.

Art. 106. Verificarea calităţii mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică,astfel:

- compoziţia mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziţiei 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 execuţiei pe epruvete Marshall şi 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 faţă de dozajul optim

Abateri admise faţă de dozajul optim în valoare absolută		
Agregate Fracțiunea, 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 şi frecvenţa acestora, funcţie de tipul de mixtură şi clasa tehnică a drumului sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 30. Tipul şi frecvenţa 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	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	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de

		conform tabelului 17	bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate
	mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	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; — min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de	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

	10.000 m2		

Nr. crt.	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
6.	Verificarea modulului 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 absorbţiei de apă

Absorbţia de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din mixtură asfaltică, la menţinerea în apă sub vid şi se exprimă în procente din masa sau volumul iniţial al epruvetei.

A1 Aparatură

a) Etuvă;

b) Balanţă hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg, cu clasa de precizie III;

c) Aparat pentru determinarea absorbţiei de apă alcătuit dintr-un vas de absorbţie (exsicator de vid), pompă de vid (trompă de apă), vacuummetru cu mercur, vas de siguranţă şi tuburi de legătură din cauciuc între părţile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în aşa 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 confecţionate în laborator, precum şi pe plăcuţe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecţionarea 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 menţin timp de 1 oră, în apă, la temperatura de 20 °C ± 1 °C, se scot din apă, se şterg cu o ţesătură umedă şi se cântăresc în aer (m_1) şi apoi în apă (m_2).

Diferenţa dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul iniţial al epruvetei:

(cm^3)

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbţie (exsicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20 °C ± 1 °C, se aşează capacul de etanşare şi se pune in funcţiune evacuarea aerului astfel ca după circa 30 minute să se obţină un vid între 15...20 mmHg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se menţin în continuare în apă la temperatura de 20 °C ± 1 °C, timp de 2 ore, la presiune atmosferică.

Epruvetele se scot apoi din apă, se şterg cu o ţesătură umedă şi se cântăresc în aer (m_3) şi în apă (m_4).

Diferenţa între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

(cm^3)

A3 Calcul

Absorbţia de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele formule:

a) În cazul în care volumul iniţial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V_1):

– Absorbţia de apă (A_m) raportată la masa epruvetei

(%)

Absorbţia de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

(%)

În cazul în care volumul final (V_1) este mai mare ca volumul iniţial (V):

– Absorbţia de apă (A_m) raportată la masa epruvetei:

(%)

– Absorbţia de apă (A_v) raportată la volumul epruvetei:

(%)

în care:

m_u - masa epruvetei după uscare, cântărită în aer, în grame;

m_1 - masa epruvetei după 1 oră de menţinere în apă, cântărită în aer, în grame;

m_2 - masa epruvetei după 1 oră menţinere în apă, cântărită în apă, în grame;

m_3 - masa epruvetei, după 3 ore în vid şi alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;

m_4 - masa epruvetei după 3 ore în vid şi alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;

ρ_w - densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

(g/cm^3), unde *t* este temperatura apei în °C

Abaterea valorilor individuale faţă de medie nu trebuie să fie mai mare de ± 0,5% (procente în valoare absolută).

Secţiunea 3

Controlul calităţii 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 ornieraj;

— 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 delegațilorantreprenorului, 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 înscrie în raportul de încercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor suntidentificate 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 in situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densităţii aparente şi a absorbţiei de apă, pe plăcuţe 100 x 100 mm sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obţinute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Art. 110. Celelalte încercări constau în măsurarea grosimii stratului, a absorbţiei de apă şi a compoziţiei (granulometrie şi conţinut de bitum).

Secţiunea 4

Verificarea elementelor geometrice

Art. 111. Verificarea elementelor geometrice ale stratului şi a uniformităţii suprafeţei se face conform STAS 6400 şi constă în:

- verificarea îndeplinirii condiţiilor de calitate pentru stratul suport şi fundaţie, conform prevederilor STAS 6400;

- verificarea grosimii stratului, în funcţie de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepţie, 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 calităţii îmbrăcăminţii, 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

RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Secţiunea 1

Recepţia pe faze determinante

Art. 112. Recepţia pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de uzură, de legătura şi de bază se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii în construcţii aprobat cu HG 273/94 şi conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuţie determinante, elaborată de MLPAT şi publicată în Buletinul Construcţiilor volumul 4 din 1996.

Secţiunea 2

Recepţia 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."

Secţiunea 3

Recepţia 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 garantie, toate eventualele defectiuni vor fi remediate corespunzator de catre antreprenor.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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

BORDURI DIN BETON

CAP. 1 GENERALITĂŢI

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 calităţii şi recepţiei lucrărilor de construcţie şi instalații aferente; "Regulament de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii" 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. Condiţii tehnice de calitate."
- Standard SR EN 13055-1:2003 - "Agregate uşoare. Partea 1: Agregate uşoare pentru betoane, mortare şi 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 granulatie de 0-31,5 mm si 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 ciement 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*) - tip B - pe o singură bordură din probă pentru: - tip A*) - tip B	 5,0 4,0 4,0 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. cimen t [kg]	Cont. min. aer antren at [%]	Alte condiții
Ri sc as up ra ar m ăt ur	XC4	Risc de carbonatare. Expunere în condiții de alternanță umiditate-uscare	0,50	C 30/37	300	-	-
	XD2	Risc de coroziune datorată clorurilor din agenții de dezghețare. Umed, rar uscat	0,50	C 30/37	300	-	-
	XD3	Risc de coroziune datorată clorurilor din agenții de dezghețare. Alternanță	0,45	C 35/45	320	-	-

ilo r		umiditate-uscare					
Risc asu pra beto nulu i	XF4	Risc de atac din îgheț-dezgheț. Saturare puternică cu apă încărcată cu agenți de dezghețare	0,45	C 30/37	340	4,0	Agreg ate rezist. la îngheț - dezgh eț
	XM2	Risc de abraziune mecanică (solicitare intensă de uzură prin rulare cu anvelope sau bandaje de cauciuc masiv)	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

Condiţiile 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 aceeaşi bordură, eventual cu mici diferențe de nuanţă între bordurile din acelaşi lot.

CAP. 6 MARCARE, DEPOZITARE ȘI LIVRARE

Bordurile se marchează cel puţin 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 aşeza 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 calităţii, întocmit conform dispoziţiilor legale în vigoare.

CAP. 7 REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII

Verificarea calităţii se face pe loturi de maxim 3000 borduri de aceleaşi 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 excepţia verificării clasei de beton (marca de beton) şi constau din:

- verificarea rezistenţei la încovoiere, pe min. trei borduri;
- verificarea clasei de beton respectiv marca betonului se face pe min. trei epruvete la fiecare 50 m^3 beton de aceeaşi compoziţie;
- verificarea rezistenţei la îngheţ-dezgheţ, pe min. trei borduri;
- verificarea uzurii, pe min. trei epruvete.

Volumul lotului şi al eşantionului, precum şi modul de acceptare sau respingere a lotului, pentru verificări de lot, sunt conform STAS 3160/2-84 (ÎTc=T, AQL=4, plan de eşantionare dublă). Lotul respins poate fi prezentat la o nouă verificare numai după sortare bucată cu bucată.

Verificările periodice, cu excepţia clasei de beton (marca betonului), se efectuează pe probe alese la întâmplare, din elementele eşantionului sau din lot şi care corespund verificării dimensionale şi de aspect.

Dacă la verificările periodice se obţin rezultate necorespunzătoare, se repetă determinările pe acelaşi număr de probe. Dacă şi în acest caz se obţine chiar un singur rezultat necorespunzător, lotul se respinge şi se iau măsuri pentru îmbunătăţirea calităţii.

În cazul în care se obţin rezultate necorespunzătoare la verificarea clasei de beton (mărcii betonului) lotul se respinge şi se iau măsuri pentru îmbunătăţirea calităţii.

CAP. 8 METODE DE VERIFICARE

8.1. Verificarea formei și dimensiunilor

Forma şi dimensiunile bordurilor se verifică vizual şi cu instrumente obişnuite de măsură.

8.2. Verificarea aspectului

Verificarea culorii se face vizual.

Verificarea abaterii de la planeitate se face asezând pe diagonalele şi pe laturile feţelor văzute o riglă dreaptă metalică.

Verificarea deformării feţelor văzute se face vizual şi cu instrumente obişnuite de măsură.

Verificarea abaterii de la unghiul drept se face fie cu un raportor, în care caz abaterea se citeşte direct în grade, fie cu un colţar aşezand un braţ lipit de latura mică a bordurii şi măsurând distanţa dintre celălalt braţ şi capătul laturii mari, în care caz abaterea se calculează cu formula:

Abaterea de la unghiul de 90° = a/l (mm/m)

în care:

a = distanţa dintre colţar şi 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 confecţionare, se ţin, înainte de încercare, trei zile învelite în carpe ude sau introduse în nisip umed.

În prealabil, la bordurile cu teşitură sau racordări trebuie îndreptată suprafaţa de transmitere a forţei pe o porţiune 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 aşează cu faţa h x l pe două reazeme metalice rotunjite cu raza de 10 mm şi lungimea cât înălţimea bordurii.

Distanţa 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.

Forţa de încercare se aplică la mijloc, ca o încărcare unică în axa centrului de greutate a bordurii.

Sub punctul de aplicare a forţei se aşează o şaibă de oţel de 50 mm diametru şi 15 mm grosime, iar sub aceasta se aşează o rondelă de carton cu diametrul de 50 mm.

Forţa de încercare se măreşte treptat până la ruperea bordurii.

Rezistenţa la încovoiere se calculează cu formula:

$$R_i = M/W \qquad (N/mm^2)$$

în care:

$M = (F \times l_s) / 4$ (Nmm)

$W = (h \times b^2) / 6$ (mm^2)

F = forţa de rupere, în newtoni;

Z = distanța dintre axele reazemelor, în milimetri;

b = lăţimea bordurii, în milimetri;

h = înălţimea bordurii, în milimetri.

8.4. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgheț

Bordurile din probă se ţin într-un bazin de apă la 20±5°C, timp de 4 h. Se scot din apă, se şterg cu o cârpă umedă şi se supun îngheţului la -17±2°C, timp de 4 h din momentul atingerii acestei temperaturi în frigider. După ce au fost supuse îngheţului timp de 4 h, bordurile se scot din frigider şi se introduc în bazinul cu apă la 15...20°C unde se menţin 4 h. Operaţia de 4 h îngheţ şi 4 h dezgheţ este considerată un ciclu de îngheţ-dezgheţ.

Bordurile se supun la 20 cicluri de îngheţ-dezgheţ după care se verifică dacă au apărut fisuri, ştirbituri 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 obţinute pe cele trei epruvete.

CAP. 9 CONTROLUL CALITĂȚII PENTRU RECEPȚIE

Cotele de montare a bordurilor în plan orizontal şi vertical sunt cele din planşele de execuţie.

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 şi starea generală;
- elementele geometrice (grosime, planeitate);
- fixarea îmbrăcămințiipe 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 ştirbite, etc.), se poate decide înlocuirea locală sau pe suprafețe mai mari a lucrărilor şi 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 prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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 ÎMBRĂCĂMINŢI DE DRUMURI, PLATFORME ŞI TROTUARE

CAP. 1 GENERALITĂŢI

1.1. Prevederi tehnice generale

Prezentul caiet de sarcini se referă la proiectarea, executarea, verificarea calităţii şi la recepţia lucrărilor de pavaje 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 şi abnorme se folosesc:

- pe sectoare de drumuri sau străzi cu trafic intens şi greu, cu ramblee înalte când sistematizarea traseului nu este încă definitivată (de ex. reţelele subterane nu sunt încă executate) sau când condiţiile tehnico-economice justifică folosirea lor;
- la rampele de încadrare, depozitare sau locuri de parcare unde staţionează vehicule grele;
- la pasajele de nivel şi pe zonele de circulaţie cu tramvaie sau căi ferate urbane, când pe aceste zone circulă şi autovehicule.

Pavajele din calupuri se folosesc îndeosebi:

- pe străzi magistrale cu funcţie de tranzit şi pe străzile oraşelor;
- la locurile de parcare;
- ca pavaje decorative.

Pavajele din pavele de beton se folosesc îndeosebi la:

- platforme industriale sau publice în localităţi;
- locuri de parcare şi staţionare pentru autovehicule de orice fel;
- staţii de alimentare cu carburanţi pentru vehicule.

1.3. Terasamente şi fundaţii

Terasamentele se execută conform STAS 2914-84. Pavajele din pavele se aşează pe fundaţii pregătite conform proiectelor de execuţie respectând condiţiile generale din STAS 6400-84. Pavajele din pavele se aşează pe fundaţie prin intermediul unui substrat de nisip. În cazuri speciale (pavaje decorative, pavaje în rigole, pavaje în staţii de autobuze, etc) pavajele se pot aşeza pe un substrat de mortar marca M100.

CAP. 2 CONDIŢII TEHNICE

2.1. Elemente geometrice

Înălţimea pietrelor naturale inclusiv grosimea stratului de nisip sau mortar de ciment trebuie să corespundă tabelului 1 din SR 6978-95, adică:

Felul pavajului	Înălţimea 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 şi dimensiuni funcţie de furnizor. Pentru folosirea acestor tipuri de pavele furnizorul trebuie să posede agrementare de la Ministerul Lucrărilor Publice si 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 îmbrăcăminţi carosabile;
- 6 cm pentru pavele ca îmbrăcăminţi pentru trotuare (accidental carosabile).

Pavelele din beton care nu sunt autoblocante se pot folosi doar pentru trotuare şi curţi 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 şi abnorme: 3%;
- pentru pavaje din calupuri şi din beton: 2,5%;
- în pieţe, platforme şi locuri de parcare: 1...2,5%.

2.2. Denivelări şi abateri de la cotele prescrise în proiect

Se admit denivelări în lungul drumului şi la pante transversale după cum urmează:

Felul îmbrăcăminţii	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 aşezate pe fundaţii de beton conform detaliilor din SR 6978-95. Pe sectoarele de străzi cu trotuare, încadrarea va fi constituită din bordurile trotuarelor. Bordurile se aşează pe o fundaţie de beton şi se rostuiesc cu mortar de ciment.

Între pavaj de orice fel şi borduri se intercalează 1-2 şiruri de pavele aşezate în lung cu 1-2 cm mai jos decât pavajul, formând rigolă de scurgere a apelor. Această rigolă se execută pe fundaţie de beton şi rosturile se umplu obligatoriu cu mortar de ciment sau cu mastic bituminos. Trotuarele se execută la nivelul bordurilor spre rigolă.

2.4. Aşezarea pavelelor

Aşezarea pavelelor fasonate se face funcţie de tipul lor conform SR 6978-95. Aşezarea pavelelor din beton se face conform schiţelor din proiecte cu rosturile ţesute care depind de forma specifică a pavelelor autoblocante sau nu.

2.5. Materiale

Materialele folosite la pavaje trebuie să îndeplinească condiţiile 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 PRESCRIPŢII GENERALE DE EXECUŢIE

3.1. Pavajele nu se vor executa pe fundaţii îngheţate

3.2. Fundaţia pavajelor se verifică înainte de aşezarea pavelelor conform STAS 6400-84. Pe fundaţiile din beton pavajele se execută numai după ce betonul atinge cel puţin 80% din rezistenţa sa la 28 zile conform STAS 12390-3-09.

3.3. Aşezarea pavajelor pe nisip

După executarea încadrărilor şi verificarea fundaţiei, se aşează un strat de nisip care se nivelează şi se pilonează, apoi se aşterne un al doilea strat de nisip afânat, în care se aşează pavelele sortate, fixându-le prin batere cu ciocanul.

Aşezarea pavelelor normale şi abnorme se face cu cel puţin 3 cm mai sus decât cota finală a pavajului şi cu 2 cm mai sus în cazul pavajului de calupuri şi a celor de beton.

După aşezarea pavelelor sau calupurilor se face prima batere cu maiul la uscat, bătându-se bucată cu bucată, verificându-se suprafaţa cu dreptarul şi şablonul şi corectându-se eventualele denivelări. Pentru calupurile din beton se foloseşte placa vibratoare.

Se împrăştie apoi nisip pe toată suprafaţa pavajului, se stropeşte abundent cu apă şi se freacă cu peria, împingându-se nisipul în rosturi până la umplerea lor.

După această operaţie se execută a doua batere cu maiul şi se cilindrează cu un cilindru compresor de 6...8 tone, după ce s-a aşternut un strat de nisip 1...1,5 cm grosime.

Neregularităţile rămase după această operaţie, se suprimă prin scoaterea pavelelor şi revizuirea grosimii stratului de nisip, adăugându-se sau scoţându-se material.

Baterea se face cu un mai mecanic sau cu unul manual de circa 30 kg, la pavele normale şi abnorme, si cu unul de 25 kg pentru calupuri. Pentru calupurile din beton se foloseşte obligatoriu placa vibratoare.

3.4. Aşezarea pe mortar de ciment

Pavelele şi calupurile aşezate 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 şi 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.

Operaţia 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 curăţat cu apă şi s-au zvântat, se amorsează şi se toarnă masticul sau mortarul, pe jumătate din adâncimea lor, apoi se completează şi cealaltă jumătate.

Amorsarea se face fie cu bitum tăiat (0,5kg/m^2), fie cu suspensie de bitum filerizat (1kg/m^2) sau cu emulsie cationică (0,5kg/m^2).

Masticul cu bitum se toarnă atunci când acesta are temperatura de 160.....180℃.

- prin răspândirea masticului sau mortarului, (cu suspensie de bitum sau emulsie cationică) pe toată suprafaţa pavajului.

Înainte de această operaţie, se curăţă rosturile şi se amorsează în condiţiile arătate mai sus.

Operaţia de răspândire a mortarului cu suspensie de bitum sau emulsie cationică se face conform prevederilor actelor normative în vigoare.

După terminarea operaţiei de rostuire (după răcirea masticului sau după ruperea suspensiei din bitum sau emulsiei cationice) se presară pe toată suprafaţa pavajului un strat de nisip grăunţos curat, în grosime de 5 mm.

3.5.3. Umplerea cu mortar de ciment

Rosturile se vor curăţa în prealabil, ca şi rosturile umplute cu mastic.

Mortarul folosit pentru umplere este de marca M 100.

Drumul poate fi dat în circulaţie numai după cel puţin 14 zile de la data terminării rostuirii; în acest timp suprafaţa pavajului se va uda cu apă.

Pavajele din calupuri de beton nu se rostuiesc cu excepţia rigolelor de lângă borduri.

CAP. 4 VERIFICAREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUŢIEI

4.1. Materialele vor fi verificate pentru a corespunde condiţiilor tehnice de calitate prevăzute în standardele respective.

Verificările şi determinările care nu pot fi executate pe şantier vor fi executate de un laborator de specialitate, pe probe luate conform prescripţiilor din standardele respective.

4.2. Controlul executării lucrărilor trebuie făcut în permanenţă de organul de control tehnic.

4.2.1. Înainte de executarea pavajelor, se va verifica dacă fundaţia îndeplineşte condiţiile prevăzute la pct. 3.2 din prezentul standard.

4.2.2. Se vor verifica profilurile transversale şi longitudinale, denivelările, abaterile, mărimea rosturilor, încadrarea pavajelor conform prescripţiilor din prezentul standard.

4.2.3. În profilul longitudinal, verificarea se face cu un dreptar de 3 m lungime, aşezat pe axa drumului sau străzii şi 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 şablon 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, lăţimea de maxim 3 cm şi grosimea la capete de 1,5 cm şi 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 evidenţele de şantier (cartea construcţiei, carnet de măsurători, registru de laborator etc.) care alcătuiesc documente de control.

CAP. 5 RECEPȚIA LUCRĂRILOR

5.1. Recepţia preliminară a lucrărilor de pavaje se face în condiţiile respectării prevederilor legale în vigoare, a prevederilor din prezentul standard şi a datelor din proiectul lucrării.

Pavajele se recepţionează atunci când toate lucrările prevăzute în documentaţie sunt complet terminate.

5.2. Recepţia finală va avea loc după o perioadă de doi ani de la data recepţiei preliminare şi se va evalua în conformitate cu dispoziţiile legale.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

STAS 2914 Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiţii tehnice generale de calitate

STAS 6400 Lucrări de drumuri. Straturi de bază şi de fundaţie. Condiţii tehnice generale de calitate

SR 6978 Lucrări de drumuri. Pavaje de piatră naturală, pavele normale, pavele abnorme şi calupuri

STAS 863 Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripţii de proiectare

SR 662 Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiţii tehnice de calitate

SR 667 Agregate naturale şi piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiţii tehnice de calitate

STAS 539 Filer de calcar, filer de cretă şi filer de var stins în pulbere

SR EN 197-1 Ciment Partea 1: Compoziţie, specificaţii şi criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale

SR 10969 Lucrări de drumuri. Determinarea adezivităţii bitumurilor rutiere şi a emulsiilor cationice bituminoase faţă de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică

SR EN 1340 Elemente de borduri de beton. Condiţii şi metode de încercări

STAS 183/1 Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminţi de beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiţii tehnice de calitate

STAS 12390-3 Încercare pe beton întărit. Partea 3: Rezistenţa la compresiune a epruvetelor

NOTĂ IMPORTANTĂ:

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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

4. STRATURI DIN BETON PENTRU ÎMBRĂCĂMINŢI DE DRUMURI,

5. PLATFORME ŞI TROTUARE

1. GENERALITĂȚI

Aceste lucrări constau în execuţia eșafodajelor şi cofrajelor şi prepararea, transportul, manipularea, turnarea, protejarea şi finisarea betonului de ciment Portland pentru poduri, podețe dalate, podeţe boltite, ziduri întoarse, beton de etanşare, ziduri de sprijin şi scări, fundaţii, infrastructuri şi diverse structuri. Termenul de "beton" folosit aici şi mai departe în acest document, va desemna mereu betonul de ciment Portland, aşa cum este menţionat mai sus. Toate lucrările trebuie efectuate în conformitate cu acest caiet de sarcini şi planşele de execuţie.

De asemenea în aceast caiet de sarcini sunt incluse toate lucrările necesare pentru adaptarea structurilor existente pentru supralărgire sau reconstrucţie.

Documente de referinţă:

- NE 012-99 Codul de practică pentru executarea betonului şi lucrărilor de beton armat;
- NE 013-2002 Codul de practică pentru beton prefabricat;
- C41-86 Norme pentru concepţie, producere şi finisarea panourilor de cofraje glisante;
- C162-73 Norme pentru concepţie, producere şi folosirea panourilor cofrajelor de metal plate pentru execuţia pereţilor de beton la structuri;
- C11-74 Instrucţii tehnice privind alcătuirea şi folosirea în construcţii a panourilor din placaj pentru cofraje;
- C56-2002 Normativ pentru controlul calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente construcțiilor;

- 156-89 Instrucţiuni pentru aplicarea STAS 6657/3-89. Elemente de beton prefabricate, beton armat şi beton precomprimat. Metode şi dispozitive pentru verificarea elementelor geometrice;
- 149-87 Instrucţiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elemente de beton şi beton armat;
- C16-84 Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros;
- SR EN 206 Specificaţie, performanţă, producţie şi conformitate;
- Legea nr. 10/1995 Legea privind calitatea în construcţii;
- Toate standardele şi normele în vigoare menţionate mai departe de acest caiet de sarcini.

2. MATERIALE

2.1. Cimentul

Cimentul trebuie să satisfacă cerinţele standardelor naţionale sau profesionale.

Tipurile de ciment uzuale pot fi clasificate după cum urmează:

- SR EN 197/1-2002.Ciment. Partea I: Compoziţie, specificaţii şi criterii de conformitate. Tipurile de ciment uzuale, parametrii acestora, domeniul şi condiţiile de aplicabilitate sunt descrise în Anexa 11 şi 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 şi trebuie însoţit 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 şi impurităţilor pe perioada depozitării şi transportului.

În caz că Contractantul primeşte cimentul de la un furnizor în loc de la un producător, livrarea cimentului va fi însoțită de o declaraţie de conformitate, menționând:

- Tipul cimentului şi numele producătorului;
- Data de sosire la depozitul furnizorului;
- Numărul certificatului de calitate emis de producător şi datele incluse în acesta;
- Documentul de garanţie pentru depozitare adecvată;

- Numărul şi data certificatului de calitate, emis de un laborator autorizat, incluzând toate datele menţionate în acesta şi condiţiile de folosire în caz că perioada de garanţie este expirată.

Obligaţiile furnizorului în ceea ce priveşte garantarea calitatăţii cimentului vor fi menţionate în contractul dintre fumizor şi Contractant.

Probele de ciment pentru livrare trebuie luate în prezenţa producătorului (furnizorului) şi reprezentantul Contractantului, în conformitate cu SREN 196-7/1995. Probele de ciment pot fi astfel luate în prezenţa reprezentantului Contractantului şi o persoană nominalizată, care este imparţială şi trebuie să fie recunoscută de amândouă parţi.

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 spaţii de depozitare special protejate, când este livrat în saci. Sacii trebuie aranjaţi pe rânduri, în stive aşezate pe scânduri de lemn, cu spaţii între stive şi lăsând o distanţă de 50 cm de la pereţii exteriori la stive, pentru a asigura circulaţia aerului. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Pe perioada de depozitare, trebuie ţinută o evidenţă a balanţei zilnice de cantităţi intrate şi livrate, după tipul de ciment.

Cimentul a cărui perioadă de garanţie a fost depăşită, trebuie verificat, privitor la calitate şi 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 calităţii cimentului se efectuează:

- la recepţie, prin verificarea certificatului de garantare a calităţii, emis de producător sau de funizor, 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 si SREN 196-21/94.

2.2. Agregate

2.2.1. Generalități

Agregatele pentru beton trebuie să fie sparte sau naturale şi trebuie să fie originare din roci care au densitatea aparentă între 2201 şi 2500 kg/m3.

Agregatele trebuie să îndeplinească cerinţele 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 şi lucrabilitatea betonului - în conformitate cu Anexa 14 din Codul Practic NE012-99.

2.2.2. Producţie, livrare şi depozitare

Sursele de agregate de râu sau de carieră trebuie aprobate de Inginer şi trebuie asigurate cantităţi suficiente pentru a acoperi necesităţile de execuţie, la nivele de calitate constante şi pentru o perioadă de timp rezonabil de lungă.

Staţiile de producere a agregatelor de carieră sau balastieră, trebuie aprobate de Inginer şi trebuie să fie conforme cu toate reglementările românești referitoare la operarea acestor instalaţii.

Balastierele şi carierele sunt obligate să emită certificate de calitate şi declaraţii sau certificate de conformitate a calităţii pentru toate agregatele livrate pentru activităţile de execuţie a lucrărilor, în conformitate cu cerinţele legale româneşti.

Agregatele trebuie spălate la sursă şi livrate curate în şantier.

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.

Suprafaţele de depozitare trebuie să fie betonate sie.

Diferitele tipuri şi sorturi de agregate trebuie separate prin pereţi de beton. Pereţii vor avea o înălţime 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 calităţii pentru agregate

Cerinţele controlului calităţii 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 cerinţele 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, rezistenţa, impermeabilitatea, punctul de îngheţ şi protejare până la întărire. Aditivii trebuie să se conformeze cerinţelor din reglementările specifice sau certificate tehnice.

Aditivii nu trebuie să conţină componente care pot avea influenţă negativă asupra caracteristicilor betonului sau pot coroda armătura.

Principalele tipuri de aditivi uzuali, care sunt diferenţiaţi după efectul lor asupra betonului, sunt daţi mai jos:

- Reducători de apă;
- Reducători de apă, înaltă rezistenţă;
- Întârzietori;
- Accelerarori de priză şi pentru rezistenţe iniţiale mari;
- Antrenori de aer;
- Protectori împotriva îngheţului;
- Impermeabilizatori;
- Inhibatori de coroziune.

Folosirea aditivilor la prepararea betonului este obligatorie pentru următoarele situaţii:

Tabelul 1

Art.	Categoria de beton	Aditivul recomandat	Observaţii
0	1	2	3
1	Betoane supuse la cicluri repetate de îngheţ-	antrenor de aer	

2	Beton cu permeabilitate redusă	reducător de apă-plastifiant	După caz, poate fi: intens reducător, superplastifiant, impermeabilizator
3	Beton expus lin condiţii de agresivitate intensă şi foarte intensă	reducător de apă-plastifiant	-după caz, poate fi: intens reducător, superplastiflant, inhibator 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	superplastiflant-intens reducator de	
6	Beton fluid - cu tasare T5	superplastiflant	
7	Betoane masive, betoane turnate prin tehnologii speciale (fără vibrare)	(plastifiant) sau superplastifiant, întârzietor de priza	
8	Beton turnat pe timp călduros	intârzietor de priză + superplastiflant, (plastifiant)	
9	Beton turnat pe timp friguros	Protecţie împotriva îngheţului+ Accelerator de priză	
10	Beton cu dezvoltare mari la termene mai scurte	Accelatori de întărire	

Atunci când este necesar, Contractantul va propune folosirea aditivilor specifici, menționând tipul, dozajul, numele comercial şi 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 ţine cont de recomandările din tabelul Anexa 1.3 şi 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 şi comportare, împreună, nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare şi avizul unui institut de specialitate, combinaţia necesitând certificarea oficial în conformitate cu reglementările românesti.

2.5. Betonul de ciment Portland

Betonul trebuie să conțină agregate, ciment Portland, apă, antrenori de aer şi alţi aditivi sau materiale puzzolanice aprobate, aşa cum este cerut sau permis de acest caiet de sarcini şi amestecate în proporţile aprobate.

2.5.1. Clasa de expunere la agresiunea mediului

Cerinţele 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 planşele de execuţie 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 planşele de execuţie sau dispus de Inginer.

2.5.3. Clasa de rezistenţă a betonului

Betonul este definit după nivelul de performanţă şi în principal pe baza rezistenţei caracteristice f.(*.c».ⁿ/f.ck.cu&.i 'a compresiune, prin care se defineşte sub-clasa de rezistenţă a betonului, aşa cum este prezentată în tabelul 2 de mai jos:

Tabelul 2

Clasa de rezistenţă a betonului	X^8/3^	C4/5	⁽*C6i7j^	C8/10	C12/15
f.ckcn N/mm^2	2,8	4	6	8	12
f-ckcub. N/mm^2	3,5	5	7,5	10	15

Clasa de rezistenţă a betonului	C16/25	*C18/22,5	C20/25	C25/30	*C28/35
f-ck.cN. N/mm^2	16	18	10	25	28
f-ckcub. N/mm^2	20	22,5	25	30	35

Clasa de rezistenţă a betonului	*C32/40	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
f.ck.cii N/mm^2	32	35	40	45	50

f-ckcub N/mm^2	40	45	50	55	60

* clase care nu au corespondenţă cu codurile Europene şi sunt provizorii până la emiterea codurilor Românesti unde:

- f-ck.cii. este capacitate de rezistenţă la compresiune, testată pe epruvete cilindrice 150/300 mm şi exprimată în Newtoni pe mm pătrat.

- fck.cub este capacitate de rezistenţă la compresiune, testată pe epruvete cubice cu latura de 150 mm şi exprimată în Newtoni pe mm pătrat.

Clasa betonului va fi specificată în planşele de execuţie sau precizată de Inginer.

2.5.4. Rezistența la penetrarea apei

În Tabelul 3 de mai jos, sunt indicate gradele de impermeabilitate, în funcţie de înălţimea pe care pătrunde apa în epruvetele de beton, în condiţii standard. Nivelele de performanţă ale betoanelor, în funcţie de gradul de impermeabilitate sunt stabilite de SR EN 206/1-2002.

Tabelul 3

Adâncimea limită de	pătrundere a apei	Presiunea apei (bari)
100	200	
Gradul deimpermeabilitate	Gradul deimpermeabilitate	
P_4^{10}	P_4^{20}	4
$P8^{10}$	P_8^{20}	8
$P12^{10}$	P_{12}^{20}	12

Gradul de impermeabilitate împotriva apei al betonului va fi specificat în planşele de execuţie sau va fi dată îndrumarea de Inginer.

2.5.5. Rezistenţa la îngheţ-dezgheţ

SR EN 206/1-2002 defineşte de asemenea gradul de gelivitate pentru beton, determinat sub cicluri repetate de îngheţ-dezgheţ, aşa 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 referinţă al betonului va fi specificat în planşele de execuţie sau va fi dată îndrumarea de Inginer.

2.5.6. Rețeta de beton

Reţeta de beton trebuie să se bazeze pe volume absolute pentru clasa de beton specificată, de o consistenţă potrivită pentru turnarea satisfăcătoare a betonului. Contractantul trebuie să supună aprobării Inginerului, reţeta de beton, care trebuie să includă toate ingredientele ce vor fi folosite în amestec. Reţeta de beton trebuie să includă date suport ale rezistenţei la compresiune. Inginerul poate să ceară trei variante de dozaje şi poate să ceară corecţii în compoziţia betonului, pentru a obţine lucrabilitatea şi conţinut de aer, specificate. Corecţii în compoziţia betonului vor fi făcute de către Contractant, într-o manieră pentru a menţine factorul de ciment specificat, bazat pe volumul absolut. În timpul procesului de lucru, nu trebuie aduse schimbări în proporţiile de dozare ale componenţilor, fără aprobarea Inginerului.

În cazul în care nu poate fi produsă o compoziţie satisfăcătoare de beton, cu o lucrabilitate cerută, fără dapăşirea cantităţii maxime de apă, dozajul de ciment trebuie crescut, astfel încât raportul A/C maxim, să nu fie depăsit. Contractantul nu trebuie să primească compensaţii pentru cimentul necesar în plus, din cauza unor asemenea corecţii.

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 şi să ceară corecţii în proporţiile de dozare, dacă este necesar, pentru a asigura conţinutul de ciment necesar în limitele admise.

Dozajele acceptate de Inginer se aplică numai pentru materialele din aceeaşi sursă şi având aceleaşi caracteristici ca şi materialele folosite în reţeta de amestec. Materialele din oricare alte surse trebuie folosite doar cu aprobarea inginerului şi numai după ce a fost stabilită o nouă reţetă de beton, pentru fiecare clasă de beton, unde noile materiale sunt incluse în reţeta de amestec. Când rezultatele sunt nesetisfăcătoare sau alte condiţii o fac necesar, Contractantul trebuie să stabilească o nouă formulă de mixare pentru a obţine rezultatele dorite.

La stabilirea dozajelor de reţetă, trebuie folosite dozajele cele mai mici de nisip şi apă de amestec, care va asigura betonului lucrabilitatea cerută, pentru condiţiile de turnare. Orice modificare a dozajelor (în masă) pentru agregate fine sau apa de amestec, făcută cu scopul de reglare a lucrabilităţii, trebuie să fie compensată cu dozajele de la ceilalţi componenţi, în sensul de a menţine masa totală a compoziţiei betonului şi raportul apă-ciment.

Două caracteristici sunt decisive în obţinerea unei compoziţii a betonului, în conformitate cu cerinţele pentru rezistenţa şi durabilitatea betonului, aşa cum este prevăzut de Codul de Practică NE 012-99.

Aceste caracteristici sunt raportul maxim apă-ciment şi conţinutul minim de ciment pentru o clasă de beton specificată. În tabelele 5.4 şi 5.5 din Codul de Practică NE 012-99, Capitolul 5, Cerinţe pentru caracteristicile betonului, se prevăd raporturile maxime de apă-ciment şi conţinutul minim de ciment, în funcţie de clasa de rezistenţă şi de tipul de ciment.

Codul NE 012-99, capitolul 6, Cerinţe de bază privitoare la compoziţia betonului, dă toate informaţiile necesare despre:

- consistenţa betonului - consistenţa betonului va fi indicată în planşele de execuţie sau dată indrumarea de Inginer;
- compoziţia granulometrică a agregatelor;
- tipul de ciment;
- raportul apă-ciment;
- tipul şi dozajele de aditivi.

Pentru respectarea acestor caracteristici şi îndeplinirea cerinţelor caracteristicilor betonului, în Codul NE 012-99, Capitolul 7, sunt date nivele de performanţă ale betonului, după cum urmează:

A. Betonul proaspăt

- Consistenţă;
- Aer oclus;
- Densitatea aparentă.

B. Betonul întărit

- Rezistenţa la compresiune;
- Evoluţia rezistenţei în timp;
- Impermeabilitate la apă;
- Rezistenţa la mediu.

La stabilirea compoziţiei betonului, Contractantul trebuie să respecte cerinţele Codului de Practică NE 012-99, Anexa 1.4, Stabilirea compoziţiei betonului - parametri de compoziţie, şi Anexa 1.5, Stabilirea compoziţiei betonului - Executarea încercărilor preliminare.

3. UTILAJE

Instalația de preparare

Instalaţia de preparare trebuie să fie de o capacitate suficientă pentru a acoperi cerinţele contractului în producerea unui beton de calitate de toate clasele necesare, aşa cum este indicat în planşele de execuţie sau dată indrumarea de Inginer.

Instalaţia de preparare trebuie să includă buncăre, cântare, dozatoare pentru agregatele fine şi pentru fiecare sort de agregate grosiere. Dacă cimentul este folosit în vrac, trebuie inclus un siloz şi un cântar separat pentru ciment. Dozatoarele în greutate trebuie să fie etalonate şi ventilate pentru a nu permite depunerea de material în timpul operaţiilor. Toate mijloacele de control, măsurare, contoare privind rotaţiile, etc. trebuie să funcţioneze 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 şi pentru reducerea turtirii meterialului în timpul depozitării.

Contractantul trebuie să prevadă documente de evidenţă, pentru Inginer, privitor la faptul că instalaţia de preparare produce beton de calitate şi că funcţionează permanent în parametrii ceruţi. Instalaţia de preparare trebuie să fie conformă cu cerinţele legale românesti, după cum este cazul.

Instalaţia de preparare şi dozatoarele ei, trebuie inspectate şi certificate atât de des cât crede Inginerul necesar, pentru a asigura acurateţea acestora dar nu mai rar de 6 luni.

Malaxoarele

Malaxoarele trebuie ţinute curate tot timpul. Ele trebuie să aibe o capacitate individual suficientă şi să fie în număr suficient, pentru a asigura continuitatea turnării betonului la cele mai multe structuri din contract, potrivit procedurii stabilite, aprobate şi în conformitate cu cerinţele de calitate. Lamele de amestecare din tobă trebuie reparate sau înlocuite când sunt uzate cu 1/6 sau mai mult, din lăţimea originală a lamei.

Vibratoare

Vibratoarele trebuie să fie atât interne cât şi externe.

Vibratoarele interne pot fi tuburi imersate sau de tip săpăligă, cu nu mai puţin de 5000 impulsuri pe minut, pentru vibratoarele cu tuburi şi nu mai puţin 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 suprafeţelor deschise larg, cum ar fi placa podurilor sau de tip ataşat de cofraj. Vibratoarele externe trebuie să aibe o frecvenţă de vibrare, nu mai mică de 3500 impulsuri pe minut.

3.4. Cofraje

Cofrajele trebuie proiectate şi construite, astfel încât să poată fi ţinute la aliniamentele şi nivelurile indicate în planşele de execuţie şi să poată fi îndepărtate fără a deteriora betonul.

Materialul care se foloseşte la cofraje, pentru suprafeţe expuse, trebuie dimensionate şi îmbrăcate în cherestea, zidărie, placaje sau ceva asemănător sau metal, în care toate suruburile şi capetele niturilor să fie înecate, aşa încât în orice caz să se obţină o suprafaţă plană şi netedă. Cheresteaua nefinisată poate fi folosită pentru suprafeţe din spate sau alte suprafeţe neexpuse. Nu trebuie folosite pentru cofraje, aluminiul sau alte materiale care au reacţii adverse cu betonul.

3.5. Esafodaje

Contractantul este responsabil pentru lucrările de susţinere şi proiectarea lor. Esafodajele trebuie să fie proiectate de un Inginer profesionist.

Contractantul trebuie să prezinte Inginerului, planşele de execuţie a esafodajelor, atunci când acestea sunt cerute de proiect sau caietul de sarcini şi pentru următoarele cerinţe de execuţie:

- Susţinerea betonului proaspăt pentru placa podurilor cu deschiderea mai mare de 15,25 m în lungime.
- Grinzi turnate monolit.
- Poduri de beton in .
- Susţinerea grinzilor sau a altor elemente de structurămari, atunci când sunt folosite esafodaje.
- Lucrări neuzuale sau complicate indicate în proiect.
- Susţinerea grinzilor deasupra sau dedesubtul unei căi de rulare.
- Susţinerea grinzilor care suportă trafic sau extinderile pe deasupra drumului sau străzilor care sustin trafic.

Planşele de execuţie 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 execuţie pentru esafodaje trebuie trimise Inginerului, numai pentru informare, în trei exemplare, şi doar atat. Sunt de asemenea cerute de către inginer, calculele suport sau evidenţe de compatibilitate.

Detaliile de execuţie pentru esafodaje şi calculaţia esafodajelor trebuie să poarte ştampila Inginerilor Profesionoşti atestaţii în România.

Detaliile de execuţie pentru esafodaje trebuie trimise Inginerului, înainte de ridicarea oricăror elemente de esafodaj.

Cerinţa Inginerului pentru detaliile de execuţie şi calculaţiile esafodajelor nu va constitui în nici un fel control sau aprobare şi Contractantul trebuie să fie responsabil exclusiv pentru esafodaje şi pentru proiectul acestora.

4.METODE DE EXECUȚIE

Contractantul trebuie să execute structurile de beton, potrivit planşelor de execuţie sau aşa cum este dată îndrumarea de inginer.

4.1. Prepararea betonului

Contractantul trebuie să pregătească sau să identifice staţia care va furniza beton, cu 14 zile înainte de folosire şi să fie răspunzător pe deplin, pentru calibrate acesteia.

Betonul de ciment Portland comercial trebuie funizat doar de acele staţii dererminate de Inginer a fi conforme cu cerinţele legale şi profesionale de calitate din România.

Contractantul trebuie să aibe un laborator de şantier dotat. În cazul, când betonul este obţinut 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 puţin 45 secunde de la introducerea ultimului component. Timpul de mixare trebuie determinat iniţial şi oricând se observa ca malaxarea betonului, a fost neadecvată.

Contractantul trebuie să-i furnizeze Inginerului, program săptămânal de turnare a betonui, cara va fi actualizat după cum este necesar. Inginerul poate observa oricare sau toate procedurile şi trebuie să aibe acces la toate datele înregistrate în timpul producerii

şi turnării betonului. Orice neconcordanţă trebuie raportată supraveghetorului lucrării şi notată în jurnalul Inginerului.

Bonurile de transport trebuie pregătite aşa cum este prescris în Codul de Practică NE 012-99, capitolul 9 - Prapararea betonului, paragraful 9.4.8. Un bon de transport trebuie să însoţească fiecare transport către şantier şi trebuie să fie disponibil pentru Inginer.

Agregatele din surse diferite trebuie stocate separat. Producerea de agregate şi 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 saturaţia completă.

Cimentul trebuie depozitat separat după tip, clasă şi sursă. Cimenturile similare din surse diferite nu vorfi amestecate sau depozitate împreună sau folosite alternant, în acelaşi loc de turnare de beton, fără aprobarea Inginerului.

Atunci când acelaş dozator este folosit pentru a determina masa şi a altor materiale hidraulice, masa cimentului Portland trebuie detreminată prima.

Lianţii hidraulici trebuie depozitaţi în buncăre închise ermetic.

Malaxoarele de beton trebuie să aibe practicată 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 conţinutul de aer şi confectionati cilindrii, pentru a determina dacă betonul este acceptabil.

Apa adaugată la orice amestec, trebuie să treacă printr-un dispozitiv de masurăre a apei aprobat şi reglabil.

Nu trebuie introdusă apă adiţională, în autobetoniera, pe perioada transportului betonului sau la locul de turnare.

Orice combinaţie de agregate care necesită folosirea uneui raport apă/ ciment mai mare decât cel maxim specificat, pentru lucrabilitate, pentru clasa şi tip de ciment care se foloseşte, va fi considerată nesatisfăcătoare şi toate aceste combinaţii vor fi respinse.

Oricum, Contractantul poate alege să folosească aditivi reducători de apă, pentru a îmbunătăţi 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, fară consimţământul Inginerului.

Pentru alte măsuri de precauţie nemenţionate aici, trebuie respectat Codul de Practică NE 012-99, capitolul 9.

Atunci când se dozează elementele componente ale betonului, următoarele abateri sunt admise:

- agregate: ± 3%
- ciment şi apă: ± 2%
- adaosuri: ± 3%

4.2. Transportul betonului

Betonul transportat în automalaxoare sau autobetoniere trebuie descărcăte în 90 minute după introducerea cimentului în agregate. În vreme caldă, sau sub alte condiţii, care contribuie la intărirea betonului, un timp scurt trebuie considerat de către Contractant şi aprobat de către Inginer.

Nici un beton pentru structuri nu va fi transportat în mijloace de transport, fară agitătoare.

4.3. Pregatirea fundatiei

Excavaţiile fundaţiilor trebuie să fie cât de uscat este practicabil, înainte de turarea betonului.

Contractantul trebuie să toarne betonul într-o operaţie continuă.

Betonul nu trebuie turnat în suprastructuri până când cofrajele infrastructurilor au fost scoase şi betonul inspectat, să nu prezinte defecte. Nu trebuie permisă rezemarea suprastructurii, pe infrastructure, până când betonul acesteia nu a obţinut o rezistenţă la compresiune de 14 Mpa.

În cazul când Contractantul este nevoit să excaveze pentru fundaţii la adâncimi mai mari decât cele indicate în planşele de execuţie, Inginerul trebuie să re-deseneze dimensiunile structurii şi armătura şi să înmâneze Contractantului planşele revizuite.

4.4. Ancorarea fundaţiilor directe, de roca de fundare

Contractantul trebuie să ancoreze fundaţiile directe, care sunt aşezate pe roci, cu bare de armătură de diametrul, lungimea, şi numărul indicate în planşele de execuţie.

Diametrul găurilor de ancorare, care se forează în roca, va fi de cel puţin două ori mai mare, decât diametrul barei, iar adâncimea de forare trebuie să fie cea indicată în planşele de execuţie.

Barele trebuie centrate în găuri şi tencuite pe loc.

Tencuiala trebuie compusă dintr-o parte ciment şi 2 părţi nisip şi 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 suprafeţelor de sprijin şi dispunerea buloanelor de ancorare

Contractantul trebuie să pregătească sprijiniri ale podului pentru dispozitivele de reazem şi trebuie să finiseze sprinirile podului la cotele indicate în planşele de execuţie. Partea de sus trebuie să formeze o suprafaţă continuă plană.

Buloanele de ancorare trebuie dispuse în timpul turnării betonului, sau pot fi dispuse şi tencuite în goluri dintre blocuri.

Buloanele de ancorare trebuie dispuse vertical şi la poziţia şi cotele adecvate, cu sablon. Lucrările de execuţie a esafodajelor, nu vor fi începute, fără aprobarea prealabila a Inginerului. Inginerul va verifica, esafodajele, la terminare, să fie conforme cu planşele de execuţie.

Nu este permisă sfredelirea de goluri în blocuri, pentru buloanele de ancorare.

4.6. Strat de protecţie din beton

Atunci când se indică în planşele de execuţie sau când sunt întâlnite condiţii care fac imposibilă sau impracticabilă îndepărtarea apei din patul fundaţiei, într-o manieră satisfăcătoare, înainte de turnarea betonului, Contractantului i se va cere să execute un strat de protecţie din beton, pe talpa fundaţiei, de asemenea dimensiuni, cât poate fi necesar.

Betonul pentru astfel de straturi de protecţie, trebuie să fie conform cu cerinţele pentru betonul turnat sub apă, aşa cum este prescris în paragraful 13 din această Subsectiune.

După ce stratul de protecţie a fost turnat, la cel puţin 72 de ore de la turnarea completă, batardoul trebuie curăţat de apă. Protecţia trebuie să fie capabilă să elimine apa de dedesubt, aşa încât echilibrul structurii să fie îndeplinit.

Pomparea din interior oricărei împrejmuiri de fundaţie trebuie făcută într-o aşa manieră încât să se evite posibilitatea de pătrundere a apei în betonul proaspăt.

Nu va fi permisă pomparea, în timpul turnării betonului şi 24 de ore după aceea, decât dacă este efectuată, dintr-un puţ deversor, adecvat, separat de lucrările de beton, printr-un zid care reţine apa sau prin mijoace.

Pomparea pentru scoaterea apei, dintr-un batardou de protecţie, nu trebuie să înceapă până când stratul de protecţie nu a fost turnat, pomparea putând începe după cel puţin 72 de ore, după terminarea ultimei turnări.

4.7.Armarea

Armăturile trebuie amplasate aşa cum este prescris în Subsecţiunea 504.

4.8.Esafodaje

Toate esafodajele trebuie proiectate şi executate, pentru a suporta încărcările fără tasări sau deformaţii apreciabile. Contractantul trebuie să folosească cricuri aprobate, pene sau alte mijloace de îndepartare a tasărilor din cofraje înainte şi în timpul turnării betonului.

Esafodajul poate fi susţinut de palplanşe care trebuie aşezate, bătute şi îndepărtate într-o manieră satisfăcătoare pentru inginer.

Esafodajul poate fi de asemenea susţinut de grinzi agăţate de infrastructura permanentă a podului , cu aprobarea scrisă a Inginerului.

Esafodajul structurilor de separare a medianei autostrăzii poate fi susţinut de grinzi de fundaţie, dacă acestea sunt suficient de largi pentru a realiza suportul necesar încărcării.

Execuţia esafodajelor nu trebuie să înceapă, până când nu este dată autorizaţia de începere, de către Inginer. Inginerul va verifica esafodajul terminat, pentru conformitatea sa cu planşele de execuţie şi pentru condiţiile sale generale. Se va da atenţie specială stabilităţii laterale, sprijinirii, rigidizărilor, împănărilor, conecţiunilor şi cricurilor.

Esafodajele trebuie fixate pentru a produce o structură finală la elavaţia şi cotele indicate în planşele de execuţie. Contractantul trebuie să considere şi să compenseze deformaţiile pe care metoda de executie le crează.

Materialele pentru esafodaje pot fi atât noi cât şi folosite. Toate materialele sunt subiect de inspecţie 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 comerţ, trebuie indicat în planşele de execuţie, producatorul,numele proprietarului, şi capacitatea nominală a articolului.

Esafodajul şi suporţii esafodajului trebuie protejaţi împotriva impactului şi efectelor de vibraţii, prin plasarea de contravantuiri sau limitâând accesul utilajelor, dispozitiveior de execuţie.

Atunci când palplanşele esafodajelor din firul apei nu mai sunt necesare, trebuie îndepărtate.

4.9. Cofraje

Cofrajele pentru beton trebuie să respecte dimensiunile, liniile şi cotele indicate în planşele de execuţie. Ele trebuie să fie rezistente, nedeformabile şi etanse. De asemenea, trebuie să fie suficient de rigide pentru a preveni deformările datorate presiunii betonului, vibrării şi altor încărcări secundare ale operaţiunilor de ececuţie.

Cofrajele pentru placa de beton a tablierului, pe grinzile de oţel sau beton prefabricat trebuie legate adecvat cu ancore metalice.

Ancorele metalice pentru susţinerea încărcărilor aşteptate, 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 suprafeţele văzute va fi turnat în cofraje cu suprafeţe ale panourilor, finisate, care să asigure o suprafaţă uniformă, textura şi aspect, cel puţin egale cu cele obţinute prin folosirea panourilor de cofraje din placaj de condiţie buna.

Cofrajele care nu pot asigura o astfel de suprafaţă, trebuie căptuşite.

Panourile adiacente trebuie orientate şi aliniate, astfel încât rosturile şi fibra să dea o aparenţă continuă şi uniformă.

Căptuşirea cofrajelor trebuie făcute cu placaj, rezistent la apă sau cu alte materiale aprobate. Doar un tip de cofraj căptusit trebuie folosit pentru toată structura. Căptuşirile trebuie să fie uniforme şi de deschiderea necesară. Rosturile trebuie strânse şi tăiate neted.

Cofrajele trebuie să aibă toate colturile expuse, teşite, pe aproximativ 20 mm.

Legăturile metalice sau ancorajele din cofraje trebuie amplasate astfel încât să fie posibilă îndepărtarea lor, la o adâncime de cel puţin 15 mm de la suprafaţă, fără a deteriora betonul.

Cavităţile rămase de la legături şi ancore trebuie umplute cu mortar de ciment, iar suprafaţa lăsată curată, netedă, nivelată şi uniformă la culoare. Capetele rămase proeminente ale legăturilor de plastic vor fi îndepărtate neted, din suprafaţa betonului.

Cofrajele trebuie montate şi menţinute la poziţia proiectată, fără folosirea de lefaturi interne temporare.

Suprafaţa 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 şi cofrajele pentru lucrările următoare pot fi montate pe betonul întărit, după 12 ore după turnarea betonului.

Se ştie că pentru a începe cofrarea, va fi necesară îndepărtarea pânzelor de sac ude de pe suprafeţele specifice unde se va instala cofrajul. Suprafeţele expuse trebuie să fie cât mai mici şi trebuie ţinute umede.

Elemente de beton tipice, care vor fi executate într-o asemenea menieră, includ pereţi la podeţe dalate pe radier, coloane în elevaţia infrastructurilor, borduri de pod şi balustrade de beton.

Utilaje şi dispozitive de execuţie vor fi permise pe planşeul podului, după 5 zile de la turnarea betonului, când acesta are o rezistenţă la compresiune de cel puţin 21 Mpa, obţinută pe epruvete din beton, luate din şantier.

4.10. Îndepărtarea cofrajelor şi esafodajelor

Se va da atenţia necesară, la îndepărtarea cofrajelor. Uneltele de metal nu trebuie să atingă direct betonul proaspăt.

Esafodajele sau sprijinirile care susţin structurile de beton şi cofrajele, care susţin tablierul de beton pe grinzile podului, trebuie să rămână pe loc, până când încercările pe epruvete de beton, indică obşinerea unei rezistenţe la compresiune de cel puţin 15 Mpa. În

lipsa acestor încercări, trebuie respectate condiţiile din Tabelul 5, privitor la timpul de menţinere pe loc a esafodajelor, exclusiv pentru perioada de timp, când temperatura aerului este sub 4°C şi betonul nu este protejat.

Tabelul 5

Timpul minim de cofrare	
Dale de planseu	7 zile
Pereţi	14 zile
Coloane	7 zile
Dale pentru podete dalate	7 zile

Suporţii trebuie îndepărtaţi treptat pentru a permite betonului să-şi susţină masa sa, uniform.

Suporţii esafodajelor trebuie eliberaţi aproape de centrul deschiderii şi să progreseze înainte către suporţii de capăt.

Toate palplanşele esafodajelor trebuie îndepărtate.

4.11. Turnarea betonului

Contractantul trebuie să dea Inginerului o notificare cu cel puţin 24 de zile, înainte de a începe turnarea betonului, pentru fiecare element al structurii.

Armatura şi cofrajele pentru o structură trebuie amplasate înainte de turnarea betonului.

Betonul nu trebuie turnat în structuri, care reazema pe sol, până când piloţii bătuţi pe o rază de 8 m nu au fost terminaţi. Dacă turnarea betonului trebuie facută în această zonă, înainte de terminarea baterii pilotului, acest beton trebuie turnat cu cel puţin 3 zile înainte de permiterea continuării baterii piloţilor.

Toata resturile, rumeguşul sau alte materiale trebuie îndepărtate din cofraje înainte de turnarea betonului.

Betonul nu trebuie turnat când condiţiile atmosferice pot deteriora betonul sau împiedică execuţia corespunzătoare.

Operaţiile de preparare şi turnare a betonului vor fi întrerupte, atunci când temperatura atmosferică ajunge la 4°C şi nu trebuie reluată până când temperatura nu depaşeşte 2° C.

Betonul nu trebuie turnat pe materiale îngheţate. Când betonul este turnat şi temperatura aerului este în scădere faţă de 2° C, betonul trebuie protejat.

Intervalul maxim permis pentru turnarea sarjelor de beton în cofraje trebuie să fie 30 minute.

Succesiunea de turnare a betonului trebuie să fie aşa cum este indicat în planşele de execuţie.

Orice secţiune a betonului care prezintă defecţiuni trebuie reparată sau înlocuită, aşa cum este dispus de Inginer, pe chaltuiala Contractantului.

Turnarea şi îndesarea betonului trebuie făcută astfel încât toate golurile să fie umplute, iar betonul să fie uniform şi să prezinte suprafeţe netede.

Trebuie evitate segregările de material şi 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 atenţie deosebită, lucrărilor de beton cu agregate grosiere, la contactul cu feţele cofrajelor pentru a nu forţa betonul în jurul barelor de armătură, evitând deplasarea lor.

După ce betonul a luat forma sa inuţială, trebuie dată atenţie, pentru a evita vibraţii ale cofrajelor sau tensiuni la capetele barelor.

Cu aprobarea Inginerului, pot fi folosite jgheaburi şi tuburi pentru conducerea betonului în cofraje.

Poziţionarea 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 secţiuni 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 reacţionează cu betonul. Jgheaburile trebuie ţinute curate şi fără cruste de beton. Aluminiul sau aliajele de aluminiu care reacţionează cu betonul nu trebuie folosite pentru jgheaburi.

Căderea liberă a betonului nu trebuie să depăşească înălţimi 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 încat să fie menţinută o presiune constantă. Betonul trebuie turnat în straturi orizontale continue, nu

mai mari de 450 mm grosime. Fiecare strat trebuie turnat şi compactat înainte ca stratul anterior să intre în priză.

Când un strat care se toarnă nu poate fi terminat într-o singură operaţie, acesta trebuie întrerupt cu un rost vertical.

Când tumarea betonului este întreruptă temporar, betonul trebuie curăţat de materialele în plus la o adâncime suficientă pentru a ajunge la beton sănătos.Pentru a evita rosturile vizibile de pe feţele vizibile, suprafaţa 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 întampla la suprafaţa 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 tunarea unui strat de beton, toate căderile de mortar împrăştiate pe armatură sau pe suprafaţa cofrajelor trebuie îndepărtate. Se va feri betonul proaspăt turnat de resturile de mortar uscat şi praf.

Se va da atenţie deosebită, pentru a nu avaria sau deteriora legarea armăturii, lângă suprafaţa betonului, în timpul curăţării armăturii de oţel. Baluastadele de beton monolit nu trebuie turnate pe dalele de beton ale podului, până când esafodajul ce susţine dalele nu a fost îndepartat.

Tunările succesive de beton pot fi făcute după ce tumarea precedentă este completă şi rezistentă la compresiune a betonului turnat precedent a atins 14 Mpa, rezistenţă determinată pe epruvete luate din şantier.

4.12. Pomparea betonului

Pomparea betonului se efectuează în curent continuu şi fără goluri de aer. Betonul din tub trebuie descărcăt, în aşa manieră încât să nu se producă contaminări sau segregări ale betonului.

Tuburile de descărcare ale pompei trebuie să fie proiectate pentru a menţine o presiune pozitivă asupra betonului, iar distanţa de cădere liberă, să nu depăşească 1,5 m la descărcare.Determinările de aer oclus, tasare şi confecţionare 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 şi imediat după turnarea betonului, aşa cum este prescris în această Subsesciune.

Se va folosi vibrarea internă. Vibratoarele trebuie aprobate de Inginer.

Frecvenţa de vibrare trebuie să fie mai mare de 3500 impulsuri pe minut. Intensitatea de vibrare trebuie să fie vizibilă, prin observarea mişcării 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 aibe un tahometru disponibil pentru a verifica viteza vibratoarelor.

Vibratoarele trebuie manipulate în aşa fel încât întreaga cantitate de beton din jurul armăturii din colturi şi din colţurile cofrajelor să fie bine vibrată. Vibratoarele trebuie introduse şi scoase încet din beton. Vibratoarele nu trebuie să producă segregări.

Aplicarea vibratoarelor trebuie să fie în punctele uniform dispuse şi 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 secţiunile 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 aceeaşi clasă şi compoziţie ca şi cel folosit în celelelte structuri exceptând conţinutul 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 menţinută la locul de turnare, cofrajele trebuie să fie închise etanş.

Pâlnia de turnare a betonului trebuie să conste dintr-un tub etanş având un diametru de nu mai puţin de 250 mm. Aceasta trebuie construită în secţiuni având înădiri flexibile şi etanşe.

Pâlniile nu trebuie să fie din aluminiu sau aliaj de aluminiu care ar putea reacţiona cu betonul. Pâlniile trebuie susţinute pentru a permite mişcarea liberă a părţii de descărcare deasupra suprafeţei 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 ţi trebuie să fie tot timpul izolat. Tuburile pâlniilor trebuie ţinute pline tot timpul.

Când o sarjă este descărcată în pâlnie, curgerea betonului trebuie indusă de ridicarea uşoară a capătului de descărcare şi în plus, tinându-l în betonul care se toarnă. Curgerea trebuie să fie continuă până când lucrarea este terminată.

Betonul trebuie turnat continu de la început la sfârşit. Suprafaţa betonului trebuie ţinută aproape orizontal tot timpul pe cât este cu putinţă.

Odată ce betonul a fost turnat, apa de staţionare trebuie îndepărtată, betonul inspectat şi toate resturile sau alte materiale nesatisfacătoare trebuie îndepărtate de la suprafaţă.

4.14. Betonarea pe timp friguros

Următoarele cerinţe trebuie să guverneze turarea 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 şi/sau să închidă sau să protejeze structura într-o aşa manieră, încât betonul şi aerul înconjurător să fie menţinut la o temperatură între 10 °C şi 40°C pentru primele 72 de ore, după ce betonul a fost turnat, şi la o temperatură cuprinsă între 5°C şi 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 mentinuta umiditatea. Folosirea de mijloace de încălzire cu foc deschis este interzisă. Trebuie prevăzut un scut de protecţie, pe echipamentul de încălzit, aşa încât nici un metal expus să nu fie în contact cu sursa de căldură.

Contractantul poate folosi izolatoare de cofraje pentru a menţine temperatura betonului la cea indicată în specificaţii.

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 uşor, dacă este necesar, pentru a controla temperatura betonului mai coborâtă decât valorile maxime specificate. Dacă desfacerea cofrajelor este necesară, trebuie obţinută, înainte, aprobarea Inginerului.

Când cofrajele se îndepărtează după cele 5 zile specificate, scăderea temperaturii betonului nu trebuie să fie mai rapida de 3°C/ oră.

Contractantul trebuie să prevadă 4 tuburi de oţel galvanizat de 25 mm diametru şi 300 mm lungime, prin care se măsoară temperatura, pentru fiecare aplicare a cofrajelor izolatoare. Aceste tuburi trebuie prevăzute cu opritori de cauciuc satisfacători. Tuburile trebuie plasate în beton aşa cum este dispus de Inginer şi trebuie folosite pentru a lua temperatura betonului. După ce timpul de protejare a expirat, tuburile trebuie îndepărtate şi găurile rămase trebuie tencuite.

Contractantul trebuie să-şi asume toate riscurile, în legătura cu tunarea betonului pe timp friguros şi permisiunea dată de Inginer pentru tumarea betonului în această perioadă nu îl absolvă, în nici un fel, pe Contractant de responsabilitatea pentru rezultate nesatisfacătoare. Orice beton care prezintă deteriorări din cauza îngheţului trebuie respins.

4.15. Rosturi

Rosturile trebuie să fie perpendicular pe cofraje, prevăzându-se umplerea lor, exceptând rosturile orizontale.

Rosturile de construcţie nu trebuie să permită mişcări ale suprafeţei de rezemare. Acestea trebuie făcute doar unde sunt prevăzute în planşele de execuţie sau indicate în diagrama de turnare, în afară de cazul când este altfel prevăzut în aceste Specificaţii şi aprobat de către Inginer.

Rosturile deschise, de dilatare şi fixe, opririle de apă şi bancheta de rezemare trebuie construite în conformitate cu detaliile indicate în planşele de execuţie.

Rosturile deschise trebuie amplasate şi îndepărtate, fără a ciupi sau rupe colţurile betonului.

Când sunt specificate rosturi prefabricate, umplute sau de dilatare, materialul trebuie amplasat în poziţie corectă, pe măsură ce betonul de pe o parte a rostului este turnat. Când cofrajul este îndepărtat, trebuie turnat beton şi pe cealaltă parte.

Plăcile, colţurile sau alte componente structurale ale rosturilor de oţel trebuie modelate cu acurateţe la atelier pentru a fi conforme cu secţiunea plăcii de beton.

Trebuie utilizate metode precise, pentru plasarea rosturilor de oţel, pentru a le ţine în poziţia corectă când se toarnă betonul. După tunarea unui nou beton sau la betonul care s-a întărit, cofrajele trebuie restrânse şi suprafaţa betonului trebuie curăţată în întregime de materiale străine şi resturi.

Tunarea betonului trebuie facută continuu de la rost la rost. Faţa muchiilor tuturor rosturilor trebuie finisată cu atenţie la liniile şi cotele indicate.

4.16. Protejarea betonului până la întărire

Suprafeţele expuse de beton care nu necesită o finisare trebuie protejate prin umezire sau cu o membrană.

Suprafeţele de pe care cofrajele nu au fost îndepărtate nu vor necesita acoperire şi protejare până când cofrajele sunt îndepărtate.

Nici o acoperire sau protejare adiţională nu este necesară după ce cofrajele au fost îndepărtate, dacă acestea au stat în amplasament cel puţin 72 de ore. Suprafeţele 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 ţinută cu apă, pentru cel puţin 72 de ore.

Membranele de protecţie necesită ca imediat după finisare, betonul expus să fie stropit, pentru acoperirea cu o peliculă continuă şi uniformă, cu pigment alb, formând compus de protecţie. Compusul de protecţie nu trebuie aplicat la rosturile de construcţie, pe armături, sau pe suprafeţe care au primit o finisare cauciucată. Orice component aplicat pe astfel de suprafeţe sau articole trebuie îndepărtat prin suflare cu aer.

Membranele de protcţie trebuie protejate şi menţinute, pentru o perioadă de 72 de ore. Orice deteriorare a membranei în această perioadă trebuie reparată imediat.

4.17. Finisarea suprafeţelor de beton

Contractantul trebuie să finiseze toate suprafeţele de beton, exceptând platformele podului, în conformitate cu cerinţele acestor specificaţii.Toate suprafeţele de beton formate trebuie să fie mai întâi finisate obişnuit. Suprafeţele care necesită o finisare prin şlefuire sunt indicate în planşele de execuţie.

O suprafaţă finisată "prin curaţire cu pastă de ciment" va fi considerată o altarnativă acceptabilă faţă de o finisare prin şlefuire. Betonul turnat împotriva cofrajelor metalice sau netede, cofraje grele, ca şi zidăriile, metalul, sau fibrele de sticlă, pot avea o finisare a suprafeţei "prin curaţire cu pastă de ciment".

Suprafeţele de beton care nu sunt finisate prin şlefuire trebuie finisate cu drişca.

Finisarea obijnuita a suprafatelor

Imediat după îndepărtarea cofrajelor, toate proeminentele fine şi iregulare trebuie îndepărtate de pe toate suprafeţele.

Cavităţile produse de legăturile cofrajelor şi toate golurile, colturile sau marginile rupte şi alte defecte trebuie curăţate în întregime, saturate cu apă şi apoi plombate şi rectificate. Mortarul trebuie făcut din ciment şi agregate fine amestecate în aceeaşi proporţie ca şi în betonul de clasa celui finisat. Mortarul folosit la rectificări nu trebuie să fie mai vechi de 1 ora.

Peticele de mortar trebuie protejate aşa cum este prescris în această Subsecţiune.

Toate rosturile de construcţie şi de dilatare din lucrarea completă trebuie curăţate cu atenţie de mortar şi beton. Umplurura de rosturi trebuie să se vadă pe întreaga lungime a rosturilor, cu margini curate şi exacte.

Finisarea prin şlefuire

Cofrajele trebuie să stea în amplasament cel puţin 12 ore, nepunând la socoteală timpul când temperatura este sub 5°C, înainte de a fi îndepărtate pentru a permite o finisare a suprafeţei prin şlefuire.

Dacă cofrajele sunt îndepărtate înainte ca întărirea să fie completă, pentru aplicarea finisării suprafeţei prin şefuire, betonul trebuie ţinut umed pe timpul expunerii.

Când şlefuirea este terminată, suprafaţa trebuie acoperită şi păstrată umedă, până la terminarea perioadei de 72 de ore.

Suprafaţa betonului ce urmează a fi finisată trebuie saturată cu apă. Locurile cu armătura ramasă descoperită şi defectele trebuie apoi tencuite şi lăsate să se întărească.

Suprafaţa trebuie şlefuită cu un strat mediu de piatră carborundum, folosind o mică calitate de mortar în faţa acestuia. Mortarul trebuie să fie compus din ciment şi nisip fin amestecate în aceleaşi proporţii, folosite în care se finisează. Şlefuirea trebuie să continue, până când toate urmele de cofraje, proieminente şi iregularităţi au fost îndepărtate, toate golurile sunt umplute şi a fost obţinută o suprafaţă uniformă. Pasta produsă de această şlefuire trebuie lăsată pe loc.

Finisarea finală trebuie obţinută prin şlefuirea cu o piatră de carborund şi apă. Această şlefuire trebuie continuată până când întreaga suprafaţă are o textura netedă şi o culoare uniformă.

După ce finisarea finală este încheiată şi după ce suprafaţa s-a uscat, trebuie efectuată o şlefuire cu o pânză groasă de sac pentru a îndepărta pudra rămasă şi suprafaţa trebuie lăsată liberă de pete, pastă, pudră şi semne obiecţionabile.

Finisarea prin curatire cu pasta de ciment

Suprafaţa care urmează a fi finisată trebuie periată cu perii de sârmă, pentru a îndepărta laptele de ciment şi sedimentele şi pentru a sparge găurile bulelor de ciment. Denivelarile de la rosturile de cofrare trebuie netezite.

Suprafaţa trebuie umezită şi acoperită cu un compus din o parte ciment şi 1,5 părţi nisip fin cu suficientă apă pentru a produce o pastă consistentă subţire.

Imediat după aplicarea pastei, suprafaţa trebuie curăţită cu un material de plută sau alt material potrivit. Pasta trebuie să umple complet toate găurile şi alte iregularităţi din suprafaţă. 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, suprafaţa trebuie slefuită viguros cu o pânză de sac uscată pentru a îndepărta complet orice pastă uscată. Nu trebuie să rămână nici o peliculă de pastă uscată.

Curăţarea pastei de pe suprafaţa betonului trebuie făcută când temperatura este de cel puţin 5 °C şi este în creştere. Toată curăţarea de pe suprafaţă trebuie terminată în aceeaşi 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

Suprafeţele de beton expuse trebuie finisate cu un dispozitiv din lemn. Trebuie suficient beton în exces, menţinut în faţa dispozitivului de finisare, aşa încât agregatele să fie fortaţe să apară în suprafaţă.

Suprafaţa trebuie în întregime lucrată cu o drişcă de lemn, pentru a produce o suprafaţă netedă şi fin rugoasă. Marginile, colţurile şi rosturile trebuie finisate cu atenţie, cu unelte aecvate.

4.18. Bornarea

Aceste lucrări constau în instalarea bornelor beneficiarului pe structuri. Bornele trebuie să fie instalate lângă colţul drept al culeei Nr.1 pe o porţiune 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 uşoară de dom şi cu coadă de 50 mm. Contractantul trebuie să obţină bornele de la Inginer. Beneficiarul va marca bornele cu informaţiile necesare. Contractantul trebuie să încastreze borna în beton, aşa încât perimetrul acesteia să fie la acelaşi nivel cu suprafaţa finisată şi partea de sus să fie deasupra suprafeţei. Instalările prin scobire nu sunt permise.

Când în planşele de execuţie se indică utilizarea oricarei părţi din betonul existent sau din zidăria podului sau din structura podul nou, se vor îndepărta doar acele porţiuni, care sunt aşa indicate în planşele de execuţie. Marginile de legătură ale structurii existente trebuie tăiate, cioplite şi prelucrate la liniile şi cotele cerute, fără a slăbi sau deteriora acea parte de structură. Toată armătura existentă care este întâlnită trebuie curăţată, îndreptată şi extinsă în lucrarea nouă aşa cum este indicat în planşele de execuţie. Contractantul trebuie să vopsească pentru protecţie toate metalele expuse, exceptând cele rezistente la apă.

Bordurile de beton şi parapeţii de pod trebuie să prezinte o aparenţă netedă şi uniformă, conformându-se la liniile orizontale şi verticale indicate în planşele de execuţie sau după cum este dispus de către Inginer şi trebuie să nu prezinte excrescente, îndoituri sau alte neregularităţi.

Partea de deasupra şi suprafaţele expuse ale bordurilor şi parapeţilor nu trebuie să prezinte denivelări, cu mau mult de 6 mm sub dreptarul de 3 m, iar fetale nu trebuie să prezinte denivelari cu mai mult de 12 mm sub dreptarul de 3 m. Suprafeţele care nu sunt conforme la cerinţele de mai sus, trebuie îndepărtate şi înlocuite de către Contractant fără nici un cost adiţional din partea beneficiarului.

5.Controlul calităţii pentru recepţie

Contractantul trebuie să pregătească şi să trimită spre probare Inginerului Planul de control al calităţii pentru lucrările de beton, cu o lună înainte de începerea lucrărilor de betonare din şantier. Planul trebuie să se refere la toate determinarile şi încercările are se vor face pe beton şi pe componentele acestuia, spacificând punctele cheie, unde construcţia nu poate evolua fără aprobarea Inginerului.

Frecvenţa luării de probe şi care vor fi făcute trebuie să fie, cel puţin cele indicate în Codul de Practică NE 012-99, Anexa VI.I.

Pe lângă sistemul de control menţionat mai sus trebuie dată atenţie controalelor vizuale care pot atrage atenţia, din timp, despre comportări anormale ale betonului pe perioada preparării, transportului sau turnării.

Dacă compoziţia betonui este excesiv de umedă, cauzând segregări sau alte condiţii neacceptabile, betonui trebuie respins. Determinarea tasării trebuie făcută la locul de turnare, în prezenţa Inginerului, pentru a determina consistenţa.

Betonui care a dezvoltat o întărire iniţială înainte de compactare şi finisare, trebuie respins. Dacă sunt întâlnite greşeli la preparare, operaţiunea de dozare trebuie oprită până când problema este rezolvată. Trebuie acordată permisiune pentru folosirea cimentului şi agregatelor deja amestecate în betoniere mobile sau staţii centrale de preparare, autobetoniere. Fiecare lot trebuie amestecat sau agitat, pentru cel puţin 3 minute, în plus, după ce s-a observat priza falsă, iar betonui trebuie să fie de o consistenţă satisfacătoare.

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici

C.U.I. RO49540453 EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURA RUTIERA S.R.L. TIMISOARA, TIMIȘ, ROMÂNIA

CAIET DE SARCINI

SEMNALIZARE ORIZONTALĂ

CAP. 1 GENERALITĂŢI

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 microbile 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 marcare de culoare albă.

Caietul de sarcini se referă, deasemenea la toate operațiile necesare pentru îndepărtarea marcajului rutier existent, incluzând îndepărtarea liniilor pictate, marcaj rutier termoplastic, 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 dint-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 puţin două benzi de circulaţie pe sens, cu linie continuă dublă iar în unele cazuri cu linie continuă simplă.

2.1.2. Marcajele longitudinale de delimitare a benzilor de acelaşi 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 situaţii cum sunt zonele intersecţiilor, pe poduri, pasaje, viaducte precum şi în dreptul şcolilor şi 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 reabilitate, la exteriorul curbelor deosebit de periculoase şi în vecinătatea intersecţiilor;
- 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 semnala fie 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. Deasemenea, în localități nu se execută săgețile de repliere.
- linia discontinuă (d), pentru a separa benzile de accelerare, decelerare sau virare, de benzile curente de circulatie. 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 formata 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 Marcajele 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.

Înaintea 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 persoanelelor nevăzătoare că sunt în apropierea traversărilor pentru pietoni.

Compoziție

Banda constă într-o mixtură de material polimeric, colorată și cu microbile de sticlă distribuite pe întreaga suprafață transversală cu un strat reflectorizant din microbile de sticlă, încorporate la suprafață. Banda trebuie să fie suficient de flexibilă pentru a fi conformă cu drumul, fară 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 minima 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 cm^2.

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 facuta 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 inspectie. 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 funizeze 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 meterialului 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 masș 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, hydrocarbon 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 funizeze 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 sa fie vizibila atunci când este expusă luminii farurilor de automobile pe timpul nopții și trebuie sa 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 meterialul 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 necesat 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 meterialul 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 aparută 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 m^2 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 coralate 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 producatorul 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 microbilelor 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 poata 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 revizuiri 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 lini 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 si 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 producatorul benzii. Toate compactările trebuie terminate înainte ca temperatura suprafeței să scadă sub 50˚C.

5.3. Marcajul rutier termoplastic

Pregatirea 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 marcare trebuie oprite, până când carosabilul este uscat. Marcajul aplicat nu trebuie sa 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 sa aibă margini bine definite și deviațiile laterale nu trebuie să depașească 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 masura grosimea.

Stricăciunile marcajului rutier cauzate de oparațiunile 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/m^2 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 pâna 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 le 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 doua 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 voposea pe baza de email și solvenți organici

Pregătirea suprafeței

Suprafața carosabilă pe care urmează să fie aplicată vopseaua, trebuie să fie curata 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 marcare. 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 plașele 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 încalzită, 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.

Microbilelele 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 sa 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 bituminous 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 sa 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 sa 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 sa 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 staţiilor de transport în comun, trecerilor de pietoni, etc. conform solicitărilor Beneficiarului.

Marcajul tactil se va executa din benzi prefabricate de culoare albă, prevăzute cu protuberanţe din material de marcaj la rece şi vor fi lipite și prinse în șuruburi cu dibluri de prindere, pe suport.

Lăţimea marcajului trebuie să fie de 420 mm, iar protuberanţele să fie alineate perfect, astfel încât să se evite informaţiile 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 consultanţei

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 ordinile 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

Recepţia finală va avea loc după expirarea perioadei de garanţie pentru întreaga lucrare şi se va face în condiţiile Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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 GENERALITĂŢI

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 calitea 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 Sigurața circulatiei. Indicatoare rutiere. Scriere, mod de alcătuire.
- SR 1848/5-2004 Semnalizare rutieră. Indicatoare luminoase pentru circulaţie. Condiţii 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 sa aibă clasa așa cum este specificată în Planșele de execuție. Materialele, dozajele, prepararea și trensportul 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 suporților de Indicatoare, pentru suporții 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 aibeă o densitate minimă de 65 kg/m^3.

Spuma nu trebuie turnată în apă. Spuma poliuretanică trebuie preparată în concordanță cu instrucțiunile producătorului. Stâlpii trebuie menținuti 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 propriatari 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. Daca 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 rupți, 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 înădiți. 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 varticale, indicate în Planșele de execuție. Tăierea în câmp a stâlpilor trebuie facută 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 confecționți 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 țeavă, cu ansamble detașabile, pentru montarea în teren a indicatoarelor trebuie fabricați din țeavă neagră. Stâlpii de oțel din țeavă, fără ansamble detașabile, pentru montarea în teren a indicatoarelor, trebuie fabricate din țeavă galvanizată sau țeavă neagră galvanizată dupa 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 țeavă. Capetele de frecare pentru stâlpii de țeavă 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 reparat, 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 mecanc înainte de a fi galvanizate. Pentru acești suporți nu vor fi cerute planșele de de atelier.

Stâlpii de oțel conici și grinzile trebuie să fie un tub continu, fabricat pentru o anumită lungime din tole de oțel, cu o sudură continuă în sens longitudinal. Dupa fabricație, materialul trebuie să aibă o rezistență la întindere de 330 Mpa. Brațele de oțel drepte trebuie să fie de tip standard cu dimensiunile si inclinațiile indicate în Planșele de execuție. Găurile manuale și locurile de ieșire 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 suporții 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 reparat, 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 țeavă, grătare, dispozitive de lumină, suporți, 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 reînoite

anual. Reînoirea 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 sudorilor, 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 țevilor. 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 suporți. 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 scugrerile 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 semnului.

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 aiba 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 încat 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 joncțiune sau în cutia luminatorului așa cum este indicat în planșele de execuție așa cum este aprobat de Proiectant. Cutiile de joncțiune de distribuție trebuie să fie desemnate pantru 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 marimea prevăzută în planșele de execuție. Dacă canalele flexibile sunt specificate, acestea trebuie să fie de tipul celor indicate în codurile românești specifice.

Cutiile de joncțiune trebuie să fie din oțel inoxidabil. Toate atașamentele elementelor metalice pentru canale și cutii de joncțiune 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, desișuri 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 prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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

C.U.I. RO49540453 EUROCAV PROIECTARE INFRASTRUCTURA RUTIERA S.R.L. TIMIŞOARA, TIMIŞ, ROMANIA

CAIET DE SARCINI

PODEȚE CU TUBURI DIN POLIETILENĂ DE ÎNALTĂ DENSITATE

CAP. 1 GENERALITĂŢI

1.1. Prevederi tehnice generale

Lumina podețelor se va stabili pe baza unui calcul hidraulic întocmit în conformitate cu „Normativul Departamental pentru calculul hidraulic al podurilor și podețelor”.

Lățimea căii de podeț va fi egală cu cea din cale curentă, iar lățimea totală dintre coronamente va fi egală cu lățimea totală a platformei.

Din punct de vederea al amplasării căii față de suprastructură, podețele se împart în podețe deschise, cu calea direct pe suprastructură și podețe înecate, amplasate în corpul rampei la o adâncime de minimum 50 cm sub nivelul căii.

Ca alcătuire constructivă, podețele se împart în podețe dalate, ovoidale sau tubulare, din elemente prefabricate sau monolite.

Indiferent de sistem, acestea trebuie să corespundă din punct de vedere al debușeului și al exploatării în condiții de siguranță și să fie ușor de întreținut. Părțile componente ale podețelor, infrastructură, suprastructură, se execută după aceleași reguli ca și pentru poduri.

Condițiile de fundare, modul de realizare a lucrărilor de sprinjinire, cofrare, armare, betonare, urmează să îndeplinească condițiile din proiect.

În cazul în care podețele se execută din elemente prefabricate în uzină sau pe șantier, acestea trebuie să fie însoțite de certificate de calitate.

Orice abatere de la condițiile din proiect sau de la prevederile caietului de sarcini se vor aduce la cunoștința Beneficiarului și Proiectantului. Eventualele reparații intervenite în urma transportului, manipulărilor, montajului, se vor face pe baza unei tehnologii întocmită de antreprenor și aprobată de Beneficiar.

Lucrările ascunse nu vor fi acoperite înainte de a primi aprobarea dirigintelui de șantier.

Proiectul și soluția de adaptare la teren trebuie să țină cont și de modul de întreținere a podețului, pentru funcționarea acestuia în permanență la parametrii proiectați.

1.2. Informații generale

Țevile corugate din polietilenă de înaltă densitate (HDPE – High Density Polyethylene) pot fi folosite ca galerii sau pasaje pentru animale sub drumuri și căi ferate. Dacă sunt bine situate și stratul de fundație este pregătit în mod corect, dacă instalarea este adecvată, iar compactarea efectuată corespunzător, conducta va funcționa în mod optim și eficient pe parcursul întregii durate de viață pentru care a fost proiectată. Datorită greutății lor reduse, conductele pot fi instalate rapid, ușor și cu echipamentul cel mai ieftin.

De asemenea, acestea pot fi folosite la renovarea unor structuri vechi (galerii din ciment, cărămidă), situație în care conducta este introdusă în galeria veche, iar spațiul dintre structura nouă și cea veche este umplut cu beton și amestec de nisip cu pietriș,

dacă este posibil. Acest gen de soluție permite consolidarea vechii galerii fără a fi necesar o reconstrucție a acesteia și fără a opri traficul în zonă.

CAP. 2 PARAMETRII CONDUCTELOR

Conductele sunt fabricate din polietilenă de înaltă densitate (HDPE) având următoarele caracteristici:

- o bună rezistență la soluții saline NaCl;
- o bună rezistență la ulei mineral;
- o rezistență limitată la benzină.

Proprietățile fizice și mecanice sunt enumerate în tabelul 1.

Tabelul 1: Parametrii conductelor

Nr. crt.	Parametru	U.M.	Valoare solicitată	Încercat conform
1	Rigiditatea inelului conductei: - SN 6 - SN 8 - SN 12 - SN 16	KN/m^2	 ≥6 ≥8 ≥12 ≥16	SR-EN-ISO 9969:2008
2	Gradul de rezistență la impact (încercarea fiabilității – T.I.R.) a conductelor la temperatura de 0°C, lungimea mostrelor fiind de 200 mm, iar tipul de mai jos având d90.	%	≤ 10 T.I.R.	SR-EN-ISO 3744:2011
3	Rezistența la deformație a 30 % din diametrul intern	-	Fără deteriorări	

Peretele interior este plan, iar cel exterior este ondulat elicoidal. Pasul și adâncimea depinde de diametrul conductei. Pe lângă funcția de rigidizare, ondulațiile au rolul de a prelua interacțiunea dintre conductă și solul înconjurător pentru a suporta sarcina. Profilul ondulării este ilustrat în figura 1. Diametrele conductelor sunt prezentate în tabelul 2.

Conductele sunt produse în patru clase de rigiditate a inelului: SN6, SN8, SN12 și SN16. Lungimile standard ale conductei sunt de 6 m, 7 m, 8 m. Alte lungimi (de până la 12 m) sunt disponibile la comandă specială. Secțiunile sunt îmbinate cu ajutorul unor manșoane de cuplare. De asemenea, se pot furniza la comandă și coturi la diferite unghiuri pentru a realiza curbarea galeriei. Coturile sunt racordate la conductă folosind manșoanele de cuplare standard.

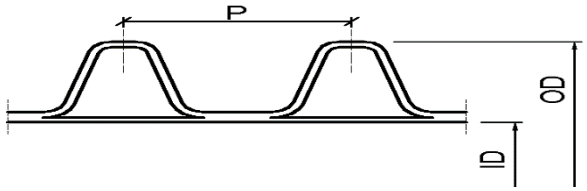


Figura 1: Profilul ondulării conductei

Tabelul 2: Diametrele conductelor

Nr. crt.	Diametrul nominal [mm]	Diametrul exterior OD [mm]	Diametrul interior ID [mm]	Suprafața [m^2]	Greutate [kg/m]	Pasul ondulării P [mm]
1	300	357±2%	300±2%	0,07	5,5	55,5
2	400	477±2%	400±2%	0,13	9,6	74,0
3	500	593±2%	500±2%	0,20	15,8	92,0
4	600	724±2%	600±2%	0,28	21,3	108,0
5	700	824±2%	700±2%	0,38	29,1	108,0
6	800	970±2%	800±2%	0,50	36,9	140,0
7	900	1070±2%	900±2%	0,64	46,0	140,5
8	1000	1175±2%	1000±2%	0,79	55,0	142,0

CAP. 3 PARAMETRII CONDUCTELOR

3.1. Stratul talpă

Porțiunea fundației care intră în contact cu partea inferioară a conductei se numește strat talpă. Acest strat aflat sub conductă trebuie să fie un sol granular, anorganic, rezistent la îngheț. Este recomandată utilizarea unui nisip cu granulația 0-20 mm. Grosimea minimă a stratului talpă este de 15 cm. Materialul din care este alcătuit acest strat trebuie compactat până la minimum 98 %, dar stratul de 5 cm din partea superioară trebuie lăsat relativ afânat pentru a permite o mai bună așezare a ondulațiilor.

3.2. Descărcarea și manipularea conductei

Conductele din HDPE trebuie manipulate cu grijă. Conducta nu trebuie aruncată jos direct din camion, ci ridicată sau rostogolita. Deoarece conductele sunt relativ ușoare, acestea pot fi manipulate cu mâna sau cu echipamente ușoare.

3.3. Instalarea conductei

După ce stratul talpă este pregătit, conductele pot fi instalate. Cu ajutorul manșoanelor de cuplare se pot racorda două sau mai multe lungimi de conductă. Acestea

permit legarea capetelor conductelor unul de celălalt și suprapunerea lor, obținându-se astfel o structură integrală și continuă.

3.4. Rambleul

Pentru stabilitatea în sol a structurii rutiere este esențial ca zona de umplutură să fie bine pregătită (din punct de vedere al selecției, amplasării și compactării materialului de rambleu).

S-a constatat o tendință de întindere a rambleului transversal, până la jumătatea diametrului conductei pe oricare din lateralele acesteia, dar nu mai puțin de 0,50 m și vertical până la adâncimea acoperirii necesare deasupra cheii prezentate în tabelul 3. Grosimea acoperirii este măsurată de la partea superioară a conductei până la nivelul drumului (luând în calcul și straturile de îmbrăcăminte rutieră). Dacă grosimea îmbrăcămintei rutiere este mai mare decât adâncimea necesară pentru acoperiere, stratul minim de material de rambleu de deasupra conductei este de aproximativ 0,10 m.

Tabelul 2: Diametrele conductelor

Diametru interior [mm]	Umplutura minimă [m]
300	0,30
400	0,30
500	0,30
600	0,30
700	0,35
800	0,40
900	0,45
1000	0,50

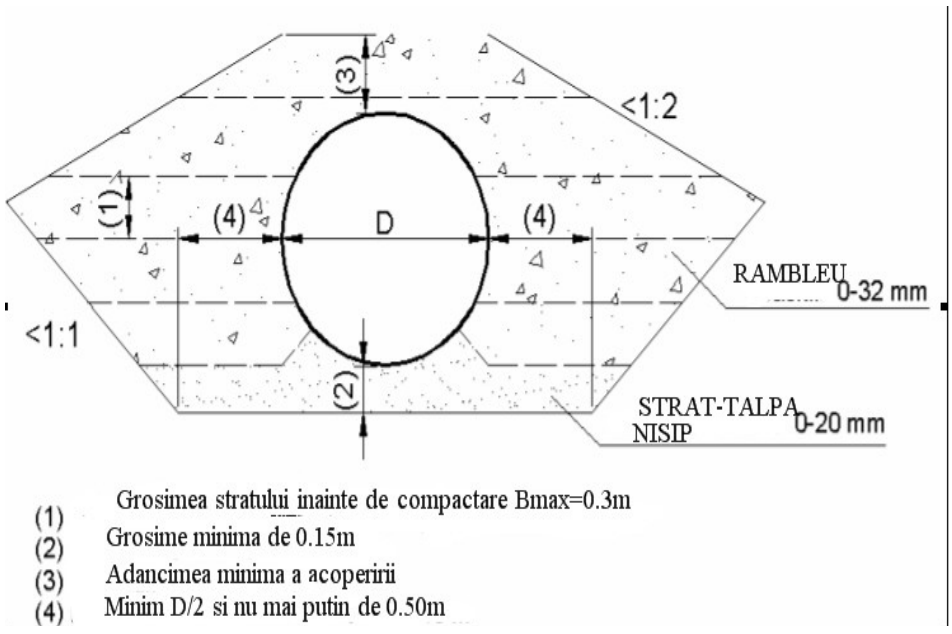


Figura 2: Schița rambleului

Ca material de rambleu se recomandă folosirea unui amestec de nisip grosier cu o granulație de 0-32 mm. Acesta trebuie distribuit în mod simetric pe ambele părți ale conductei în straturi cu o grosime maximă de 0,30 m. Este acceptabilă și o diferență de un strat. Materialul de rambleu din zona imediat apropiată a conductei trebuie compactat la minimum 95 %, în timp ce în rest, solul va trebui să aibă o compactare de 98 % verificată prin încercarea Proctor.

Rambleierea și compactarea pe flancuri este foarte importantă. Între materialul de pe flancuri și suprafața conductei trebuie să se realizeze un contact ferm și total. De aceea, pentru a se asigura o rambleiere adecvată a acestei zone se recomandă așezarea și compactarea manuală.

Compactarea restului de material de rambleu poate fi efectuată manual sau cu ajutorul unui echipament mecanic. Mult mai important decât metoda de rambleiere este modul în care se face aceasta: doar cu mare grijă se poate realiza un rambleu uniform compactat.

Rambleul din imediata apropiere a conductei trebuie compactat cu echipamente operate manual. Echipamentul greu, de tipul cilindrului compactor-vibrator poate fi folosit la o distanță de 1,0 m de conductă. Toate echipamentele trebuie conduse paralel cu lungimea conductei.

După ce umplutura a ajuns la partea superioară a conductei, pentru împrăștierea și compactarea rambleului de deasupra se va folosi doar echipaemnt ușor. mUmplutura trebuie așezată și compactată în direcția transversală a conductei.

De asemenea, trebuie avută o grijă deosebită la compactarea rambleului în zona capetelor de admisie și evacuare ale conductei mai ales dacă acesteasunt oblice. Se vor folosi doar echipamente ușoare.

3.5. Finisarea capetelor de admisie și evacuare

Unul dintre avantajele principale ale folosirii conductelor HDPE este că nu necesită construirea unor pereți de închidere din beton. În cele mai multe cazuri, capetele conductei sunt oblice, iar taluzul se pavează cu pietre, blocuri de granit sau beton sau alt material disponibil în zonă, ori se înierbează.

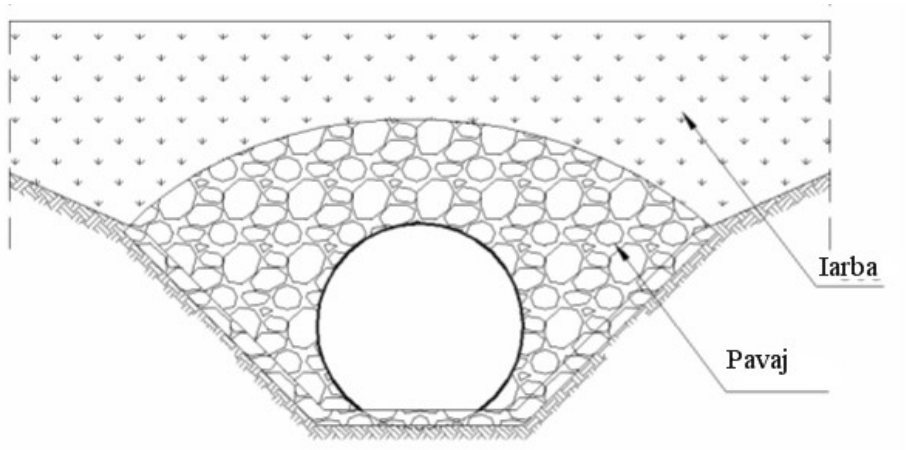


Figura 3: Exemplu de finisare a capătului conductei

CAP. 4 LUCRĂRI DE PROTECȚIE DIN PIATRĂ

La executarea lucrărilor de protecție a malurilor, taluzurilor se vafolosi piatră provenită din roci cu structură omogena, compactă. Nu se admite folosirea pietrei din roci argiloase sau marnoase. Pentru excuția zidăriilor uscate se va folosi numai piatră de carieră. Se recomandă ca piatra să fie extrasă înaintea iernii care precede punerea ei în lucru.

Forma pietrei brute este neregulată, apropiată de cea paralelipipedică.

Condițiile de calitate pe care trebuie să le satisfacă piatra sunt următoarele:

- piatra trebuie să fie dură, cu marca de minim 100, negelivă, cu muchii vii la cioplire și dând un sunet clar la lovire cu ciocanul;
- nu se admit crăpături, zone alterate, strivite sau cuiburi de materii minerale care se degradează ușor.

Rezistența pietrei la gelivitate se determină conform SR EN 12620:2008.

CAP. 5 COFRAJE

5.1. Date generale

Cofrajele sunt structuri provizorii alcătuite, deobicei, din elemente refolosibile, care montate în lucrare dau betonului forma proiectată. În termenul de cofraj se include atât cofrajele propriui-zise, cât și dispozitivele pentru sprijinirea lor, buloanele, țevile, tiranții, distanțierii, care contribuie la asigurarea formei dorite.

Cofrajele trebuie să fie astfel alcătuite încât să îndeplinească următoarele condiții:

- să asigure obținerea formei, dimensiunilor și gradului de finisare, prevăzute în proiect pentru elementele ce urmează a fi executate, respectându-se înscrierea în abaterile admisibile;

- să fie etanșe, astfel încât să nu permită pierderea laptelui de ciment;
- să fie stabile și rezistente sub acțiunea încărcărilor care apar în procesul de execuție;
- să asigure ordinea de montare și demontare stabilită fără a se degrada elementele de beton cofrate sau componentele cofrajelor și susținerilor;
- să permită, la decofrare, o preluare treptată a încărcării de către elementele care se decofrează;
- să permită închiderea rosturilor astfel încât să se evite formarea de pene sau praguri;
- să permită închiderea cu ușurință, indiferent de natura materialului din care este alcătuit cofrajul, a golurilor pentru controlul din interiorul cofrajelor și pentru scurgerea apelor uzate, înainte de începerea turnării betonului;
- să aibă fețele, ce vin în contact cu betonul, curate, fără crăpături sau alte defecte.

Din punct de vedere al modului de alcătuire se deosebesc:

- cofraje fixe, confecționate și montate la locul de turnare a betonului, și folosite deobicei la o singură turnare;
- cofraje demontabile, stationare, realizate din elemente sau subansambluri de cofraj refolosibile la un anumit număr de turnări;
- cofraje demontabile mobile, care se deplasează și iau poziții succesive, pe măsura turnării betonului: cofraje glisante sau pășitoare.

Din punct de vedere al naturii materialului din care sunt confecționate se deosebesc:

- cofraje din lemn sau căptușite cu lemn;
- cofraje tego;
- cofraje furniruite, îmbinate sau tratate cu rășini;
- cofraje metalice.

În afara prevederilor generale de mai sus, cofrajele vor trebui să mai îndeplinească și următoarele condiții specifice:

- să permită compactarea cât mai bună în zonele de ancorare, în special a grinzilor postîntinse;

- să asigure posibilitatea de deplasare și poziția de lucru corespunzătoare a muncitorilor care execută turnarea și compactarea betonului, evitându-se circulația pe armăturile postîntinse;
- să fie prevăzute, după caz, cu urechi de manipulare;
- cofrajele metalice să nu prezinte defecte de laminare, pete de rugină pe fețele ce vin în contact cu betonul;
- să fie prevăzute cu dispozitive speciale pentru prinderea vibratoarelor de cofraj, când aceasta este înscrisă în proiect.

5.2. Pregătirea și recepția lucrărilor de cofrare

Înainte de fiecare refolosire, cofrajele vor fi revizuite și reparate. Refolosirea cât și numărul de refolosiri, se vor stabili numai cu acordul beneficiarului.

În scopul refolosirii, cofrajele vor fi supuse următoarelor operațiuni:

- curățirea cu grijă, repararea și spălarea, înainte și după refolosire; când spălarea se face în amplasament, apa va fi drenată în afară (nu este permisă curățirea cofrajelor numai cu jet de aer);
- tratarea suprafețelor ce vin în contact cu betonul, cu o substanță ce trebuie să ușureze decofrarea, în scopul desprinderii ușoare a cofrajului; în cazul în care se folosesc substanțe lubrefiante, uleioase, nu este permis ca acestea să vină în contact cu armăturile.

În vederea asigurării unei execuții corecte a cofrajelor, se vor efectua verificări etapizate, astfel:

- preliminar, controlându-se lucrările pregătitoare și elementele sau subansamblurile de cofraje și susțineri;
- în cursul execuției, verificându-se poziționarea în raport cu trasarea și modul de fixare a elementelor;
- final, recepția cofrajelor și consemnarea constatărilor în „Registrul de procese verbale, pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse”.

5.3. Montarea cofrajelor, pregătirea în vederea turnării betonului, tratarea cofrajelor în timpul întăririi

Montarea cofrajelor va cuprinde următoarele operații:

- trasarea poziției cofrajelor;
- asanblarea și susținerea provizorie a panourilor;
- verificarea și corectarea poziției panourilor;

- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor.

În cazurile în care elementele de susținmnere a cofrajelor reazemă pe teren se va asigura repartizara solicitărilor, ținând seama de gradul de compactare și posibilitățile de înmuiere, astfel încât să se evite producerea tasărilor.

În cazurile în care terenul este înghețatsau expus înghețului, rezemarea susținerilor se va face astfel încât să se evite deplasarea acestora în funcție de condițiile de temperatură.

CAP. 6 BETOANE PENTRU TIMPANE

Calitatea betoanelor este cea prevăzută prin proiect.

6.1. Specificații pentru prepararea betonului

Compoziția betonului și materialele componente cu proprietăți specificate sau cu compoziția prescrisă trebuie să fie alese astfel încât să satisfacă cerințele specificate pentru betonul proaspăt și întărit, inclusiv consistențam masa volumică, rezistența, durabilitatea, protecția împotriva coroziunii a pieselor din oțel înglobate, ținând seama de procedeele de producție și metoda prin care se intenționează să se execute lucrările de beton.

Când acestea nu sunt precizate în specificație, producătorul trebuie să selecționeze tipurile și clasele de materiale componente dintre cele a căror aptitudine de utilizare este stabilită pentru condițiile de mediu specifice.

Cimentul trebuie ales dintre cele a căror aptitudine de utilizare este stabilită, luând în considerare:

- tehnologia de executare a lucrării;
- utilizarea finală a betonului;
- condițiile de tratare (de exemplu tratament termic);
- dimensiunile structurii (dezvoltarea căldurii de hidratare);
- agresiunile mediuluii înconjurător la care este expusă structura;
- reactivitatea potențială a agregatelor față de alcaliile din materiale componente.

Agregate trebuie să se încadreze în curbele granulometrice recomandate pentru prepararea betonului așa cum sunt prevăzuite în normativul NE012-2022.

Tipul, dimensiunile și categoriile de agregate privind aplatizarea, rezistența la îngheț-dezgheț, abraziunea, rezistența, conținutul de material fin, trebuie să fie selecționate ținând seama de:

- execuția lucrării;
- utilizarea finală a betonului;
- cerințele de mediu înconjurător la care va fi supus betonul;
- toate cerințele pentru agregatele aparente sau agregatele pentru betonul decorativ.

Dimensiunea maximă nominală superioară a agregatului (D_{max}) trebuie selecționată ținând seama de grosimea acoperirii cu beton a armăturilor și dimensiunea minimă a secțiunii elementelor.

Apa de amestec pentru prepararea betoanelor trebuie să respecte specificațiile conform SR EN 1008:2003. Aditivii folosiți trebuie să respecte specificațiile conform SR EN 934-5:2008.

6.2. Specificațiile pentru betonul întărit

Rezistența se determină pe baza încercărilor efectuate pe cuburi de 150 mm sau pe cilindri de 150 mm/ 300 mm conform SR EN 12390-1:2013, confecționate și conservate conform SR EN 12390-2:2009, din probele prelevate conform SR EN 12350-1:2009.

În cazul determinării rezistenței betonului pe probe prelevate la locul de punere în operă din care se confecționează epruvete care sunt conservate în alte condiții de temperatură și umiditate decât cele descrise în SR EN 12390-2:2009, rezultatele pot servi numai la determinarea controlului întăririi betonului și nu la controlul calității, în sensul atribuirii unei clase de beton.

Rezistența la compresiune trebuie determinată, și este simbolizată fc_{cub}, când este determinată pe epruvete cubice și este simbolizată fc_{cil} când este determinată pe epruvete cilindrice conform SR EN 12390-3:2009/AC:2011.

Alegerea încercărilor pe cub sau pe cilimndri pentru evaluarea rezistenței, trebuie declarată la timp de producător, înainte de livrare.

6.3. Livrarea betonului

Utilizatorul trebuie să se pună de acord cu producătorul asupra datei, orei și ritmului livrării și dacă este necesar, să informeze producătorul asupra:

- distanțelor de transport;
- gabaritului, accesului, transporturilor speciale pe șantier;
- metodelor speciale (utilizate) de punere în operă (inclusiv prin pompare);
- volumului betonierelor pentru a se putea respecta programul de punere în operă a betonului;

- limitărilor asupra tipului de vehicule de livrare;

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 centralei de fabricare a betonului gata de utilizare;
- numărul de serie a betonului;
- data și ora de încărcare;
- numărul autovehiculului sau identificare vehiculului;
- numele cumpărătorului;
- numele și localizarea șantierului;
- detalii sau referințe referitor la specificații, de exemplu numărul de cod, numărul de comandă;
- cantitatea de beton în m^3;
- declarația de conformitate cu referințe la specificații și la SR 13510/C91/2008;
- 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:

- clasa de rezistență;
- clasele de expunere;
- clasa de conținut de cloruri;
- clasa de consistență sau valoarea specificată;
- valorile limită de compoziție a betonului, când sunt specificate;
- tipul și clasa de reizstență a cimentului, când sunt specificate;
- tipul aditivilor și adaosurilor, dacă sunt specificate;
- proprietățile speciale, dacă sunt cerute;
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor;
- pentru betonul ușor sau betonul greu, clasa de masă volumică sau masa volumică specificată.

6.4. Reguli generale de betonare:

Executarea lucrărilor de betonare poate începe numai după ce s-a verificat îndeplinirea următoarelor condiții:

- compoziția betonului a fost acceptată de beneficiar;

CAP. 5 VERIFICAREA EXECUȚIEI PODEȚELOR

Se verifică:

- respectarea elementelor geometrice în plan și profil transversal;
- realizarea platformei cu materiale corespunzătoare;
- semnalizarea punctului de lucru;
- concordanță între situația de pe teren și datele tehnice din proiect;
- cota de fundare din proiect;
- caracteristicile de compactare penmtru terasamente conform caietului de sarcini;
- montarea elementelor prefabricate, calitatea materialelor puse în operă;
- calitatea umpluturilor peste tub conform caietului de sarcini pentru terasamente, respectiv prezentului caiet de sarcini;
- se verifică dimensiunile protecției taluzului, pereuri conform proiectului, calitatea materialului.

Toate verificările (funcție de tipul de materiale folosite) se fac conform normativ NE 012-2022, aprobat de MLPAT și în conformitate cu Legea nr. 10/95 și în baza unui „Program pentru controlul calității lucrărilor". La toate aceste verificări se încheie: proces verbal de lucrări ascunse, proces verbal de recepție calitativă sau proces verbal.

CAP. 6 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.

CAP. 7 RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pemntru întreaga lucrare și se va face în condițiiel Regulamentului aprobat cu HGR 273.

NOTĂ IMPORTANTĂ

Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice, etc.) în vigoare la data elaborării proiectului.

Orice modificări ulterioare în conţinutut prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii 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

DISPOZITIVE DE SCURGEREA ȘI EVACUAREA APELOR
ȘANȚURI SAU RIGOLE

- GENERALITĂŢI

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea dispozitivelor de scurgerea si evacuarea apelor de suprafaţă si anume:

- şanţuri sau rigole pavate din beton de ciment/pereate la marginea platformei.

2. PREVEDERI GENERALE

La executarea șanțurilor din beton se vor respecta prevederile din standardele în vigoare, în măsura în care completează şi nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin posibilităţile proprii sau prin colaborare cu unităţi de specialitate efectuarea tuturor încercărilor şi determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

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

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile tehnologice şi organizatorice care să ducă la respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul este obligat să ţină evidenţa zilnică a condiţiilor de executare a lucrărilor, cu rezultatele obţinute în urma determinărilor şi încercărilor.

În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, beneficiarul va dispune oprirea execuţiei lucrărilor şi luarea măsurilor care se impun.

- MATERIALE

1. Apa

Poate sa provina din reteaua publica sau dintr-o alta sursa, dar in acest caz trebuie sa indeplineasca conditiile din SR EN 1008/2003. In cazul in care apa provine din alta sursa, verificarea se va face de catre un laborator de specialitate in conformitate cu precizările din respectivul standard.

In timpul utilizarii pe santier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc. Condiţiile de admisibilitate în urma verificărilor caracteristicilor fizico-chimice trebuie să fie conform tabel 1.

Tabelul 1

Caracteristici chimice si fizice	Condiţii de admisibilitate
Conţinutul total de săruri gr/1 max.	4
Sulfaţi gr. $SO4^2$/litru, max	2
Substanţe organice gr/litru, max	0,5
Cloruri gr.Cl/litru, max	0,5
Azotaţi gr. NO^3/dm^3, max	0,5
Magneziu gr. Mg^2dm^3, max	0,5
Materii în suspensie gr.,max	3

2. Cimentul

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate in conformitate cu: SR EN 197-1:2011, SR EN 196-1:2006, SR EN 196-2:2013, SR EN 196-3:2009, SR CEN/TR 196-4:2008, SR EN 196-8+A1:2010, NE 012-2007.

Cimentul utilizat este specificat pe planşele de execuţie in conformitate cu clasele de expunere specificate in Normativul NE 012-1/2007 pentru betoanele turnate monolit. Condiţiile de admisibilitate în urma verificărilor caracteristicilor fizice trebuie să fie conform tabel 2.

Tabelul 2

Caracteristici fizice	Condiţii de admisibilitate	
Priza: - începutul prizei - sfârşitul prizei	- nu mai devreme de 1 h şi 30 min. - nu mai târziu de 10 h	
Constanta de volum: - pe turte - cu acele Le Chatelier	– să nu prezinte încovoieri sau crăpături de la margine către centru – distanţa la vârful acelor să nu fie mai mare de 10 mm.	
Finețea de măcinare exprimată prin suprafaţa specifică (Blaine) cm^3/g min.	2500	
Căldura de hidratare J/g max.	270	
Condiţii mecanice	Condiţii de admisibilitate după:	
	7 zile	28 zile
Rezistenţa la întindere N/mm^2, min.	4,0	5,5
Rezistenţa la compresiune N/mm^2, min.	20,0	35,0

Cimentul se livrează în vrac sau ambalat în saci de hârtie, însoţit de un certificat de calitate. Condiţiile tehnice de recepţie, livrare şi control a cimentului trebuie să corespundă prevederilor standardelor şi normativelor specifice (SR EN 197-1-2002 şi NE 012-1:2007).

În timpul transportului de la fabrică la staţia de betoane, sau depozit intermediar, a manipulării şi depozitării, cimentul va fi ferit de umezeală şi de impurificări cu corpuri străine.

Depozitarea se face în celule tip siloz corespunzătoare din punct de vedere al protecţiei împotriva condiţiilor meteorologice nefavorabile.

Durata de depozitare a cimentului nu va depăşi 60 zile de la data expedierii de către producător pentru cimenturi cu adaosuri şi respectiv 30 zile în cazul cimenturilor fără adaosuri.

Laboratorul şantierului va ţine evidenţa calităţii cimentului astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la fabrica furnizoare;
- într-un registru rezultatele determinărilor efectuate în laborator..

3. Agregate naturale

Agregatele naturale folosite pentru prepararea betonului, şi a mortarului (balast, nisip, pietriş, piatra sparta) trebuie sa corespunda calitativ cu prevederile SR EN 12620+A1:2008, STAS 4606/80, NE 012-1:2007 şi SR EN 13139:2003/C91:2009.

Agregatele trebuie să fie inerte şi să nu conducă la efecte dăunătoare asupra liantului utilizat la prepararea betoanelor.

Granulozitatea agregatelor trebuie să fie continuă (SR EN 13055).

Aprovizionarea cu agregate se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că cestea sunt corespunzătoare.

La staţia de betoane agregatele trebuie depozitate pe platforme betonat, separat pe sorturi şi păstrate în condiţii care să le ferească de impurificări sau de amestecare cu alte sorturi.

Controlul calitatii agregatelor se va face la fiecare lot aprovizionat, conform prevederilor din anexa VI.1pct. A2 si VI.1pct B2 din NE 012-1/2007, iar metodele de verificare vor tine cont de STAS 4606/1980.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

Pentru prepararea mortarelor si a betoanelor de ciment se folosesc;

- agregate naturale:- nisip natural 0 - 4 sau 0 - 8
  - balast pentru betoane 0 – 31

sau - agregate concasante - nisip de concasaj 0 – 4 sau 0 - 8
- piatră spartă 25 - 40.

Agregatele trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apă sau îngheţ, se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

Agregatele trebuie să fie inerte si să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului folosit la prepararea betonului sau mortarului.

Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit.

Sorturile de agregate trebuie să fie caracterizate prin granulozitate continuă, iar conţinutul în granule care trec, respectiv rămân pe ciururile sau sitele ce delimitează sortul nu trebuie să depăşească 10%, dimensiunea maximă a granulelor ce rămân pe ciurul superior nu trebuie să depăşească 1,5 d max.

---

4. Executarea şanţurilor sau rigolelor

Şanţurile de beton se vor realiza din beton clasă minimă C30/37, iar rostuirea se va realiza cu mortar M100 la grosimea prevăzută în proiect, grosime măsurată după turnare, şi trebuie să respecte condiţiile prevăzute de NE 012-2007/2010.

Materialele utilizate la execuţia rigolelor trebuie să îndeplinească condiţiile prevăzute de NE 012-2007/2010, SREN 197-1/2011, SREN 12620.

4.1. Betonul

Cerintele de baza pe care trebuie sa le indeplineasca betoanele vor fi conform „Cod de Practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat", Indicativ NE 012-1:2007. Dupa modul de expunere al constructiilor prevazute in documentatie in functie de conditiile de mediu, se stabileste clasa de expunere (tabel 5.1 - NE 012-07).

Clasa de expunere, clasa de beton si cerintele minime de asigurare a durabilitatii sunt specificate in plansele din proiect.

4.2. Betonul proaspat

4.2.1. Compoziţia betoanelor

Compozitia betoanelor este definita de proportia in volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si volumul apei. Cantitatile necesare pe fiecare component al betonului vor fi determinate inainte de a incepe prepararea acestuia de catre Antreprenor.

La dozarea materialelor componente ale betonului (dupa stabilirea retetei) se admit urmatoarele abateri:

- agregate ± 3%;

- ciment si apa ±2%;
- adaosuri ± 3%;
- aditivi ± 5%

Determinarile caracteristicilor fizice ale betonului proaspat precum si limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul 3.

Tabelul 3.

Caracteristicii	Conform SR EN	Valoarea admisibila
Lucrabilitatea: - prin metoda tasarii - prin metoda gradului de compactare	SR EN 12350-2:2009 SR EN 12350-4:2009	Conform cu NE 012-1/2007
Densitatea aparenta	SR EN 12350-6:2009	
Continutul de aer oclus (% vol.)	SR EN 12350-7:2009	
Tasarea conului	SR EN 12350-2:2009	
Grad de compactare	SR EN 12350-4:2009	
Raspandirea betonului	SR EN 12350-5:2009	

4.3. Prepararea si transportul betonului

Precizările privind aceste operaţii vor fi in conformitate cu NE 012-1/2007 cap.7.

Prepararea betonului se va face în instalaţii centralizate.

Prepararea betoanelor şi mortarelor se va face conform reţetelor elaborate de laboratorul antreprenorului sau de un alt laborator autorizat. Întocmirea reţetei de preparare se va face la m^3.

La stabilirea compoziţiei betonului se va ţine seama de prevederile "Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat NE 012 - 2 - 2007".

Dozarea materialelor se va face prin cântărire. La dozarea materialelor componente ale betonului se admit următoarele abateri:

a) pentru agregate ± 3%
b) pentru ciment şi apă ± 2%

Transportul betonului se va face cu auto agitatoare sau cu autobasculante amenajate corespunzător (la betoane cu tasarea max. 5 cm). Mijloacele de transport vor fi etanşe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Amestecarea betonului

Durata de amestecare va respecta prevederile cărţii tehnice a instalaţiei, dar va fi de cel puţin 45 sec. de la introducerea ultimului component. Durata de amestecare se va majora pentru perioada de timp friguros.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport sau de menţinere a betonului în buncărul tampon va fi de max. 20 min.

Turnarea betonului

Turnarea betonului se va face numai după ce au fost recepţionate lucrările de săpătură şi a stratului de nisip pilonat.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli:

- suprafaţa care va veni în contact cu betonul proaspăt va fi udată cu apă cu2- 3 ore înainte;
- descărcarea betonului se va face prin jgheaburi sau direct în lucrare;
- betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului.

Compactarea betonului

Compactarea betonului se va face cu vibratorul prin vibrare internă. Durata de vibrare optimă se situează între min. 5 sec. şi max. 30 sec.

Semnele exterioare după care se recunoaşte că vibrarea a fost terminată sunt următoarele:

- betonul nu se mai tasează;
- suprafaţa betonului devine orizontală şi uşor lucioasă;
- încetează apariţia bulelor de aer la suprafaţa betonului.

Distanţa dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului este de max. 1,00 m.

4.7. Tratarea betonului după turnare

Pentru a asigura condiţii favorabile de întărire şi a se reduce deformaţiile de contracţie se va asigura menţinerea umidităţii betonului max. 7 zile după turnare, prin:

- acoperirea cu materiale de protecţie, când t < + 5oC;
- stropirea periodică cu apă, când t > + 5oC.

Pe timp ploios, suprafeţele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau folii de polietilenă.

4.8. Controlul calităţii

Controlul calităţii lucrărilor se face în conformitate cu prevederile SR EN 197-1-2002 şi a normativului NE 012/1-2007 şi NE 012/2-2010.

Recoltarea probelor de beton se face astfel:

- câte o probă de beton pentru fiecare clasă, în cazul betonării în aceeaşi zi;
- câte o probă de beton în fiecare zi, în cazul betonării în zile diferite.

- Pichetarea şi execuţia săpăturilor

1. Pichetarea lucrărilor

Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei si limitele fundaţilor sau a amprizei lucrărilor., în funcţie de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum si de implementarea unor repere de nivelment în imediata apropiere a lucrărilor.

Pichetarea se face de către antreprenor pe baza planurilor de execuţie, pe care la va respecta întocmai si se aprobă de către diriginte consemnându-se în registrul de santier.

- Execuţia săpăturilor

Săpăturile pentru sanţuri vor fi executate cu respectarea strictă a cotei, pantei si a profilului din planşele de detalii de execuţie (lăţimea fundului, înălţimea si înclinarea taluzelor) precum si a amplasamentului acestora faţă de axul drumului sau de muchia taluzelor în cazul sanţurilor de gardă.

Săpăturile pentru drenuri si canalizări vor fi executate cu respectarea strictă a lăţimii transeei, a înclinării taluzelor, a cotei si a pantei precizate în plansele de execuţie.

Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul epuismente acestea cad în sarcina antrprenorului în limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

- Compoziţia si utilizarea mortarelor

Mortarele vor avea următoarea compoziţie si întrebuinţare :
mortar M 50 - Destinat zidăriilor si pereurilor din piatră brută;
mortar M 100 - Destinat tencuielilor de ciment sclivisit, rosturilor de zidării de piatră sau prefabricate umplerii rosturilor tuburilor de canalizare având un dozaj de 400 kg ciment M 30 sau Pa 35 la m^3 de nisip.

1. Prepararea mortarelor de ciment

Pentru dozarea compoziţiei mortarului, nisipul este măsurat în lădiţe sau în roabe a căror capacitate prezintă un raport simplu cu numărul de saci de liant de folosit.
Mortarul este preparat manual, amestecul nisip si ciment se face la uscat, pe o suprafaţă plană la omogenizare perfectă. Se adaugă atunci, în mod progresiv, cu o stropitoare, mestecând cu lopata, cantitatea de apă strict necesară. Amestecarea continuă, până când mortarul devine perfect omogen.
În toate cazurile mortarul trebuie să fie foarte bine amestecat pentru ca, frământat cu mâna, să formeze un bulgăre usor umezit ce nu curge între degete. Pentru anumite folosinţe, ca mortare pentru protecţii, pentru matări, s.a. delegatul beneficiarului poate să accepte si alte consistenţe.
Mortarul trebuie să fie folosit imediat după prepararea lui. Orice mortar care se va usca sau va începe să facă priză trebuie să fie aruncat si nu va trebui niciodată amestecat cu mortarul proaspăt.

- Amenajarea şanţurilor

1. Prescripţii generale de amenajare

Dimensiunile si forma sanţurilor si rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele mai indicate în proiectul de execuţie, stabilite de la caz la caz în funcţie de relief, debit si viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuţie, condiţiile de circulaţie, pentru evitarea accidentelor si ele trebuie respectate întocmai de către antreprenor.
Extrem de important este să se respecte cotele si pantele proiectate.
Panta longitudinală minimă va fi :
2. 0,25 % în teren natural
3. 0,1 % în cazul sanţurilor si rigolelor pereate.
Protejarea sanţurilor si rigolelor este obligatorie în condiţiile în care panta lor depăseste panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului
Pantele maxime admise pentru sanţuri si rigole neprotejate sunt date în tabelul 4.

Tabelul 4

DENUMIREA PRINCIPALELOR TIPURI DE PĂMÂNTURI	PANTA MAXIMĂ ADMISĂ %
Pământuri coezive cu compresibilitate mare	0,5
Pământuri coezive cu compresibilitate redusă: - nisipuri prăfoase si argiloase - prafuri argiloase nisipoase - argile prăfoase si nisipoase	 1 2 3
Pământuri recoezive grosiere: - pietris (2 - 20 mm) - bolovănis (2 - 200 mm) - blocuri (peste 200 mm)	 3 4 5

DENUMIREA PRINCIPALELOR TIPURI DE PĂMÂNTURI	PANTA MAXIMĂ ADMISĂ %
Pământuri necoezive de granulaţie mijlocie si fină : nisip f2inos si fn (0,05.....0,25 mm) nisip mijlociu mare (0,25.....2,0 mm) nisip cu pietris	 0,5 1 2

Pantele maxime admise pentru sanţuri si rigole protejate sunt date în tab. 5.

Tabelul 5

TIPUL PROTEJĂRII SANŢULUI, RIGOLEI SAU CASIULUI	PANTA MAXIMĂ ADMISĂ
Pereu uscat din piatră brută negelivă rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de maximum 10 cm grosime, betonul fiind : - clasa C25/30	10 12
Pereu zidit din piatră brută negelivă cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton clasa C25/30 pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze înalte din pereu zidit din piatră brută cu mortar de ciment sau elemente prefabricate cu amenajare corespunzătoare la piciorul taluzului.	67

2. Execuţia pereurilor rostuite cu mortar de ciment

Execuţia acestui tip de pereu începe după prima pilonare umplerea rosturilor nu se face cu nisip si cu mortar de ciment, M 100 după care se pilonează până la refuz înainte de a începe priza mortarului.

Suprafaţa pereului trebuie protejată contra degradării si uscării prin udare timp de 3 zile.

- Cofraje

Stabilirea solutiei de cofrare si intocmirea detaliilor de executie este sarcina Antreprenorului.

Cofrajele proiectate trebuie sa fie capabile sa suporte sarcinile si suprasarcinile fara sa se deformeze. Toate cofrajele trebuie sa fie nivelate in toate punctele cu o toleranta de +/- 1 cm.

Latimile sau grosimile intre cofraje ale diferitelor parti ale lucrarii nu trebuie sa prezinte reduceri mai mari de 5 mm.

Scandurile sau panourile cu care se realizeaza cofrajele trebuie sa fie imbinate la nivel si alaturate in mod convenabil, ecartul maxim tolerat la rosturi fiind de 2 mm, iar denivelarea maxima admisa in planul unui parament intre doua scanduri alaturate de 3 mm.

- ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA RIGOLELOR ŞI ŞANŢURILOR

1. Prescripţii generale

La amenajarea rigolelor şi şanţurilor din elemente prefabricate se vor folosi elementele prevăzute în proiectul de execuţie care pot fi cele indicate în STAS 10796/2 sau alte tipuri.

Elementele prefabricate vor fi realizate în fabrica sau pe şantier respectând întocmai elementele geometrice date în detaliile de execuţie şi condiţiile impuse în caietul de sarcini speciale.

Fiecare lot de elemente prefabricate va fi însoţit de certificatul de conformitate a controlului producţiei în fabrica sau rapoarte de încercare prin care sa se certifice calitatea materialului, eliberate de un laborator acreditat/autorizat.

În lipsa unor detalii ale proiectului de execuţie, amenajarea şanţurilor poate fi făcută fie cu elemente prefabricate din beton de un tip agreat de Inginer, fie din beton turnat pe loc, mecanizat, a căror caracteristici trebuie precizate în caietul de sarcini speciale sau proiect.

2. Detalii tehnice rigole / şanţuri prefabricate

Caracteristici dimensionale dispozitive de scurgere prevăzute:

- rigolă carosabilă: 600 x 370 x 650 mm;
- placă carosabilă dublu armată: 150 x 300 x 490;
- șanț trapezoidal prefabricat: 350 x 500 x 600;
- șanț neprotejat din pământ: 300 x 400.

Caracteristici fizice rigole carosabile prefabricate:

– formă – U;
– culoare – ciment (aspect suprafaţă beton monocrom);
– greutate şi consum/mp: 177,5 kg/buc; 2,7 buc/m;
– beton: C35/45;
– agregate: Ø max. 16 mm
– aditiv plastifiant, aditiv anti eflorescenţă, apă, toate în cantităţi bine controlate după reţete stabilite.

Caracteristici fizico-mecanice:

rezistenţa la compresiune a betonului la 28 zile: 51,2 N/m^2
încercări de rezistenţă: 414,3 kN;
etanșeitate la apă: să nu apară infiltraţii de apă la îmbinări sau prin corpul canalului timp de 30 min;
rezistenţa la îngheţ-dezgheţ cu săruri de dezgheţ la vârsta de 28 zile: 0 kg/m^2;
absorbţia de apă: 2,15%.

Caracteristici fizice plăcuţe carosabile prefabricate:

– formă – dreptunghiulară cu teşituri laterale;
– culoare – ciment (aspect suprafaţă beton monocrom);
– greutate şi consum/mp: 46 kg/buc; 3,3 buc/m;
– beton: C35/45;
– agregate: Ø max. 16 mm
– strat de finisare (uzură) realizat cu nisip cuarţos, acesta oferind o mai bună rezistenţă atât la uzură cât şi la alunecare;
– armătură: OB 37, PC 52;
– placă armare: dublu armată;
– aditiv plastifiant, aditiv anti eflorescenţă, apă, toate în cantităţi bine controlate după reţete stabilite.

Caracteristici fizico-mecanice:

rezistenţa la compresiune a betonului la 28 zile: 51,2 N/m^2
încercări de rezistenţă: 414,3 kN;
absorbţia de apă: 5,63%.

Caracteristici fizice şanţ trapezoidal prefabricat:

- formă – trapez;
- culoare – ciment (aspect suprafaţă beton monocrom);
- greutate şi consum/mp: 137,5 kg/buc; 2 buc/m;
- beton: C35/45;
- agregate: Ø max. 16 mm
- aditiv plastifiant, aditiv anti eflorescenţă, apă, toate în cantităţi bine controlate după reţete stabilite.

Caracteristici fizico-mecanice:

rezistenţa la compresiune a betonului la 28 zile: 51,2 N/m^2
încercări de rezistenţă: 414,3 kN;
etanșeitate la apă: să nu apară infiltraţii de apă la îmbinări sau prin corpul canalului timp de 30 min;
rezistenţa la îngheţ-dezgheţ cu săruri de dezgheţ la vârsta de 28 zile: 0 kg/m^2;
absorbţia de apă: 2,15%.

8.3. Etape de execuţie:

se tratează zona unde se doreşte materializarea rigolei/şanţului;

după finalizarea lucrărilor pregătitoare şi stabilirea cotelor se trece la excavaţie. Materialul excavat se va încărca în bascule şi va fi transportat în depozite corespunzătoare. Toate excavaţiile vor fi executate în conformitate cu pantele şi cotele stabilite conform proiect.

după executarea săpăturilor se va compacta stratul suport, fundaţia se compactează cu placa compactoare mare sau cu maiul compactor cu picior

aşternerea stratului din balast nisipos şi compactarea acestuia cu placa compactoare

montarea corespunzătoare a rigolelor/şanţului cu cleşti speciali

realizarea umpluturilor laterale şi compactarea acestora.

RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Lucrările privind scurgerea si evacuarea apelor de suprafaţă vor fi supuse de regulă unei recepţii preliminare si unei recepţii finale, iar acolo unde sunt lucrări ascunse, care necesită să fie controlate si recepţionate, înainte de a se trece la faza următoare de lucru cum sunt lucrările de drenaj, canalizare, s.a. acestea vor fi supuse si recepţiei pe faze de execuţie.

RECEPTIA PE FAZE

În cazul recepţiei pe fază (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepţionează s-a executat conform proiectului si atestă condiţiile impuse de documentaţia de execuţie si de caietul de sarcini.

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

Recepţia pe fază se efectuează de către dirigintele lucrării si seful de lot, documentul se încheie ca urmare a recepţiei si poartă ambele semnăturii.

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

- executarea săpăturii la cotă;
- realizarea umpluturii drenante.

RECEPŢIA PRELIMINARĂ

La terminarea lucrărilor sau a unor părţi din acestea se va proceda la efectuarea recepţiei preliminare a lucrărilor verificându-se :

- concordanţa cu prevederile prezentului caiet de sarcini, caietului de sarcini speciale si a proiectului de execuţie;
- dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă a fost efectuate recepţiile pe faze si rezultatul acestora;
- condiţiile tehnice si de calitate ale execuţie, precum si constatărilor consemnate în cursul execuţiei de către organele de control (beneficiar, diriginte, etc.).

În urma acestei recepţii se încheie Procesul verbal de recepţie preliminară si în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuţie a acestora si recomandări cu privire la modul de ţinere sub observaţie unde s-au constatat unele abateri faţă de prevederile prezentului caiet de sarcini.

RECEPŢIA FINALĂ

La recepţia finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcţionat bine si dacă au fost bine întreţinute.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

C 16-84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente
C 28-83	Instructiuni tehnice pt sudarea armaturilor din otel-beton
NE 012-1:2007	Normativ pentru producerea betonului şi executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat.
NE 012-2:2010	Cod de practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat
SR 13510:2006/A1:2012	Beton. Partea 1: Specificaţie, performanţă, producţie şi conformitate. Document naţional de aplicare a SR EN 206-1
SR EN 1008:2003	Apa de preparare pentru beton. Specificaţii pentru prelevare, încercare şi evaluare a aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton, ca apa de preparare pentru beton
SR EN 12620+A1:2008	Agregate pentru beton
SREN 13043:2003/AC:2004	Agregate pentru amestecuri bituminoase şi pentru finisarea suprafeţelor, utilizate la construcţia şoselelor, a aeroporturilor şi a altor zone cu trafic
SR EN 13055:2016	Agregate uşoare.
SR EN 13242+A1:2008	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă şi în construcţii de drumuri
SR EN 196	Metode de încercări ale cimenturilor
SR EN 197-1:2011	Ciment Partea 1: Compoziţie, specificaţii şi criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
STAS 1913/13-83	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
STAS 438-1:2012	Produse de oţel pentru armarea betonului. Oţel beton laminat la cald. Mărci şi condiţii tehnice de calitate

STAS 9824/0-74	Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcţiilor. Prescripţii generale
STAS 9824/4-83	Măsurători terestre. Trasarea pe teren a lucrărilor de artă. Supraterane

OBSERVAŢIE: Caietul de sarcini a fost întocmit pe baza prescripţiilor tehnice de bază (STAS-uri, normative, instrucţiuni tehnice ş.a.) în vigoare la data elaborării. Orice modificări ulterioare în conţinutul prescripţiilor indicate în cadrul caietului de sarcini, ca şi orice noi prescripţii apărute după data întocmirii proiectului sunt obligatorii, chiar dacă nu concordă cu prevederile din cadrul prezentului caiet de sarcini.

Întocmit,

ing. Alexandru Drăghici

CAIET DE SARCINI REZISTENȚĂ

6. 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 agrementul 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.

7. LUCRĂRI DE TERASAMENTE

1.3 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.

1.4 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.

1.5 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

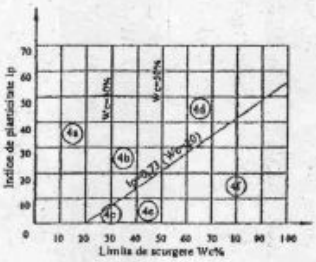
Materiale pentru terasamente
Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate: Conținut în părți fine în % din masa totală pt: d<0,005 mln	d<0,05 mln	d<0,25 mln	Coeficient de neuniformitate U_n	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_l%	Calitate material pentru terasamente
1. Pământuri necoezive grosiere fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovăniș, pietriș	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-dezgheț și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0		Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5			Foarte bună
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	≤10		Foarte bună
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b				≤5			Bună
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	cu multe părți fine, foarte sensibile la îngheț-dezgheț, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	3a	≥6	≥20	≥40	-	>10	≤40	Mediocră
	idem 3a, însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	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	Granulozitate Conform nomogramei Casagrande	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_l%	Calitate material pentru terasamente
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prafoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4a		<10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă reduse sau medii, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4b		<35	<70	Mediocră
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4c		≤10	<40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezgheț	4d		>35	>70	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4e		<35	<75	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezgheț	4f		-	>40	Foarte rea

*: Materiile 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	Frecvente 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
			730-89
4.	Caracteristici de compactare		730-89
5.	Umflarea liberă	Câte o încercare la 1000 mc	1913/12-88
6.	Sensibilitate la îngheț-dezgheț	O încercare pt. 2000 mc pământ in rambleu	1709/3-1990
7.	Umiditatea	Zilnic, sau la 500mc	1913/1-1982

1.6 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 locala(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 apa 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 înfoierea 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 studio 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 optima 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.

1.7 Executarea săpăturilor deasupra nivelului apelor subterane

Săpături cu pereți verticali nesprijiniți

Săpăturile cu pereți verticali nesprijiniți se pot executa cu adâncimi până la 2.00 m în cazul terenurilor cu coeziune foarte mare. În cazul săpăturilor cu pereți verticali nesprijiniți 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 nisipoasă2/3;
- 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].

1.8 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:

a) Amplasamentele exacte ale puțurilor de colectare pentru drenarea terenului;

b) 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;

c) 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;

d) 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.

8. PERNĂ DE BALAST

1.9 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.

1.10 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.

1.11 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 si 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 sa provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urma caz nu trebuie să conțină niciun fel de particule in suspensie.

1.12 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/cm3);
- 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/cm3);
- w_{eff} – umiditate efectivă de compactare (%);
- I_D – gradul de îndesare.

La execuție se va respecta gradul de compactare specificat în proiect.

1.13 Punerea în operă a balastului

Măsuri 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 m3, iar S=suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimat în m2).

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_{opt}PM) 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 (m3/m2).

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 m2 de balast	STAS 1913/1-82
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 m2 de balast	-

4	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice pe teren	Minim 3 puncte pentru S≤ 2000 m2 și Minim 5 puncte pentru S> 2000 m2	
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).

1.14 Condiții tehnice, reguli și metode de verificare

Elemente geometrice

Grosimea stratului de balast este cea specificată în proiect. Abaterea 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 măsurătorilor 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 încleștării maxime a agregatelor, care se probează prin

supunerea la strivire a unei pietre de aceeași natură petrografică ca și a pietrei sparte utilizate la 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.

1.15 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, in 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.

9. PERNĂ DE PĂMÂNT (LOESS)

1.16 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.

1.17 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.

1.18 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 sa provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urma caz nu trebuie să conțină niciun fel de particule in suspensie.

1.19 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/cm3);
- 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/cm3);
- w_{eff} – umiditate efectivă de compactare (%);
- I_D – gradul de îndesare;

La execuție se va respecta gradul de compactare specificat în proiect.

1.20 Punerea în operă a loessului

Măsuri 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 m3, iar S=suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimat în m2).

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_{opt}PM) 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 (m3/m2).

Pentru compactare se pot folosi utilaje terasiere specifice materialelor granulare:

- rulou 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 m2 de balast	STAS 1913/1-82
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000 m2 de balast	-
4	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutății volumice pe teren	Minim 3 puncte pentru S≤ 2000 m2 și Minim 5 puncte pentru S> 2000 m2	
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).

1.21 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 tije 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.

1.22 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, in 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.

10. LUCRĂRI DE FUNDAȚII

1.23 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.

1.24 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.

1.25 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.

1.26 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 epuismente, se verifică în mod special că nu s-au produs afuieri, ebulmente, 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.

1.27 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.

1.28 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 acelora 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.

11. LUCRĂRI DE COFRAJE

1.29 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde specificații pentru lucrările de cofraje necesare turnării betonului în elementele componente ale structurii clădirii.

1.30 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.

1.31 Execuția lucrărilor

Etapele 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 furură 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 fe 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 grinzile 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		
	Temperatura mediului (°C)	+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≤6m	6	5	4	5	5	3
3.	Idem, deschiderea > 6m	10	8	6	6	5	4
4.	Îndepărtarea popilor de siguranță pentru deschideri	18	14	9	10	8	5

	≤6m						
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.

1.32 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.

1.33 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.

12. LUCRĂRI DE ARMARE

1.34 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde specificații referitoare la armături pentru betoane.

1.35 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.

1.36 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 otel: OB37

- Diametru nominal: 6 … 22 (colac) / 10 … 40 (bara)
- Limita de curgere: 255 N/mm2 (colac) / 235 N/mm2 (bara)
- Rezistenta la rupere: 360 N/mm2
- Alungire la rupere (min.): 25%

Tip otel: B500C

- Diametru nominal: 6 … 28
- Limita de curgere: 500 N/mm2
- Rezistenta la rupere: 550 N/mm2
- Alungire la rupere (min.): 10%

1.37 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.

1.38 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

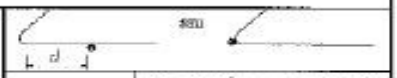
Înainte de a trece la fasonarea armăturii executantul trebuie să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind în special montarea și fixarea barelor, înnădirea barelor, turnare și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminare, împreună 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		
$\phi \leq 16$ mm	$\phi > 16$ mm		 $d \geq 3\phi$	$d < 3\phi$ sau sudură în zona îndoiți
4ϕ	7ϕ	5ϕ	5ϕ	20ϕ

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 repartiție 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 murdării, 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 grinzilor 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 protejare 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.

1.39 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 înnădirea prin suprapunere (față de prevederile proiectului sau a prescripțiilor tehnice): ±3Φ

- La poziția înnădirilor (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.

1.40 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 înnădiri;
- 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 (daca 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 cela 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.

13. LUCRĂRI DE BETON, BETON ARMAT ȘI BETON PRECOMPRIMAT

1.41 Prevederi generale

Acest capitol cuprinde lucrările de beton simplu sau beton armat și/sau prefabricat pentru construcții.

1.42 Standarde de referință

- SR EN 197 – Cimenturi uzuale;
- SR 3011 – Cimenturi cu căldură de hidratare limitată și cu rezistență la sulfați;
- 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.

1.43 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.

1.44 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 expediat 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.

1.45 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 întârzietori de priză.

Temperatura amestecului de beton °C	Durata maximă de transport (minute)	
	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 durata minimă de 5 sec și durata 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 ¾ 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 f 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 ÷ 1/3 din deschidere.

Înainte de reînceperea turnării betonului suprafața rostului va fi spălată abundent cu apă.

Tratarea betonului după turnare

Pentru a se asigura condițiile favorabile de întărire și a se reduce deformațiile 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°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.

1.46 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 m2 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 diafragmelor 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 2cm lungime la 1 m;
- cu adâncimea mai mare decât cele precedente și de maximum ¼ din dimensiunea cea mai mică a secțiunii cel mult una de maxim 2 cm lungime la 1 m;
- cu adâncimi mai mari de ¼ 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 ml;
- cu adâncimi mai mari decât cele precedente, dar până la maximum ¼ 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.
    -

1.47 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 golurilor.

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 înnădirilor 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 structuri, 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.

14. LUCRĂRI DE LEMN (DULGHERIE)

1.48 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.

1.49 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.

1.50 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, pungi 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 criterii 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;
- Panele: 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 panele 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 si 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 calități 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 planșeelor 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.

1.51 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

1.52 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.

1.53 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.

15. LUCRĂRI DE ZIDĂRIE

1.54 Prevederi generale

Prezentul caiet de sarcini se aplică la execuția pe șantier a lucrărilor de zidărie portantă și zidărie ne-portantă a structurii.

1.55 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.
-

1.56 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 1030-85.

1.57 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 basculareа 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.

1.58 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 abundent. 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 li colțuri să se facă pe minimum ¼ din lungimea elementului în lungul peretelui și pe ½ 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 știrepi (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".

1.59 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 -pentru dimensiunea golului >100 cm	±10 +20/-10	
3	La dimensiunile în plan ale încăperilor -cu latura încăperii <300 cm -cu latura încăperii >300 cm	±15 ±20	
4	La dimensiunile parțiale în plan (nișe, șpaleți 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 -pentru întreaga clădire (cu n_{niv}<5)	 ±20 ±30	
7	La dimensiunea rosturilor între elemente -rosturi orizontale -rosturi verticale	 +5/-2 +5/-2	
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

1.60 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 accesorile 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.

16. INSTRUCȚIUNI PRIVIND MODUL DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR ÎN EXPLOATARE ȘI INTERVENȚIILE ÎN TIMP

Activitatea de urmărire a comportării in timp a construcțiilor termoenergetice se realizează pe baza:

- Legea 10/1995 privind calitatea in construcții, cu modificările și completările
- ulterioare;
- HGR 766 /1997 - Regulament privind urmărirea comportării in 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 si reparații la
- clădiri si construcții speciale - aprobat de MLPAT cu Ordinul nr. 116 / N / 1997;
- P 731/1985 - Normativ de întreținere si reparații.
- MP 031/2003 - Metodologie privind programul de urmărire in timp a comportării construcțiilor din punct de vedere a cerințelor funcționale;

Urmărirea comportării in timp a construcțiilor are ca scop asigurarea cerințelor de siguranță structurală, funcțională si de confort In 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 si remedierea lor rapidă.

Remedierile se vor executa de către echipe de muncitori specializați, pe cat posibil de unitatea care a executat lucrarea respectivă, urmărindu-se controlul calității lucrărilor si respectarea documentațiilor tehnice si economice de execuție.

Urmărirea curentă se realizează prin revizii periodice (trimestriale, anuale) sau revizii operative in caz de necesitate (după evenimente speciale).

Urmărirea comportării construcțiilor in exploatare se va face prin supravegherea curentă a stării tehnice pe întreaga durată de serviciu a acesteia.

Rezultatul observațiilor se consemnează in fise de urmărire care se trec in registrul de revizii. Reviziile trimestriale se efectuează de către responsabilul cu urmărirea comportării in timp a construcțiilor si 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 in timp a construcțiilor in 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