HOTĂRÂRE

privind aprobarea documentației tehnico-economice faza Proiect Tehnic și aprobarea cheltuielilor legate de proiect (bugetul proiectului) la obiectivul „Reabilitare infrastructură urbană str. Ștefan cel Mare, municipiul Bacău"

CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI BACAU

Avand in vedere :

- Prevederile art. 44 (1) din Legea nr. 273/ 2006 privind finantele publice locale, cu modificarile si completarile ulterioare;
- HCL nr. 6/ 2013 privind aprobarea documentației tehnico – economice faza Pth și aprobarea cheltuielilor legate de proiect (bugetul proiectului) la obiectivul „ Reabilitare infrastructură urbană strada Ștefan cel Mare, municipiul Bacău" Programul Operațional Regional 2007-2013, Anexa prioritară 1-Sprijinirea dezvoltării durabile a orașelor – poli urbani de creștere, Domeniul de intervenție 1.1 – Planuri integrate de dezvoltare urbană, Sub-domeniul: Centre urbane.
- Referatul nr. 1299 / 21.02.2013 al Direcției Drumuri Publice;
- Prevederile art. 47 si art. 117 lit. „a" din Legea nr. 215/ 2001 a administratiei publice locale republicata și actualizată;
- Expunerea de motive a Primarului Municipiului Bacău;

In baza dispozițiilor art. 36 (2) lit. „b" și alineatul (4) lit. „d" și art.45(2) din Legea 215/ 2001 privind administrația publică locală republicată și actualizată,

HOTĂRĂȘTE:

ART.1. – Se aprobă documentația tehnico-economică faza Proiect Tehnic la obiectivul „Reabilitare infrastructură urbană str. Ștefan cel Mare, municipiul Bacău", conform Anexei nr. 1, parte integrantă din prezenta hotărâre.

ART.2. – Se aprobă principalii indicatori tehnico-economici ai obiectivului prevăzut la art. 1 cu o valoare totală de 13 655,801 mii lei (cu TVA) din care C+M de 12 080,067 mii lei (cu TVA), conform Anexei nr. 2, parte integrantă din prezenta hotărâre.

ART.3. – Se aprobă cheltuielile legate de proiect (bugetul proiectului) pentru obiectivul „Reabilitare infrastructură urbană str. Ștefan cel Mare, municipiul Bacău", cu finanțare prin Programul Operațional Regional 2007-2013, Axa prioritară 1 – Sprijinirea dezvoltării durabile a orașelor – poli urbani de creștere, Domeniul de intervenție 1.1 – Planuri integrate de dezvoltare urbană, Sub-domeniul: Poli de dezvoltare urbană, conform Anexei nr. 3, parte integrantă din prezenta hotărâre.

ART.4. – La data intrării în vigoare a prezentei hotărâri se va abroga H.C.L. Bacău nr. 6/ 18.01.2013.

ART.5. – Hotărârea va fi comunicată Direcției Drumuri Publice, Directiei Tehnice, și Direcției Economice din cadrul Primăriei Municipiului Bacău.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
ABABEI RADU

CONTRASEMNEAZĂ,
SECRETARUL MUNICIPIULUI BACĂU
NICOLAE-OVIDIU POPOVICI

NR. 43
DIN 27.02.2013
N.O.P., I.D./R.T./Ex.1/Ds.I-A-2

ROMÂNIA
JUDEȚUL BACĂU
CONSILIUL LOCAL BACĂU

ANEXA Nr. 1
LA HOTARAREA NR. 43 DIN 27.02.2013

INTERPROIECT

S.C. INTERPROIECT S.R.L. – BACAU

PROIECTARE • CONSULTANTA • CONSTRUCTII

ROCERT

SR EN ISO 9001:2008
CERTIFICAT NR. 470/V/3/1
SR EN ISO 14001:2005
CERTIFICAT NR. 470/2/2/2
SR OHSAS 18001:2008
CERTIFICAT NR. 470/2/2/3

Proiect nr. 198/2012

cod F02-7.5

BOBOC N. VASILE
ROMANIA
NR 55441
INGINER
EXPERT TEHNIC

PROIECT TEHNIC

REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU

Exemplarul 4

Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
ABABEI RADU

- 2012 -

CONTRASEMNEAZĂ,
SECRETARUL MUNICIPIULUI BACĂU
NICOLAE-OVIDIU POPOVICI

Str. Vadu Morii nr. 29, Bacau, tel/fax:0234 510 523 Cont RO48BRDE040SV05456940400 - BRD Bacau
Trezoreria Bacau RO75TREZ0615069XXX001670, Reg Comertului J04/657/25.09.2002, Cod Fiscal RO14901288

LISTA DE SEMNATURI

Colectiv de proiectare:

DRUMURI	**ing.** IOAN EREMIA
	ing. ROLANDI BABIUC
	ing. CATALIN CIUBOTARU
	ing. MARIETA CRACIUN
APA CANAL	**ing.** VLAD POPA
REZISTENTA	**ing.** ADRIAN ADUMITRESEI

Sef de proiect: ing. IOAN EREMIA

Proiect nr. 198/2012

cod F04-7.5

BORDEROU

BOBOC N. VASILE
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE
ROMANIA
NR. 0334-10

PIESE SCRISE

- Foaie de capat
- Lista de semnaturi
- Borderou
- Memoriu de prezentare
- Breviar de calcul
- Program de urmarire a executiei pe faze determinante
- Categoria de importanta
- Intretinerea drumurilor si strazilor
- Plan de securitate si sanatate pentru santierul de constructii
- Grafic de executie
- Deviz general
- Devize pe obiecte
- Liste cantitati de lucrari
- Caiete de sarcini
  - Terasamente
  - Fundatii din balast
  - Reciclarea la rece a straturilor rutiere degradate
  - Straturi rutiere din agregate stabilizate cu ciment
  - Straturi de baza din mixturi asfaltice cilindrate, executate la cald
  - Imbracaminti bituminoase
  - Incadrarea trotuarelor cu borduri prefabricate si executia de trotuare si alei din pavele de beton
  - Rezistenta
  - Apa - canal

PIESE DESENATE

- D 0 - Plan de incadrare in zona, sc. 1:5000

DRUMURI

- D 1 - Plan de situatie nr. 1, sc. 1:500
- D 2 - Plan de situatie nr. 2, sc. 1:500
- D 3 - Plan de situatie nr. 3, sc. 1:500
- D 4 - Plan de situatie nr. 4, sc. 1:500
- D 5 - Plan de situatie nr. 5, sc. 1:500
- D 6 - Plan de situatie nr. 6, sc. 1:500
- D 7 - Plan de situatie nr. 7, sc. 1:500
- D 8 - Plan de situatie nr. 8, sc. 1:500
- D 9 - Plan de situatie nr. 9, sc. 1:500
- D 10 - Plan de situatie nr. 10, sc. 1:500
- D 11 - Profil longitudinal nr.1, drumuri, sc. 1:500; 1:50
- D 12 - Profil longitudinal nr.2, drumuri, sc. 1:500; 1:50
- D 13 - Profil longitudinal nr.3, drumuri, sc. 1:500; 1:50
- D 14 – Profile transversale strada 1;3, sc. 1:100
- D 15 – Profile transversale strada 5;7, sc. 1:100
- D 16 – Profile transversale strada 9;11, sc. 1:100
- D 17 – Profile transversale strada 13;15, sc. 1:100
- D 18 – Profile transversale strada 17;18, sc. 1:100
- D 19 – Profile transversale strada 19;20, sc. 1:100
- D 20 – Profile transversale strada 21;22, sc. 1:100
- D 21 – Profile transversale strada 23;24, sc. 1:100
- D 22 – Profile transversale strada 26;28, sc. 1:100
- D 23 – Profile transversale strada 30;32, sc. 1:100
- D 24 – Profile transversale strada 34;36, sc. 1:100
- D 25 – Profile transversale strada 38;39, sc. 1:100
- D 26 – Profile transversale strada 41;43, sc. 1:100
- D 27 – Profile transversale strada 44;45, sc. 1:100

B

- D 28 – Profil transversal strada 47 si sectiune I-I, sc. 1:100
- D 29 – Profil parcare, sc. 1:200
- D 30 – Profil transversal tip, sc. 1:50
- D 31 – Detaliu acces persone cu handicap, sc. 1:20; 1:5

APA CANAL

- H 1 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 1, sc. 1:500
- H 2 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 2, sc. 1:500
- H 3 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 3, sc. 1:500
- H 4 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 4, sc. 1:500
- H 5 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 5, sc. 1:500
- H 6 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 6, sc. 1:500
- H 7 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 7, sc. 1:500
- H 8 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 8, sc. 1:500
- H 8 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 9, sc. 1:500
- H 10 – Plan de situatie retele apa canal, nr. 10, sc. 1:500
- H 11 – Profil transversal strada cu retele nr. 1, sc. 1:100
- H 12 – Profil transversal strada cu retele nr. 5, sc. 1:100
- H 13 – Profil transversal strada cu retele nr. 9, sc. 1:100
- H 14 – Profil transversal strada cu retele nr. 17, sc. 1:100
- H 15 – Profil transversal strada cu retele nr. 21, sc. 1:100
- H 16 – Profil transversal strada cu retele nr. 24, sc. 1:100
- H 17 – Profil transversal strada cu retele nr. 32, sc. 1:100
- H 18 – Profil transversal strada cu retele nr. 39, sc. 1:100
- H 19 – Detaliu gura de scurgere cu depozit, sifon si gratar carosabil,
- H 20 – Detaliu camin de vizitare de linie,
- H 21 – Detaliu camin de vizitare de colt,
- H 22 – Detaliu hidrant de incendiu exterior,
- H 23 – Detaliu piesa de trecere,
- H 24 – Detaliu conducta in intersectie cu alte retele,
- H 25 – Detaliu montaj conducta, sectiune transversala,

REZISTENTA

- R 1 – Sectiune zid de sprijin proiectat L=100ml, sc. 1:20

- R 2 – Rampa acces parcare pentru persoane cu dizabilitati motorii, sc. 1:50
- R 3 – Detaliu armare structura scara de acces din zona adicenta cladirilor de locuit catre parcarea amenajata, sc. 1:50
- R 4 – Reabilitare sectiune zid de sprijin existent L= 142 ml, sc. 1:50

Intocmit,
ing. Babiuc Rolandi

Verificat,
ing. Eremia Ioan

Memoriu de prezentare

Reabilitare infrastructura urbana, strada Stefan cel Mare, municipiul Bacau

1. Descrierea generala a lucrarilor

a.	**Denumirea obiectivului de investiții:**	Reabilitare infrastructura urbana, strada Stefan cel Mare, municipiul Bacau
b.	**Amplasamentul:**	Zona de Nord Est a Romaniei, in partea de Nord a municipiul Bacau
c.	**Titularul investitiei:**	Municipiul Bacau
d.	**Beneficiarul investitiei:**	Municipiul Bacau
e.	**Elaboratorul proiectului:**	S.C. INTERPROIECT S.R.L. Bacău Str. Vadu Bistritei, nr. 29/A/22 C.U.I. 14901288 J04/657/2002 Telefon/fax 0234510523

2. Descrierea generala a lucrarilor

2.1. Descrierea lucrarilor

a. Amplasamentul

Strada Stefan cel Mare este o strada de categoria a II-a ce se afla in zona nordica a municipiului Bacau si are lungimea de 1282,70 m. Strada face parte din reteaua stradala majora a municipiului, asigurand legatura intre centrul municipiului de la intersectia cu strada 9 Mai, cu iesirea din oras spre Piatra Neamt pana la intersectia cu Calea Moldovei si in continuare cu drumul national DN 15. Strada se termina la inceputul podului peste paraul Barnat.

b. Topografia

Municipiul Bacău, se află în Nord-Estul țării, în partea central-vestică a Moldovei, la doar 9,6 Km în amonte de confluența Siret-Bistrița.

Geografic, se află la interferența meridianuluide 26° 55' longitudine estică cu paralela de 46° 35' latitudine nordică.

Din punct de vedere administrativ se învecinează cu comunele Hemeiuși și Săucești, în Nord, cu comuna Letea Veche, în est, la sud cu comunele Luizi-Călugăra, Măgura și Mărgineni.

Municipiul Bacau este străbătut de drumurile europene E85 și E57, artere de circulație europene și naționale ce fac legătura cu Bucureștiul, cu nordul țării, precum și cu Transilvania.

- Pe cale feroviară legăturile naționale și internaționale se realizeaza prin rețeaua CFR.

- Pe cale aeriană, Bacăul dispune de un aeroport internațional a cărui aerogară destinată transportul de marfă și persoane, asigură curse regulate către diferite destinații naționale și europene. In ceea ce privește căile de circulație majoră care să asigure legătura cu celelalte zone ale țării.

c. Clima si fenomenele naturale specifice zonei

Climatul municipiului este unul temperat-continental accentuat, cu ierni reci, veri secetoase și călduroase, acțiunii unui complex de factori naturali (circulația generală a atmosferei, radiația solară, relieful) și antropici, orașul însuși având un rol esențial în crearea propriei topoclime printr-o serie de factori care se manifestă constant (materialele de construcție, profilul accidentat, spațiile verzi), respectiv prin intermediul unor factori secundari (încălzirea artificială, poluarea atmosferei). Acțiunea comună a acestora determină perturbări ale circuitului biogeochimic la nivelul sistemului, consecința directă fiind disconfortul urban.

Temperatura medie anuală este de 9 °C, oscilând între -4 °C, în luna ianuarie, și 20,6 °C, în luna iunie, constatându-se o ușoară modificare a regimului termic în ultimii ani datorită lacurilor de acumulare, încălzirii globale și poluării atmosferei.

Cantitatea medie anuală de precipitații este de 541 mm/m²/an, existând diferențe între sezonul cald (82,8 mm-luna iunie) și cel rece (24 mm-luna februarie). Aversele sunt frecvente în lunile iulie-august.

d. Geologie si seismicitate

Geologia generală a strazii

Situată pe un fundament Sarmatian Superior (Bessaraian-Kersonian), care cuprinde formațiuni de molasă argilo – nisipoasă de origine salmastră, terasa superioară a Siretului este formată din depozite ale Pleistocenului superior care încep cu bolovănișuri și pietrișuri în bază, apoi se continuă cu nisipuri și argile nisipoase – prăfoase și se încheie cu prafuri argiloase nisipoase loessoide și loess. La suprafață este un strat superficial de sol vegetal Holocen și posibile umpluturi datorintă intensei activitati de construcții din zonă.

Stratificația depozitelor pleistocene este orizontală, în discordanță cu stratele sarmatiene monoclinale.

Litologia depozitelor pleistocene are variații laterale datorită schimbării condițiilor locale din timpul depunerii și a existenței unui relief îngropat .

Hidrogeologia

Terenul nu prezintă pericol de inundare din partea rîului Siret.

Apele freatice din zonă se găsesc la o adâncime de circa 3 m în pietrișul de la baza terasei. Nivelul freatic este stabil în functie de anotimp.

Geotehnica

Zona în care este situat amplasamentul este stabilă și nu prezintă nici un pericol viitor al unei alunecări de teren. Nu prezintă eroziuni și nici nu este expusă la pericolul unor potențiale erodări.

Pentru cercetarea structurii rutiere și a stratului de fundare au fost forate 4 sondaje geotehnice manuale cu prelevare continuă de probe.

În urma examinării probelor, a fost stabilită următoarea coloană litologică:

Sondaj 1 Curtea de Apel

- 0,00 – 0,06 m – covor asfaltic
- 0,06 – 0,35 m – beton
- 0,35 – 0,90 m + balast compactat
- 0,90 – 2,40 m - un complex prăfos- argilos - nisipos cu alternanțe de argile prăfoase, și prafuri nisipoase avînd o culoare galbenă-cafenie
- 2,40 – 3,00m - pietris cu nisip și intercalatii de nisip argilos

M

NH = 3,00m

Sondaj 2 E_ON

- 0,00 – 0,06 m – covor asfaltic
- 0,06 – 0,30 m – beton
- 0,30 – 0,80 m - balast compactat
- 0,90 – 2,30 m - un complex prăfos- argilos - nisipos cu alternanțe de argile prăfoase, şi prafuri nisipoase avînd o culoare galbenă-cafenie .
- 2,30 – 3,00m - pietris cu nisip şi intercalatii de nisip argilos

NH = 3,00m

Sondaj 3 ARENA MOL

- 0,00 – 0,06 m – covor asfaltic
- 0,06 – 0,27 m – beton
- 0,27 – 0,75 m - balast compactat
- 0,75 – 2,20 m - un complex prăfos- argilos - nisipos cu alternanțe de argile prăfoase, şi prafuri nisipoase avînd o culoare galbenă-cafenie .
- 2,20 – 3,00m - pietris cu nisip şi intercalatii de nisip argilos

NH = 3,00m

Sondaj 4 giratoriu

- 0,00 – 0,06 m – covor asfaltic
- 0,06 – 0,27 m – beton
- 0,27 – 0,80 m - balast compactat
- 0,80 – 2,40 m - un complex prăfos- argilos - nisipos cu alternanțe de argile prăfoase, şi prafuri nisipoase avînd o culoare galbenă-cafenie .
- 2,40 – 3,00m - pietris cu nisip şi intercalatii de nisip argilos

NH = 3,00m

Date seismice

În conformitate cu normativul P 100-2006, amplasamentul se înscrie în zona seismică de calcul caracterizată de următorii parametri, (pentru un interval mediu de recurenta IMR = 100 de ani):

$a_g = 0,28$ g

$T_C = 0,7$ s

Dupa prevederile normativului SR 11100/1-93, terenul se încadrează în macrozona de intensitate 8, cu perioada de revenire la 50 de ani.

Incadrarea în categoria geotehnica

În conformitate cu prevederile din NP 074-2011: Normativ privind documentațiile geotehnice pentru construcții, amplasamentul cercetat se încadrează în categoria geotehnică 1 risc geotehnic redus(punctaj total 8).

e. Prezentarea proiectului

Piese Scrise cuprinde următoarele capitole şi subcapitole:

- 1. Date generale
- 2. Descrierea generală a lucrărilor
  - 1. Descrierea lucrărilor
  - 2. Memoriu tehnic
  - 3. Breviar de calcul
  - 4. Stabilirea categoriei de importanta
  - 5. Program pentru controlul calității lucrărilor
  - 6. Intretinerea strazilor si drumurilor
  - 7. Plan de securitate si sanatate pentru santierul de constructii
  - 8. Deviz general
  - 9. Liste cu cantitati de lucrari
  - 10. Grafic de realizare a investitiei
- 3. Caiete de sarcini

Piese Desenate cuprind:

Drumuri:

- Plan de încadrare în zonă
- Plan de situație
- Profil longitudinal
- Profile transversale curente
- Profil transversal tip
- Detalii

Hidro - canalizare:

- Plan de situație
- Profil longitudinal
- Detalii

g. Surse de apa, energie electrica, gaze, telefon si alte asemenea pentru lucrari definitive si provizorii

Pentru realizarea obiectivului nu sunt necesare racorduri la retelele de apa, energie electrica, gaze, telefon, etc.

Pentru perioada cat se desfasoare lucrarile se prevade desfasurarea unei organizarii de santier propusa in capatul strazii dinspre Calea Moldovei pe partea dreapta, in spatele blocurilor de pe strada Stefan cel Mare, s-a prevazut realizarea unei imprejmuiri si a unei platforme pe 100 mp unde se vor monta un container pentru birou, o baraca pentru magazie, un grup sanitar ecologic si un pichet de incendiu. Pentru alimentarea cu energie electrica se folosesc generatoare, iar pentru alimentarea cu apa este prevazut un racord la reteaua existente in lungime de 50 m.

h. Caile de acces permanente, caile de comunicatii si altele asemenea

Accesul la zona de lucru se poate face pe strazile cu care se intersecteaza strada studiata, de pe strazile Vadu Bistritei, 9 Mai, Mioritei, Aprodu Purice si Calea Moldovei.

Antreprenorul va depune eforturi rezonabile pentru a preveni degradarea drumurilor sau podurilor utilizate datorita traficului propriu sau datorita Personalului Antreprenorului. Aceste eforturi vor include utilizarea corespunzatoare a vehiculelor si a drumurilor.

Nu sunt necesare executarea de noi căi de acces pentru realizarea integrală a tuturor obiectivelor proiectului, accesul la acestea realizându-se prin intermediul rețelei de strazi existente.

i. Trasarea lucrărilor

Traseul a fost pichetat pe teren în momentul realizării studiului topo. Înainte de începerea lucrării proiectantul va preda executantului traseul cu picheți și reperaje.

Lucrările vor fi trasate pe teren cu ajutorul picheților și reperilor. Înainte de trecerea la realizarea elementelor geometrice ale drumului executantul va transmite picheții în zone de siguranță.

j. Măsurarea lucrărilor

Măsurarea lucrărilor se va efectua pe șantier pentru fiecare etapă constructivă în parte, de către dirigintele de șantier desemnat de către Consiliul Local al Municipiului Bacau, după recepția efectuată pentru fiecare fază la care participă toți factorii implicați în realizarea investiției.

Lucrările executate pe faze de execuție vor fi însoțite la recepție de documente care să ateste calitatea materialelor puse în operă și a lucrărilor executate conform caietelor de sarcini, documente elaborate de către laboratoare autorizate, verificate și însușite de către dirigintele de șantier, conform legislației în vigoare.

2.2. Memorii tehnice

2.2.1.Situatia existenta

DRUMURI

Strada Stefan cel Mare este o strada de categoria a II-a ce se afla in zona nordica a municipiului Bacau si are lungimea de 1282,70 m. Strada face parte din reteaua stradala majora a municipiului, asigurand legatura intre centrul municipiului de la intersectia cu strada 9 Mai, cu iesirea din oras spre Piatra Neamt pana la intersectia cu Calea Moldovei si in continuare cu drumul national DN 15. Strada se termina la inceputul podului peste paraul Barnat.

Pe acesta strada sunt amplasate cantina municipala, Arena Mall, doua statii de alimnetare cu carburanti, diferita spatii comerciale, spatii de recreere, accesul spre hipermarketuri.

Functia strazii este de tranzit, colectoare si de deservire, traficul fiind alcatuit in general din autoturisme si mijloace de transport in comun (autobuze).

Pentru realizarea investitiei se prevade urmatorul profil transversal tip: latimea partii carosabile ramane de 17,50 m, ea este incadrata cu borduri prefabricate din beton cu inaltimea libera de 15 cm, dupa care se prevede un spatiu verde cu latimea de 1,50 m. Dupa spatiul verde se refac trotuarele cu pavele prefabricate vibropresate pe latimea de 4,00 m. Panta în profil transversal va fi de 2,50 % sub forma de acoperiş pe partea trotuarelor este de 2,00 %. Benzile de la bordura sunt utilizate pentru parcare.

In zona numarul locurilor de parcare este insuficient, in acest sens se propune reabilitarea parcarii din fata blocului 13 si marirea acesteia se realizarea unei mici parcari in spatele aceluiasi bloc. Zona din fata blocului 11 este o zona cu un pietonal larg cu latimea variabila, realizat in trepte, dar prost executat astfel incat nu poate fi utilizat, fiind si foarte degradat, (foto 1).

Foto 1

Deasemeni zidurile de sprijin ce asigura obtinerea diferentei de nivel de 2,00 m prezinta la randul lor degradari ale fetelor vazute datorate infiltrarii apelor pluviale (foto 2), scarile de acces fiind si ele degradate (foto 3).

Parcarea este realizata din dale prefabricate care datorita lipsei unui sistem de dirijare si evacuare a apelor pluviale a dus la degradarea acestora si la stagnarea apei atunci cand ploua (foto 4).

Se propune marirea parcarii pe spatiul pietonal neutilizat, reabilitarea zidurilor de sprijin si refacerea scarilor.

Parcarea din spatele blocului este in prezent un teren viran neamenajat ce este si in prezent utilizat ca si parcare (foto 5).

Foto 2

Foto 3

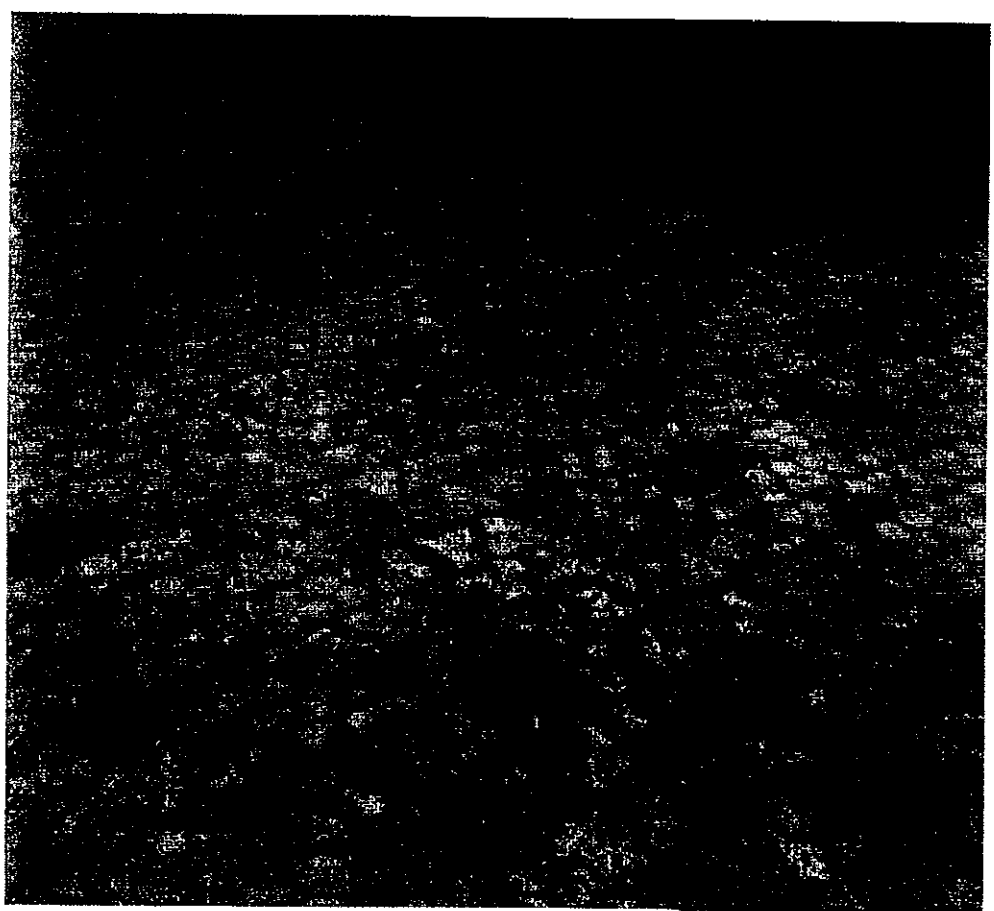


Foto 4

Foto 5

Imbracamintea strazii prezinta degradari specifice sistemelor rutiere rigide, tasari ale dalelor (foto 6, 12, 13), plombari (foto 7), fisuri si crapaturi de diferite forme (foto 8, 9, 10), gropi (foto 11), suprafata exfoliata (foto 14, 15) observata doar pe zona intersectiilor intrucat in cale au fost acoperite de tratamente. Deasemeni se pot abserva si degradari conjugate ale dalelor cu covor asfaltic deasupra, rezultand valuriri locale si zone valurite (foto 16, 17, 18).

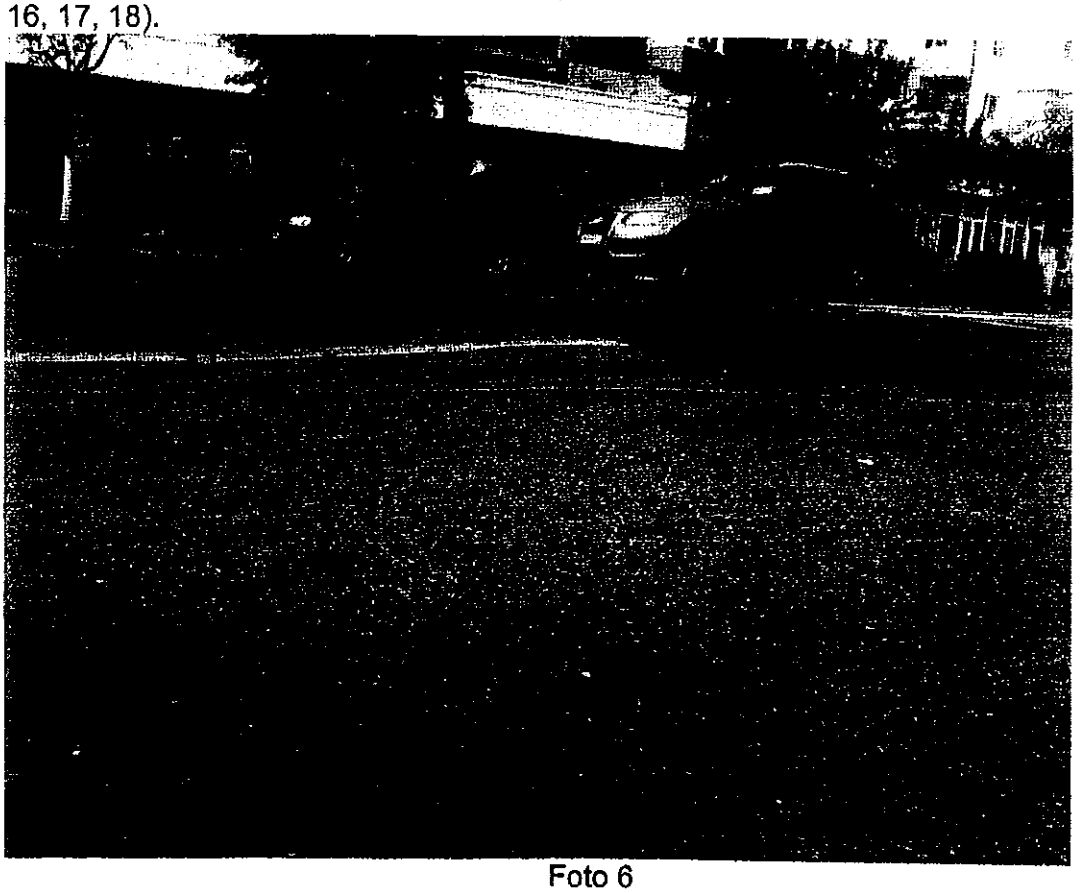


Foto 6

Foto 7

Foto 8

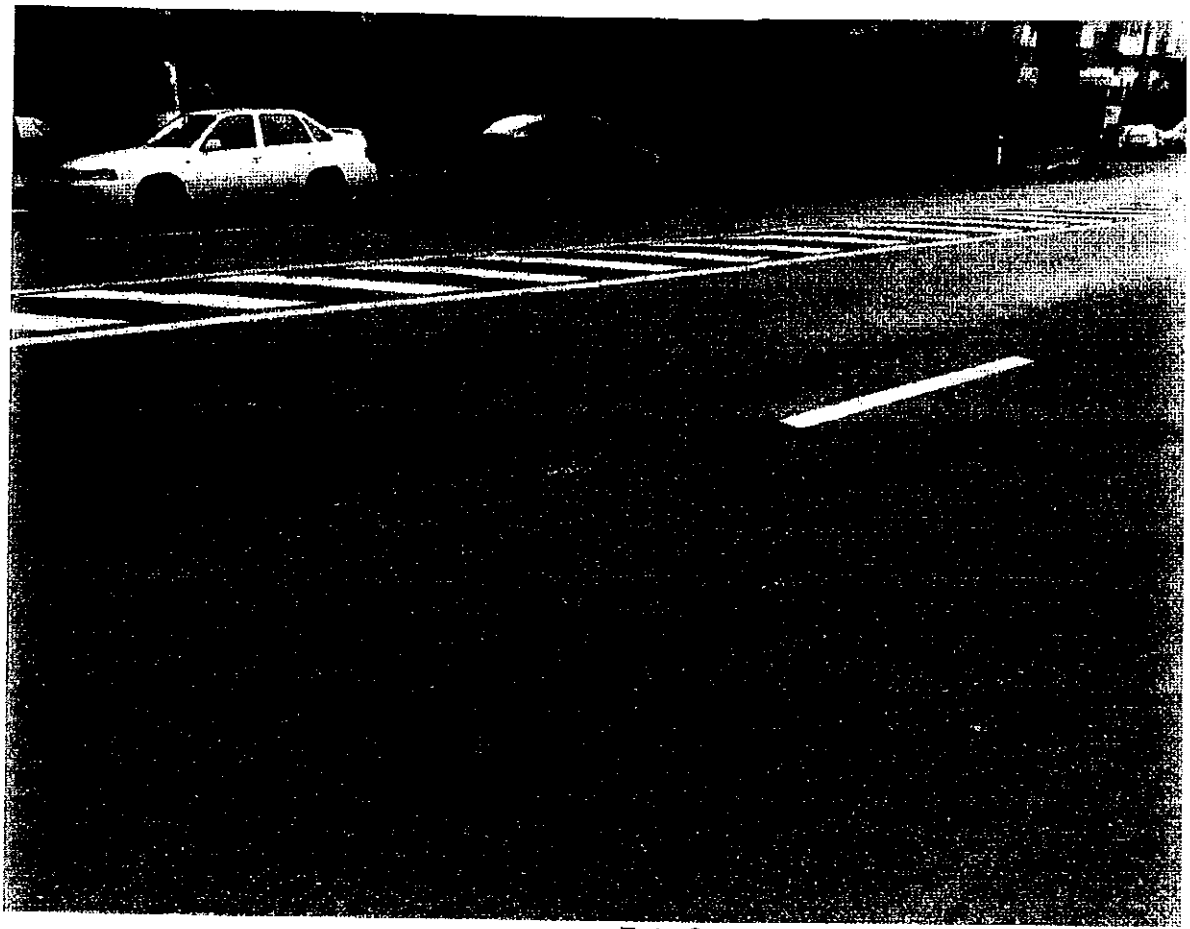


Foto 9

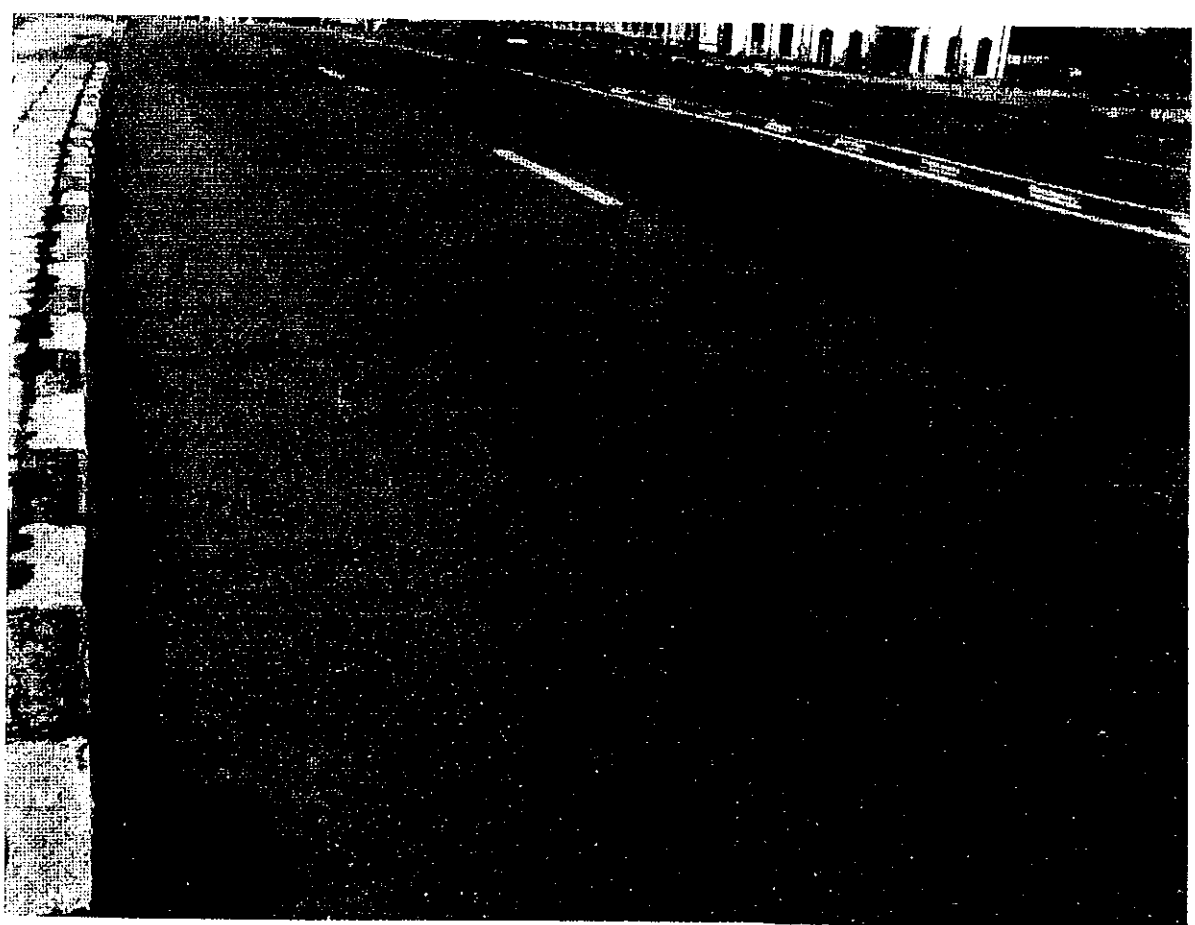


Foto 10

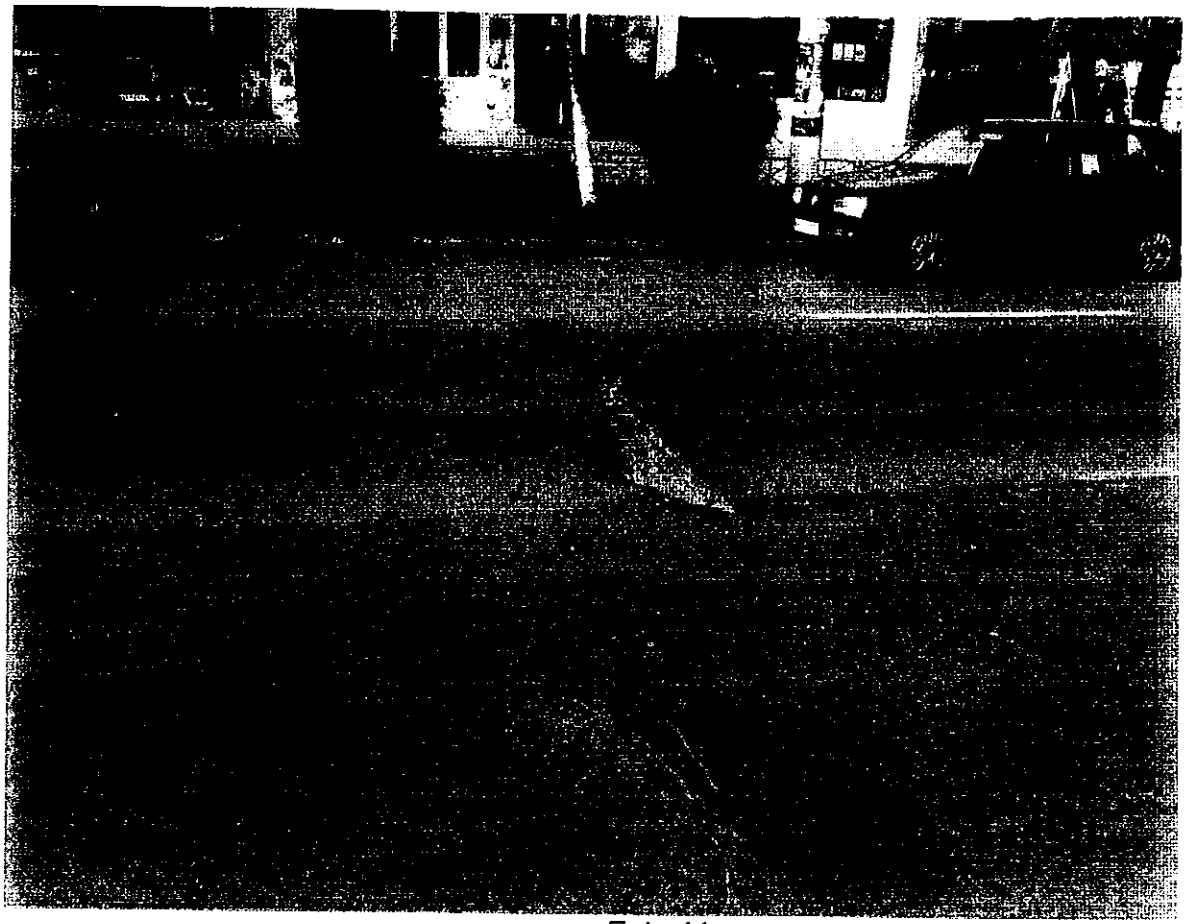


Foto 11

Foto 12

Foto 13

Foto 14

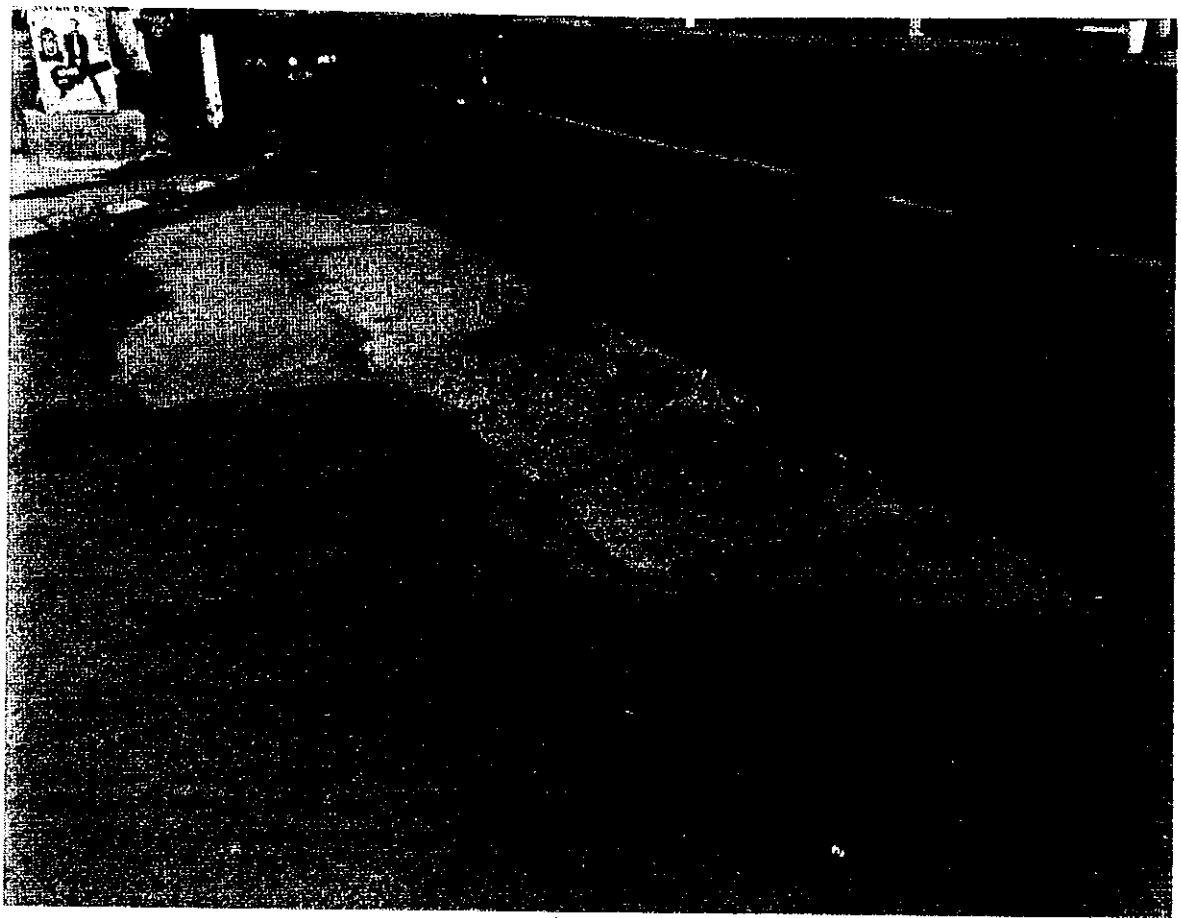


Foto 15

Foto 16

Foto 17

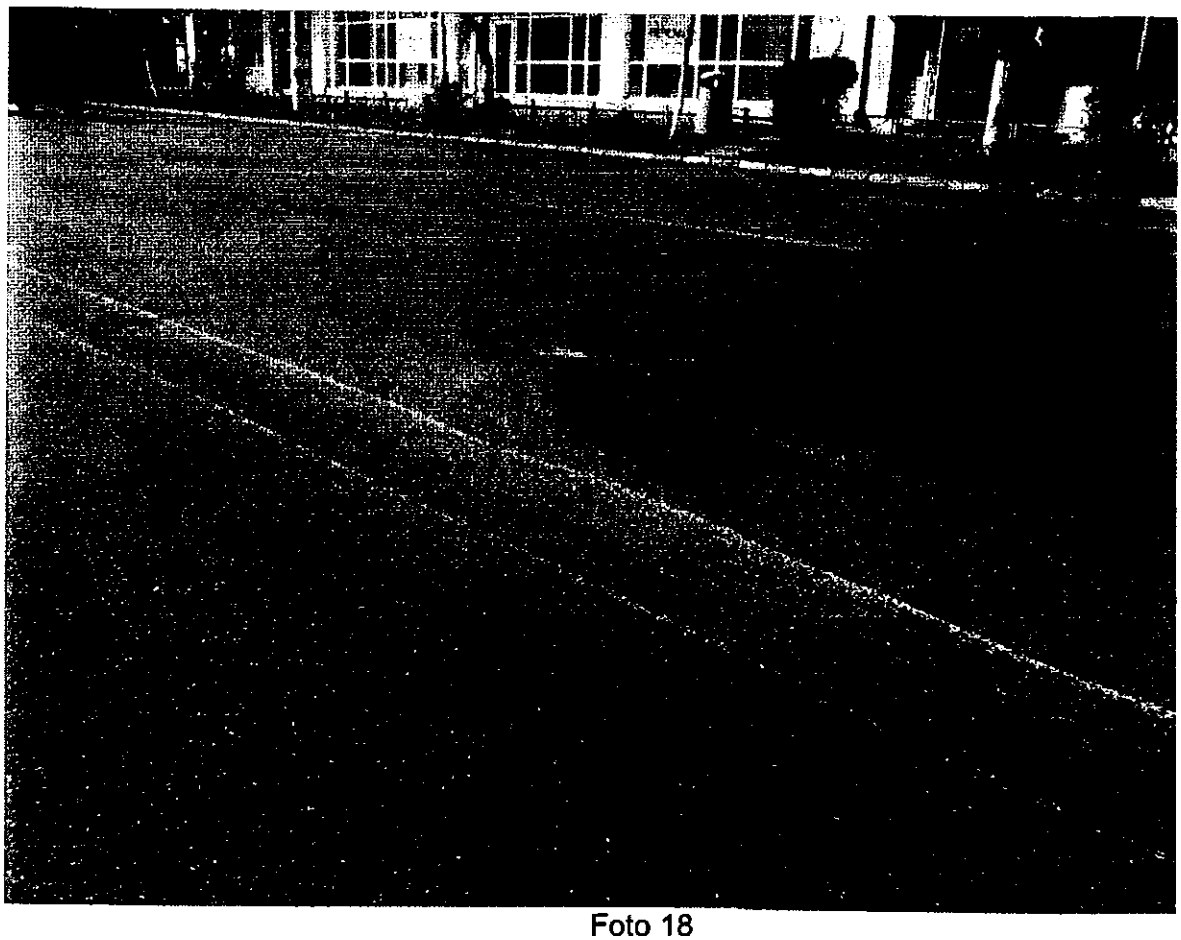


Foto 18

In prezent pe aceasta strada exista trotuare cu latime variabila 3,00 – 14,00 m, dar acestea sunt degradate deoarece sunt vechi si neintretinute cu lasaturi, rupturi, crapaturi, gropi, exfolieri si zone in care stagneaza apa datotita cotei necorespunzatoare a trotuarului fata de bordure ce incadreaza carosabilul (foto 19, 20, 21, 22).

Bordurile ce incadreaza trotuarul sunt afectate de trecerea timpului, a actiunii inghet – dezghetului si a actionarii cu produsi pe baza de sare in perioadele de iarna, bandajul de protectie fiind distrus, ceea ce adus la exfolieri si macinare a betonului din care sunt fabricate (foto 23).

Foto 19

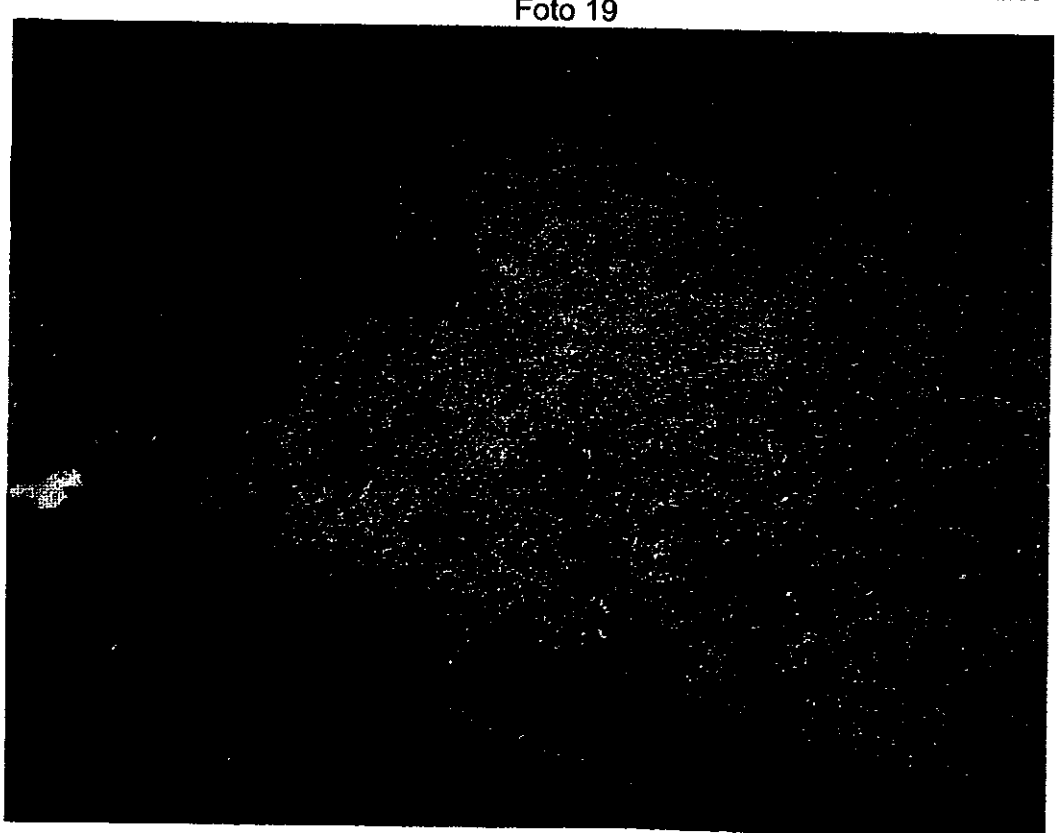


Foto 20

Foto 21

Foto 22

Foto 23

ALIMENTARE CU APA

Pe strada Stefan cel Mare exista două conducte de apă: o conductă de OL Φ 200 mm şi una din OL Φ 250 mm cu traseul de-a lungul intregii străzi, una pe partea dreapta a străzii iar cealaltă pe partea stanga, cu sensul spre Calea Moldovei cu un grad ridicat de uzura si o conducta de apa de transport Fgn Φ 700 mm in mijlocul strazii Stefan cel Mare aflata intro stare de exploatare buna.

Pe trotuarul din fata blocurilor 6 si 8 este in functiune conducta OL Φ 200 si bransamentele acestor blocuri si aceasta conducta prezinta un grad foarte avansat de uzura.

Pe trotuarul din fata blocurilor 30,32 si 38 este in functiune conducta OL Φ 200 si bransamentele acestor blocuri si aceasta conducta prezinta un grad foarte avansat de uzura.

Din conducta de alimentare cu apa OL Φ 250 mm sunt traversari ale strazii Stefan cel Mare conducte de legatura intre retelele de apa care alimenteaza blocurile cu sot si cele fara sot.

RETELE DE CANALIZARE

Reteaua de canalizare pe strada Stefan cel Mare este in sistem unitar. Cantitatea de precipitatii este colectata cu ajutorul gurilor de scurgere cu sifon si depozit si sunt racordate la reteaua de canalizare existenta.

2.2.2. Situatia proiectata

2.2.2.1. Memoriu tehnic pentru specialitatea drumuri

La comanda beneficiarului, Municipiul Bacau s-a intocmit documentatia de fata ce are drept scop imbunatatirea conditiilor de circulatie in conformitate cu normativele aflate in vigoare.

In acest sens solutiile tehnice adoptate pentru realizarea lucrarilor au avut in vedere utilizarea de materiale agrementate in conformitate cu **H.G. nr. 766/1997 si a Legii nr. 10/1995** privind obligativitatea utilizarii de materiale agrementate pentru realizarea lucrarilor.

Conform Ordinului M.L.P.T.L. nr. 31/N din 1995, s-a determinat clasa de importanta a constructiei. In urma aprecierii factorilor determinanti pentru stabilirea clasei de importanta si a gradului de influenta a acestora a rezultat ca aceasta lucrare are categoria de importanta normala „C".
Prin proiect se vor realiza urmatoarele interventii:

Principala lucrare de drumuri o reprezinta ranforsarea cu doua straturi asfaltice pe un strat de baza realizat din reciclarea cu bitum spumant a sistemului rutier existent. Intrucat imbracamintea strazii este realizata din dale de beton peste care s-au efectuat in timp tratamente, se propune frezarea si evacuarea a 10 cm din imbracamintea existenta. Ulterior cei 20 cm ramasi se recicleaza cu bitum spumant realizandu-se un strat de baza, peste care se astern straturile de ranforsare din 6 cm BAD25 si 4 cm BA16 pe toata suprafata de 25700 mp. In acesta suprafata se cuprind si racordarile cu strazile laterale. Intrucat pe carosabilul strazii exista numeroase camine ale retelelor de apa canal, rasuflatori de gaze, guri de scurgere, datorita dispunerii acestora, este dificila realizarea reciclarii in spatii mici. Pe aceste zone de 10% din suprafata ce se recicleaza, se impune desfacera sistemului rutier cu utilaje de mica mecanizare si realizarea unui strat de baza din balast stabilizat cu lianti hidraulici in grosime de 20 cm.

La km 1+000 pe partea stanga este necesar a se realiza o statie de autobuz noua pentru a evita stationarea autobuzelor pe banda de circulatie fiind necesari 200 mp de sistem rutier nou. Acest sistem rutier este realizat astfel: un material geotextil netesut intins pe patul drumului (rezistenta la tractiune 2,0 kN/m, alungirea la rupere 60%, rezistenta la perforare 500 N, dimensiunea porilor 80 µm, masa 300 g/mp), 25 cm de balast, 20 cm balast stabilizat cu lianti hidraulici, 8 cm AB1, 6 cm BAD25, 4 cm BA16.

Bordurile ce delimiteaza partea carosabila se desfac si se monteaza borduri prefabricate noi 20x25 cm pe o fundatie de beton C 8/10, asezata la noile cote ale profilului longitudinal. Inaltimea libera a acestor borduri este de 15 cm.

Trotuarele existente se dezafecteaza partial si se refac pe 15400 mp intr-o structura realizata din 10 cm balast, 5 cm nisip si 6 cm pavele prefabricate vibropresate asezate joantiv. In general latimea trotuarelor este de 4,00 m, aceaste devenind mai mare in zona intersectiilor si a spatiilor comerciale. In aceasi stuctura se realizeaza si trotuarele refacute din fata blocului 13. Panta trotuarelor de 2,00 % va fi inclinata spre spatiul verde dinspre carosabil sau spre carosabil acolo unde spatiul verde lipseste.

Trotuarele vor fi incadrate cu borduri mici 10x15 cm asezate pe o fundatie de beton C 8/10. Toate accesele de la trotuare pana la intrarile in bloc se reabiliteaza pe o latime de 2,00 m in acelasi sistem ca si trotuarele.

Parcarea cu pavele din fata blocului 13 se desface si dupa realizarea unui sistem de preluare si evacuare a apelor pluviale se reface pe 2900 mp cu pavele prefabricate din beton.

Prin marirea parcarii din fata blocului 13, trutuarul de acces la intrarile in bloc fiind la circa 2,00 m mai sus fata de parcare rezulta un zid de sprijin ce sustine acest trotuar si un taluz de pamant pe care se monteaza un material geocompozit biodegradabil insamantat pe 300 mp (geotextil cu rezistenta la tractiune 4-6 daN/5cm, grosime 3-8 mm, greutate 250 g/mp, capacitate de absortie apa 140%, geogrila cu rezistenta la tractiune 50kN/m,

dimensiune ochiuri 4x5 mm, greutate 270 g/mp). Jardinierele din zona scarilor se coboara pe perioada reabilitarii zidului de sprijin existent si se monteaza la loc dupa executarea lucrarilor. Deasemeni prin noua amenajare se propune relocarea a trei stalpi de iluminat.

Parcarea din spatele blocului 13 are suprafata de 600 mp si presupune realizarea de 26 de locuri noi de parcare perpendiculare cu dimensiunile de 2,50 m x 5,00 m pe un acces de 6,00 m. Locurile de parcare si al acceselor se vor realiza la fel ca si pentru parcarea din fata blocului din pavele prefabricate din beton de 8 cm, pe un strat de fundatie din balast de 30 cm prin intermediul unui substrat de nisip de 5 cm. Realizarea acestei mici parcari presupune si montarea a 150 m de bordura 20x25 cm si a unui trotuar din pavele cu latimea de 1,00 m. Apele pluviale de pe acesta parcare se vor scurge spre gurile de scurgere existente.

Intersectia in sens giratoriu la intersectia cu strada Aprodu Purice se pastreaza neschimbata.

La terminarea lucrarilor se va realiza semnalizarea orizontala si se va completa semnalizarea verticala. Deasemeni se vor aduce la cotele proiectate capacele tuturor caminelor retelelor subterane si a rasuflatorilor de gaze.

Lucrarile de sprijinire propuse a se realiza in zona pietonala de vis-a-vis de sucursala E.On Moldova Bacau, constau in urmatoarele:

- realizarea de accese din zona de parcare catre scarile blocurilor adiacente; se vor realiza patru rampe cu trepte 30x15cm avand cate 10 trepte;
- desfacerea acceselor degradate si realizarea de accese pe structuri de rezistenta noi;
- pentru sporirea capacitatii zonei de parcare se propune remodelarea zonei de terase din beton existente prin desfacerea acestora, realizarea unui zid de sprijin din beton armat si a taluzarii diferentei de nivel, cu taluz innierbat;
- reabilitarea zidului de sprijin existent din zona pietonalului strazii situat vis-a-vis de statia de distributie carburanti Rompetrol.

Zid de sprijin proiectat

Se propune realizarea unui zid de sprijin pe conturul zonei de parcare ce se desfasoara radial statiei dezafectate de distributie carburanti Reno Imperial.

Lungimea desfasurata a zidului de sprijin este L=100ml.

Dupa dezafectarea teraselor din beton existente actualmente pe amplasament si realizarea sapaturilor pentru fundatie, se va realiza fundatia continua din beton armat monolit dispusa pe o egalizare din beton simplu. Fundatia se va rostui la fiecare schimbare de directie conform plan de situatie aferent documentatiei tehnice prezente. Latimea rostului va fi de 5 cm conform NP112-05 „Normativ privind proiectarea si executarea lucrarilor de fundatii directe". Armarea fundatiei se va face cu otel beton OB37 si Pc52 din bare independente. Adancimea de fundare este -1.0m fata de CTN(CTA).

Elevatia, de inaltime 2,0 m, se va realiza din beton armat C25/30, armata cu bare independente din otel beton OB37 si Pc52. Latimea elevatiei va fi de 35cm. Elevatia se va proteja impotriva apelor fara presiune cu o folie hidroizolata tip Tefond sau similar. Elevatia se va rostui la fiecare schimbare de directie conform plan de situatie aferent documentatiei tehnice prezente. Latimea rostului va fi de 5 cm.

Rampa acces persoane cu dizabilitati motorii

Se propune realizarea unei rampe de acces catre zona de parcare.

Lungimea desfasurata a rampei este de 20,10ml. Latimea rampei este de1,50 ml. Panta rampei este de 7,50%. Rampa va fi dotata cu balustrada metalica pe ambele laturi.

Structura de rezistenta a rampei va fi din beton armat monolit. Placa rampei din beton C25/30 in grosime de 12 cm va descarca prin intermediul elevatiilor din beton armat monolit dispuse la 4,0ml interax. Elevatiile din beton C25/30 reazema pe fundatii din beton simplu C8/10 cu latimea de 50 cm. Adancimea de fundare este -1.0m fata de CTN(CTA).

Armarea placii si a elevatiilor se va face cu otel beton OB37 si Pc52 din bare independente.

Accese propuse

Accesele propuse se vor realiza de doua tipuri:

- noi din zona de parcare remodelata conform planului de situatie, in numar de patru;
- noi prin dezafectarea actualelor accese degradate, in numar de opt.

Accesele vor fi realizate din rampe de beton armat monolit care reazema pe fundatii continue. Latimea unei rampe este de 5,0m. Grosimea unei rampe este de15 cm. Armarea placii rampei si a elevatiilor se va face cu otel beton OB37 si Pc52 din bare independente.

Adancimea de fundare este -1.0m fata de CTN(CTA).

Peste rampa se vor executa trepte mozaicate 30x15cm.

Reabilitare zid de sprijin existent

Lungime desfasurata cca.142 ml. Helevatie=2.0 ml.

Zidul de sprijin prezinta degradari ale tencuielii exterioare precum si fisuri datorate calitatii betoanelor puse in opera, infiltratiilor si ciclurilor de inghet-dezghet.

Se propune curatarea tencuielii exterioare.

Se propune decopertarea intradosului, curatarea fisurilor si injectarea acestora, precum si realizarea unei camasuieli cu plase sudate si cu beton torcretat in grosime de 6 cm. Pentru solidarizarea camasuielii de zidul de sprijin se vor fora gauri in care se vor introduce conectori din otel beton. Peste betonul torcretat se va realiza o tencuiala subtire, cu rol de strat suport pentru hidroizolatia alcatuita dintr-un strat de Tefond sau similar.

Injectarea cu pasta de ciment a fisurilor elevatiei:

- dupa indepartarea tencuielii si curatarea mecanica cu peria de sarma, spitul si jet de aer comprimat a partilor fisurate, prafului, resturilor, se vor monta stuturi pe ambele fete ale elementului daca este necesar, la distanta de 50cm, decalat pe o parte fata de cealalta;
- se dau gauri cu Ø13mm/50cm, pe adancimea de 40mm si se introduc stuturi de 70mm;
- se va inchide fisura in lung la exterior cu chit epoxidic sau similar (lasand puncte de control de 3mm);
- se verifica comunicarea intre stuturi utilizand jet de aer comprimat;
- se executa tencuiala (minim 2cm in zona de montare stut;
- se poate trece la injectarea pastei de ciment sau similar la minim 5 zile de la terminarea lucrarilor pregatitoare.

2.2.2.2. Memoriu tehnic pentru specialitatea apă - canalizare

APA CANAL

Față de situația prezentată mai sus se impune ca la amplasarea rețelelor hidroedilitare de apă noi, să se țină seama de lățimea străzii, precum și de existența altor rețele subterane , in special a rețelei de gaze naturale existentă. Ca urmare se prevăd următoarele:

- Conducta de apă din PE 100 SDR 11 Dn 250 mm PN16 se amplasează pe partea carosabilului unde exista conducta existenta de OL Φ 250 mm in lungime de 1278 ml cu camine de vane carosabile la intersectii de strazi in numar de 17, hidranti de incendiu exteriori Dn 100 in numar de 14.
- Conducta de apă din PE 100 SDR 11 Dn 225 mm PN16 se amplasează pe partea carosabilului unde exista conducta existenta de OL Φ 200 mm in lungime de 1273 ml cu camine de vane carosabile la intersectii de strazi in numar de 20, hidranti de incendiu exteriori Dn 100 in numar de 14.

Avand in vedere ca pe trotuarul din fata blocurilor 30,32 si 38 bransamentele acestor blocuri prezinta un grad foarte avansat de uzura s-a realizat o conducta din PE 100 SDR 11 Dn 90 mm PN16 in lungime de 190 ml intre caminele CVnpr 29 - CVnpr 34. Pe aceasta conducta se vor realiza camine apometru pentru fiecare scara de bloc in numar de 11 bucati conform detaliu anexat la prezenta documentatie.

Avand in vedere ca pe trotuarul din fata blocurilor 6 si 8 bransamentele acestor blocuri prezinta un grad foarte avansat de uzura s-a realizat o conducta din PE 100 SDR

11 Dn 90 mm PN16 in lungime de 140 ml intre caminele CVnpr 20 - CVnpr 21. Pe aceasta conducta se vor realiza camine apometru pentru fiecare scara de bloc in numar de 8 bucati conform detaliu anexat la prezenta documentatie.

Se vor dezafecta toate subtraversarile existente intre conducta de apa existenta OL Φ 250 mm si OL Φ 200 mm pe toata lungimea strazii Stefan cel Mare in numar de 7.

Alimentarea cu apă constă din inlocuirea rețelei de apă cu conducta noua cu diametru corespunzătoar și materiale adecvate terenului

Conducta de apă PE 100 SDR 11 Dn 250 mm PN16 cat si PE 100 SDR 11 Dn 250 mm PN16 se pozează intr-un șanț la 2,0 m adancime.

Conductele de apa proiectate se vor pozitiona in spatiu verde cat mai aproape de carosabil.

Se vor desfiinta traversarile existente conform planurilor de situatie astfel incat se va realize doua conducte de distributie de o parte si de alta a strazii Stefan cel Mare in care se vor racorda toti consumatorii.

Solutiile propuse pentru retelele de apa au fost impuse de catre S.C. Compania Regionala de Apa Bacau S.A. prin adresa 6187 din 30.07.2012 adresata beneficiarului.

Ca solutie de rezolvare a canalizarii pe strada in discutie s-au propus urmatoarele:

-realizarea in parcarea marginita de SC Reno Imperial Oil SA a unui sistem de colectare ape pluviale printr-un colector de canalizare P.V.C.-KG Φ 250 mm, in lungime de 58 m, montare de guri de scurgere cu sifon si depozit si capac carosabil in numar de 8 bucati, camine de vizitare carosabile conform STAS la schimbarile de directie in numar de 4 bucati. Racordarea lor se va realiza prin intermediul conductelor din PVC-KGΦ200 mm in lungime de 56 ml.

-dezafectarea gurilor de scurgere existente pe strada Stefan cel Mare in numar de 20 bucati si montarea gurilor de scurgere cu sifon si depozit in numar de 40 bucati. Racordarea lor se va realiza prin intermediul conductelor din PVC-KG Φ200 mm in lungime de 480 ml. Se va realiza pe colectorul de canalizare existent pe strada Stefan cel Mare un numar de 14 camine de canalizare carosabile conform STAS.

In cadrul organizarii de santier propusa in capatul strazii dinspre Calea Moldovei pe partea dreapta, in spatele blocurilor de pe strada Stefan cel Mare, s-a prevazut realizarea unei imprejmuiri si a unei platforme pe 100 mp unde se vor monta un container pentru birou, o baraca pentru magazie, un grup sanitar ecologic si un pichet de incendiu. Pentru alimentarea cu energie electrica se folosesc generatoare, iar pentru alimentarea cu apa este prevazut un racord la reteaua existente in lungime de 50 m.

Valoarea totala a investitiei la cursul de 1 euro = 4,6097 la cursul B.N.R. din 02.08.2012

Total general fara TVA: 11.039,060 mii lei/ 2.394,748 mii euro
-din care C+M fara TVA : 9.741,990 mii lei/ 2.113,368 mii euro

Durata de realizare a investitiei: 7 luni

Intocmit,

Ing. Ciubotaru Catalin

Verificat,

Ing. Eremia Ioan

S.C. INTERPROIECT S.R.L. BACAU

BREVIAR DE CALCUL

1. Dimensionare sistem rutier mixt
CONFORM NORMATIV PD 177 - 2001

1.Stabilirea capacitatii portante la nivelul patului drumului

Pamantul de fundare este alcatuit dintr-un complex prafos, ce se incadreaza in tipul de pamant tip P4.

Sectorul de strada, avand asigurata colectarea si evacuarea apelor pluviale iar nivelul cel mai ridicat al apei freatice fata de patul drumului este la o adancime mai mica fata de h_{cr} ce este de 3,00 m, este caracterizat printr-un regim hidrologic 2b (conform pct. 4.2.3).

Tipul climatic pentru zonei este I.

Corespunzator tipului climatic I, a regimului hidrologic 2b, valoarea de calcul a modulului de elasticitate dinamic a pamantului de fundare este de 70 Mpa, iar valoarea de calcul a coeficientului lui Poisson este 0.35.

2.Stabilirea traficului de calcul

Traficul de calcul exprimat in milioane osii standard de 115 KN s-a calculat functie de intensitatea medie zilnica a traficului exprimata in numar de osii standard cu sarcina de 115 KN la mijlocul perioadei de perspectiva. Din datele furnizate de beneficiar :

Nc = 0.634 m.o.s.

Se analizeaza urmatoarea varianta de alcatuire a sistemului rutier:

Denumirea materialului din strat	H cm	E Mpa	μ
Beton asfaltic BA 16	4	3600	0.35
Binder BAD 25	6	3000	0.35
Strat de baza reciclat	20	5000	0.35
Fundatie din balast	50	229	0.27
Pamant de fundare	∞	70	0.35

Valoarea de calcul a modulului de elasticitate dinamic al balastului se stabileste cu relatia:

$E_b = 0.20 \times h_{s.f.}^{0.45} \times E_P = 0.20 \times 500^{0.45} \times 70 = 229$ MPa

Rezultatele obtinute sunt date in tabelul urmator:

ε_r microdef.	0.632
ε_z microdef.	173
N_{adm} m.o.s.	9.7
RDO	0.02
$\varepsilon_{z\ adm}$	617

$N_{adm} = 24.5 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3,97} = 15.15$ m.o.s.

$\varepsilon_{z\ adm} = 600 \times Nc^{-0.27} = 629$ microdef.

3.Stabilirea comportarii sub trafic a sistemului rutier:

RDO = Nc/Nadm < RDO adm; 0.04< 0.90
ε_z = 173 microdef < $\varepsilon_{z\ adm}$ = 629 microdef.

2. Verificarea la actiunea de inghet - dezghet a complexului rutier
Conform STAS 1709/1 si STAS 1709/2

Grosimea sistemului sistemului rutier – Hsr
Hsr = 80 cm

- **Z_{crt} =Z +ΔZ**

Z = adancimea de inghet a pamantului de fundatie

- **ΔZ= Hsr –He**

Hsr = grosimea sistemului rutier
He = gosimea echivalenta de calcul la inghet a sistemului rutier

Stabilirea adancimii de inghet Z a pamantului de fundatie:
- tip climatic I
- conditii hidrologice defavorabil 2b
- tipul pamantului P4 – pamant foarte sensibil la inghet - dezghet conf, STAS 1709/2 rezulta **curba 4**

Indicele mediu de inghet este media aritmetica a indicilor celor mai aspre cinci ierni dintr-o perioada de 30 ani, $I^{5/30}$ max pentru sistemul rutier suplu este **620° C X zile ⇒ Z=100 cm**

Determinarea grosimii echivalente a sistemului rutier He
He=Σ hi X Cti
h=grosimea stratului rutier
Cti=coeficient de echivalare a capacitatii de transmitere a caldurii
n=numar de straturi

Numar straturi	H	Cti
1	4	0.50
2	5	0.60
3	20	0.50
4	50	0.90

He = 60 cm

- **ΔZ= Hsr –He = 20 cm**
- **Zcr = 100 cm + 20 cm = 120 cm**

Verificarea rezistentei la inghet dezghet a structurii rutiere
K ≥ K adm = 0,50 (conform STAS 1709/2)
K = He/Zcr= 60/120 = 0.50 conditie indeplinita.

Intocmit,
Ing. Catalin Ciubotaru

DRUM: strada Stefan cel Mare

Sector omogen: km 0+000 - km 1+282.70

Parametrii problemei sunt

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

Stratul 1: Modulul	3600. MPa,	Coeficientul Poisson	.350,	Grosimea	4.00 cm
Stratul 2: Modulul	3000. MPa,	Coeficientul Poisson	.350,	Grosimea	6.00 cm
Stratul 3: Modulul	5000. MPa,	Coeficientul Poisson	.350,	Grosimea	20.00 cm
Stratul 4: Modulul	229. MPa,	Coeficientul Poisson	.270,	Grosimea	50.00 cm
Stratul 5: Modulul	70. MPa,	Coeficientul Poisson	.350 si e semifinit		

R E Z U L T A T E:

R cm	Z cm	sigma r MPa	epsilon r microdef	epsilon z microdef
.0	-30.00	.632E+00	.859E+02	-.993E+02
.0	30.00	.688E-02	.859E+02	-.253E+03
.0	.00	-.834E+00	-.898E+02	-.114E+02
.0	-80.00	.157E-01	.640E+02	-.882E+02
.0	80.00	.594E-03	.640E+02	-.173E+03

S.C. INTERPROIECT S.R.L. BACĂU BACAU
Pr. nr. 198/2012 P.Th.
Reabilitare infrastructura urbana,
strada Stefan cel Mare, municipiul Bacau, judetul Bacau

D.R.C. NORD EST – C.C.I.C.L.C.

vizat
Inspector Sef

PROGRAM DE CONTROL PE SANTIER AL CALITATII LUCRARILOR, PE FAZE DETERMINANTE PENTRU LUCRAREA:

Reabilitare infrastructura urbana, strada Stefan cel Mare, municipiul Bacau, judetul Bacau

Nr. crt.	Faza din lucrare supusă obligatoriu controlului	Document scris care se încheie PVLA (proces verbal de lucrări ascunse) PVC (proces verbal de receptie calitativa) PVFD (proces verbal de faza determinanta)	Participă la control B = Beneficiar E = Executant P = Proiectant I.S.C.	Nr. şi data actului încheiat
DRUMURI				
1.	Predare amplasament	PV	B + P + E	
2.	Trasare lucrari	PV	B + E	
3.	Verificare cote si natura pat drum	PVLA	B + P + E	
4.	Verificare cote, grosimi si executie fundatie din balast in cale si la trotuare	PVLA	B + P + E	
5.	Verificare intindere material geotextil	PVLA	B + P + E	
6.	Verificare cote, grosimi si executie strat reciclat	PVLA	B + P + E	
7.	Verificare cote, grosimi si executie strat balast stabilizat	PVLA	B + P + E	
8.	Verificare cote, grosimi si executie strat de BAD25 si pregatire strat suport	PVLA	B + P + E	
9.	Verificare cote, grosimi si executie imbracaminte BA16	PVC	B + P + E	
10.	Verificare cote si montare borduri	PVC	B + P + E	
11.	Verificare cote, grosimi si executie strat suport din nisip in cale si la trotuare	PVLA	B + P + E	

12.	Verificare cote si montare pavele in cale si la trotuare	PVC	B + P + E	
13.	Recepţie terminare lucrări	PVR	B + E + P	
RETELE APA				
14.	Trasarea in teren a retelei	PV	P + E + B	
15.	Verificare cota fund sant inainte de pozare	PVLA	E + B	
16.	Verificare pozare conducta	PVLA	E + B	
17.	Faza determinanta – verificare pozare conducta pe un tronson de 500 metri	PVLA	B + P + E	
18.	Probe de etanseitate	PV	E + B	
19.	Faza determinanta – proba etanseitate pe un tronson de 500 metri	PVLA	B + P + E	
20.	Proba de functionare a retelei	PVRC	B + P + E	
	INSTALATII HIDRAULICE			
21.	Verificare montaj echipamente, conducte, armaturi	PV	E + B	
22.	Probe de presiune	PV	E + B	
23.	Proba de functionare a instalatiei	PVRC	B + P + E	
	RETELE CANALIZARE			
24.	Trasarea in teren a retelei	PV	B + P + E	
25.	Verificare cota fund sant inainte de pozare	PVLA	B + E	
26.	Verificare pozare conducta	PVLA	B + E	
27.	Faza determinanta – verificare pozare conducta pe un tronson de 500 metri	PVLA	B + P + E	
28.	Probe de etanseitate	PV	B + E	
29.	Faza determinanta – proba etanseitate pe un tronson de 500 metri	PVLA	B + P + E	
30.	Proba de functionare a retelei	PV	B + E +P	
	INSTALATII HIDRAULICE			
31.	Verificare montaj echipamente, conducte, armaturi	PV	B + E	
32.	Probe de presiune	PV	B + E	
33.	Proba de functionare a instalatiei	PV	B + P + E	
REZISTENTA				
Obiect: Zid sprijin proiectat				
34.	Verificare trasare fundatii	PV	B + E +P	
35.	Recepţie natura teren la cota de fundare	PVC	B + E +P	
36.	Recepţie cota de fundare	PVLA	B + E + P	

37.	Verificare armare talpa Verificare montaj mustati elevatie	PVLA	B + E + P	
38.	Verificare armare elevatii	PVLA	B + E + P	
39.	Receptia preliminara	PVC	B + E + P	
	La verificare se vor prezenta actele de verificare şi recepţionare conform normativului C56/85 şi în special: 1.Condica pentru evidenţa betoanelor turnate; 2.Certificate de calitate pentru materiale şi elemente de construcţii; 3.Registrul pentru recepţia calitativă a materialelor şi elementelor de construcţii înainte de introducerea lor în operă.			
Obiect: Rampa proiectata pentru acces persoane cu dizabilitati				
40.	Verificare trasare fundatii	PV	B + E +P	
41.	Recepţie natura teren la cota de fundare.	PVC	B + E + P	
42.	Recepţie cota de fundare	PVLA	B + E + P	
43.	Verificare armare elevatii	PVLA	B + E + P	
44.	Verificare armare placa	PVLA	B + E + P	
45.	Receptia preliminara	PVC	B + E + P	
	La verificare se vor prezenta actele de verificare şi recepţionare conform normativului C56/85 şi în special: 1.Condica pentru evidenţa betoanelor turnate; 2.Certificate de calitate pentru materiale şi elemente de construcţii; 3.Registrul pentru recepţia calitativă a materialelor şi elementelor de construcţii înainte de introducerea lor în operă.			
Obiect: Zid de sprijin existent				
46.	Verificare curatare fisuri			
47.	Verificare montaj stuturi (inclusiv proba cu aer comprimat)			
48.	Verificare montaj conectori si pozitionare plasa			
49.	Receptia preliminara	PVC	B + E + P	
	La verificare se vor prezenta actele de verificare şi recepţionare conform normativului C56/85 şi în special: 1.Condica pentru evidenţa betoanelor turnate; 2.Certificate de calitate pentru materiale şi elemente de construcţii; 3.Registrul pentru recepţia calitativă a materialelor şi elementelor de construcţii înainte de introducerea lor în operă.			
Obiect: Rampa acces (pe fiecare rampa in parte)				
50.	Verificare trasare fundatii	PV	B+E+P	
51.	Recepţie natura teren la cota de fundare.	PVC	B+E+P	
52.	Recepţie cota de fundare	PVLA	B + E + P	
53.	Verificare armare elevatii	PVLA	B + E + P	
54.	Verificare armare placa	PVLA	B + E + P	
55.	Receptia preliminara	PVC	B + E + P	
	La verificare se vor prezenta actele de verificare şi recepţionare conform normativului C56/85 şi în special: 1.Condica pentru evidenţa betoanelor turnate; 2.Certificate de calitate pentru materiale şi elemente de construcţii;			

	3.Registrul pentru recepţia calitativă a materialelor şi elementelor de construcţii înainte de introducerea lor în operă.			
56.	**Recepţia la terminarea lucrarilor**	PV	B + E + P	
57.	**Recepţia finală**	PV	B + E + P	

BENEFICIAR

ANTREPRENOR

PROIECTANT
S.C INTERPROIECT S.R.L. BACAU

Ing. Catalin Ciubotaru

Ing. Vlad Popa

Ing. Adrian Adumitresei

C.C.I.C.L.C. BACAU

Anexa nr 1

STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANTA A CONSTRUCTIEI
Conform H.G. nr.766 din 21 noiembrie 1997

DENUMIRE LUCRARE: Reabilitare infrastructura urbana, strada Stefan cel Mare, municipiul Bacau
BENEFICIAR : Municipiul Bacau
ADRESA CONSTRUCTIEI: strada Stefan cel Mare, municipiul Bacau
SCURTA PREZENTARE A CONSTRUCTIEI: sistem rutier mixt alcatuit din: strat de uzura BA16, 4cm, strat de legatura BAD25, 6 cm, strat de baza din strat reciclat stabilizat cu bitum spumant, 20cm, strat de fundatie din balast existent,montare borduri noi mari 20x25 cm si borduri mici 10x15 cm, trotuare noi din pavele prefabricate de 6 cm asezate pe 10 cm de ballast, parcari cu pavele prefabricate de 8 cm pe o fundatie de ballast de 30 cm, ziduri de sprijin cu elevatia de 2,00 m, inlocuire retele de apa si realizare canalizare noua pentru parcare.

Categoria de importanta "C"
Determinarea punctajului acordat:

Nr crt	Factorul determinat		Criteriile asociate		
	K (n)	P (n)	P (i)	P (ii)	P (iii)
1	1	2	4	1	1
2	1	3	2	4	4
3	1	0	0	0	0
4	1	3	4	2	2
5	1	2	2	2	2
6	1	2	2	2	2
TOTAL		**12**			

Motivatia detaliilor in anexele 2, 3 la prezenta fisa

Intocmit
Ing. Babiuc Rolandi

Verificat
Ing. Eremia Ioan

44

FACTORII DETERMINANTI SI CRITERIILE ASOCIATE PENTRU STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANTA A CONSTRUCTIILOR

Nr. Crt.	Factori determinanti	Criterii asociate
1.	Importanta vitala	**i.**oameni implicati direct in cazul unor disfunctii ale constructiei. **ii.** oameni implicati indirect in cazul unor disfunctii ale constructiei. **iii.** caracterul evolutiv al efectelor periculoase in cazul unor disfunctii ale constructiei.
2.	Importanta social-economica si culturala	**i.** marimea comunitatii care apeleaza la functiunile constructiei si/ sau valoare a bunurilor adapostite de constructie. **ii.** ponderea pe care functiunile constructiei o au in comunitatea respectiva. **iii.** natura si importanta functiilor respective.
3.	Implicarea ecologica	**i.** masura in care realizarea si exploatarea constructiei intervine in perturbarea mediului natural si a mediului construit. **ii.** gradul de influienta nefavorabila asupra mediului natural si construit. **iii.** rolul activ in protejarea/refacerea mediului natural si construit.
4.	Necesitatea luarii in considerare a duratei de utilizare (existenta)	**i.** durata de utilizare preconizata. **ii.** masura de utilizare in care performante alcatuirilor constructive depind de cunoasterea evolutiei actiunilor (solicitarilor) pe durata de utilizare. **iii.** masura in care performantele functionale depind de evolutia cerintelor pe durata de utilizare.
5.	Necesitatea adaptarii la conditiile locale de teren si de mediu	**i.** masura in care asigurarea solutiilor constructive este dependenta de conditiile de teren si de mediu. **ii.** masura in care conditiile locale de teren si de mediu evolueaza defavorabil in timp **iii.** masura in care conditiile locale de teren si de mediu determina activitati/ masuri deosebite pentru exploatarea constructiei.
6.	Volumul de munca si de materiale	**i.** ponderea volumului de munca si de materiale inglobate. **ii.** volumul si complexitatea activitatilor necesare pentru mentinerea constructiei pe durata existenta a acesteia. **iii.** activitati deosebite in exploatarea constuctiei impuse de functiunile acesteia.

Tabel 2

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

Tabel 3

Categoria de importanta a constructiei	Grupa de valori a punctajului total
-Exceptionala(A)	>30
-Deosebita(B)	18...29
-Normala(C)	6...17
-Redusa(D)	<5

INTRETINEREA DRUMURILOR SI STRAZILOR

Activitatea de intretinere se clasifica astfel:

a) Lucrari de servicii planificate
b) Lucrari accidentale

Lucrarile de servicii planificate pot fi la randul lor:

- lucrari pentru intretinerea curenta
- lucrari pentru intretinerea periodica
- lucrari de reparatii curente
- lucrari de reparatii capitale

Lucrarile de intretinere constau in totalitatea activitatilor de interventie ce se executa in tot timpul anului, determinate de uzura sau de degradarea in conditii normale de exploatare, ce au ca scop asigurarea conditiilor tehnice necesare desfasurarii circulatiei rutiere in siguranta si de a mentine patrimoniul public in stare permanenta de curatenie si aspect.

Lucrări de întreţinere curentă, care se execută permanent pentru menţinerea curăţeniei, esteticii, asigurarea scurgerii apelor sau pentru eliminarea unor degradări punctuale de mică amploare la drumuri, lucrări de artă si de siguranţă rutieră.

Întreţinerea îmbrăcămintilor asfaltice cuprinde: întreţinerea suprafeţelor degradate la imbrăcămintea asfaltica şi masuri de protecţie a acesteia; înlăturarea denivelărilor şi făgaşelor, plombări, colmatarea fisurilor şi a crăpaturilor, badijonarea suprafeţelor poroase, precum şi aşternerea nisipului sau a criblurii pe suprafeţe cu bitum în exces sau şlefuite, înlăturarea pietrişului sau a criblurii alergătoare etc.

Întreţinerea îmbrăcămintilor cu lianţi hidraulici cuprinde: plombări, colmatări de rosturi şi crăpaturi, refacerea rosturilor; eliminarea fenomenului de pompaj , refaceri de dale etc.

Întreţinerea pavajelor din piatra cioplita cuprinde: refaceri de suprafeţe izolate, înlocuiri de pavele, refacerea locala a bitumărilor de rosturi, combaterea excesului de bitum, eliminarea suprafeţelor şlefuite etc.

Întreţinerea pavajelor din bolovani sau din piatra bruta cuprinde curăţarea sau repararea locala a pavajelor din bolovani sau din piatra bruta.

Întreţinerea drumurilor pietruite cuprinde : greblarea pietrei alergătoare şi aşternerea ei pe drum, aprovizionarea cu materiale pietroase în volum de până la 300 mc/km, astuparea gropilor şi a făgaşelor cu material pietros, scarificarea şi reprofilarea, cu sau fără cilindrare, cu sau fără material pietros de adaos etc.

Întreţinerea drumurilor de pământ cuprinde: reprofilarea platformei astuparea gropilor şi a făgaşelor cu pământ, tăierea dâmburilor; stabilizări cu lianţi şi cu alte produse chimice, completarea cu nisip, cu balast etc.

Întreţinerea platformei drumului cuprinde: curăţarea platformei drumului de noroiul adus de vehicule de pe drumurile laterale, de materiale aduse de viituri (podmol, stânci, anrocamente, arbori etc.), tratarea burduşirilor, a unor tasări locale, aducerea la profil a acostamentelor prin taiere manuala sau mecanizata, tăierea dâmburilor, completarea cu pământ, cu balast etc., nivelarea la cota, curăţirea acostamentelor în dreptul parapetelor direcţionale; tăieri de cavalieri şi corectarea taluzurilor de debleu sau de rambleu; întreţinerea benzilor de încadrare prin eliminarea unor denivelări locale, eliminarea gropilor sau a adânciturilor prin acoperirea cu materiale din categoria celor din care acestea au fost executate iniţial etc.

Intreţinerea şanţurilor şi a rigolelor: curăţirea şanţurilor, a rigolelor, a canalelor şi a podeţelor; executarea şanţurilor de acostament şi a şanţurilor de garda, a rigolelor (exclusiv pavarea sau perierea), pentru îndepărtarea apelor din zona drumului; decolmatarea sau desfundarea şanţurilor, rigolelor, a şanţurilor de garda, a canalelor de scurgere; eliminarea rupturilor locale, a tasărilor şi a crăpaturilor, refacerea rostuiri la şanţurile şi rigolele pavate.

Intreţinerea zidurilor de sprijin: întreţinerea bolţilor cu pilaştri, a ranforturilor şi a zidurilor de sprijin sau de căptuşire; curăţarea coronamentelor şi barbacanelor de vegetaţie, gunoaie, precum şi corecţii izolate.

Intreţinerea semnalizării verticale: îndreptarea, întreţinerea, spălarea şi vopsirea portalelor, a indicatoarelor de circulaţie, a stâlpilor şi a altor mijloace de dirijare a circulaţiei, recondiţionarea tablelor indicatoare, inclusiv pentru semnalizarea punctelor de lucru şi a sectoarelor cu pericole, a portalelor şi a consolelor; remontarea acestora.

Intreţinerea semnalizării orizontale: completarea sau refacerea izolata a marcajelor pe partea carosabila, corecţii ale marcajelor;

Intreţinerea şi montarea indicatoarelor de km şi hm: vopsirea şi scrierea, spălarea sau îndreptarea indicatoarelor de km şi hm, montarea acestora;

Intreţinerea parapetelor direcţionale: întreţinerea parapetelor metalice, de zidărie sau din beton, prin repararea tencuielilor, a zidurilor, aducerea la cota, completarea elementelor necesare, revopsire, spălare periodica, protecţii anticorosive etc.

Intreţinerea gardurilor de protecţie: întreţinerea şi repararea gardurilor de protecţie, demontare, remontare, completare cu elemente necesare, văruire sau vopsire.

Văruirea plantaţiilor şi a accesoriilor: văruirea plantaţiilor şi a accesoriilor (coronamente, garduri, borne, etc.);

Cosirea vegetaţiei ierboase: cosirea vegetaţiei ierboase, tăierea buruienilor, a lăstărişului, a drajonilor şi a mărăcinilor, curăţarea plantaţiei de ramuri uscate etc.

Întreţinerea curenta pe timp de iarnă (specifica tuturor categoriilor de drumuri)

Întreţinerea curenta a podurilor, pasajelor, podeţelor şi a tunelurilor cuprinde :

- la podurile din lemn: strângerea buloanelor şi baterea penelor, impregnarea cu substanţe antiseptice şi ignifuge a elementelor din lemn;
- la podurile de zidărie, din beton, din beton armat, din beton precomprimat, pasaje reparaţii de tencuieli; curăţarea rosturilor degradate şi umplerea lor cu mortar; curăţarea banchetelor şi ungerea aparatelor de reazem ; curăţarea caii de noroi şi gunoaie, desfundarea gurilor de scurgere; completări izolate de terasamente la calea de rulare sau la rampe; reparaţii la parapete, trotuare, guri de scurgere, hidroizolaţii, rosturi de dilataţie, casiuri, sferturi de con, scări de acces, perforare fâşii cu goluri;
- la podurile metalice: întreţinerea vopselei prin completări pe suprafeţe izolate; îndreptarea elementelor deformate; curăţarea nodurilor, a aparatelor de reazem şi a celorlalte accesorii; degajarea gunoaielor din jurul montanţilor şi a diagonalelor, revopsiri ale parapetelor;
- întreţinerea albiilor din zona podurilor: înlăturarea din albii a depunerilor, drajonilor şi a plantaţiilor care împiedică scurgerea apelor; curăţarea de răgălii a infrastructurilor şi a albiilor; spargerea gheţii şi dirijarea sloiurilor şi a flotanţilor; reparaţii izolate la pragurile de fund şi la apărările de maluri;
- întreţinerea podeţelor: reparaţii izolate la coronamentele aripilor, camere de liniştire, peree; desfundări şi decolmatări de podeţe inclusiv în perioada de dezgheţ.
- întreţinerea tunelurilor: reparaţii izolate ale căii şi cămăşuielilor; asigurarea scurgerii apelor; întreţinerea iluminatului electric, a porţilor de la intrare.

Lucrări de întreţinere periodică sunt acele lucrări care se execută periodic şi planificat în scopul compensării parţiale sau totale a uzurii produse structurii rutiere, lucrărilor de artă si de siguranţă rutieră.

Lucrări privind întreţinerea periodica a drumurilor publice sunt:

- Tratamente bituminoase
- Straturi bituminoase foarte subţiri
- Reciclarea in situ a îmbrăcămintei asfaltice, cu strat de rulare din tratament, straturi bituminoase foarte subţiri sau covoare clasice
- Covoare bituminoase
- Pietruirea drumurilor din pământ : lucrări de terasamente pentru corectarea traseului în plan, profil longitudinal şi profil transversal, inclusiv şanţuri, acostamente, taluzuri, aprovizionarea, aşternerea şi cilindrarea cu material pietros sau cu alte materiale clasice
- Protejarea corpului şi a platformei drumului
- Amenajări şi completări de acostamente, inclusiv benzi de încadrare
- Şanţuri şi rigole pavate
- Drenuri, şanţuri de garda, canale de evacuare
- Corecţii locale de albii şi torenţi, în lungime de până la 200 m
- Ziduri de sprijin şi de căptuşire, cu un volum până la 200 mc
- Drumuri de acces şi podeţe laterale
- Amenajarea platformelor pentru verificarea tonajelor autovehiculelor
- Întreţinerea drumurilor pietruite prin scarificări şi cilindrări cu adaus de material pietros până la 600 mc/km

Lucrarile de siguranţa rutiera cuprind:

- Aprovizionări noi cu : indicatoare rutiere, stâlpi, console şi portaluri, stâlpişori de dirijare, parapete, indicatoare de km şi hm, butoni reflectorizanţi, inclusiv plăcuţe reflectorizante pentru stâlpi şi parapete.
- Montarea pe drum a indicatoarelor rutiere, stâlpilor, consolelor, portalurilor, stâlpişorilor de dirijare, parapetelor, butonilor reflectorizanţi, plăcuţelor reflectorizante etc.
- Executarea marcajelor longitudinale, laterale şi transversale.
- Amenajarea locurilor de parcare inclusiv procurarea dotărilor (coşuri de gunoi, mese, bănci, jardiniere etc.).
- Amenajările intersecţiilor şi eliminarea punctelor periculoase, prin lucrări care nu afectează elementele geometrice sau sistemul rutier al drumului (semaforizare, montare de borduri denivelate etc.)
- Plantaţii rutiere

Întreţinerea periodica a podurilor, pasajelor, podeţelor şi a tunelurilor:

Înlocuirea completa a îmbrăcămintei pe cale şi pe trotuare; înlocuirea hidroizolaţiei pe cale şi pe trotuare; refacerea trotuarelor în soluţia cu tuburi PVC pentru cablări; înlocuirea bordurilor, înlocuirea parapetului mana curenta; montarea parapetului direcţional pe pod, inclusiv pe rampele podurilor; înlocuirea dispozitivelor pentru acoperirea rosturilor de dilataţie; înlocuirea aparatelor de reazem degradate; refaceri ale betonului degradat prin torcretare; cămăşuieli din beton armat ale infrastructurilor; protecţii şi apărări de maluri din gabioane; refacerea casiurilor, a pereelor sfert de con, scări de acces; vopsitorie completa la tablierele metalice; continuizare cu placa de suprabetonare , consolidarea elementelor din beton armat şi din beton precomprimat, efectuarea de profiluri transversale şi longitudinale ale albiei sub poduri etc.

Ca strategie de execuție a lucrărilor de întreținere, acestea pot fi:

a) Strategie de tip curativ, care se aplică de regulă în condițiile unui buget restrictiv, când se execută lucrări punctuale, funcție de degradările ce apar, asigurându-se niveluri de serviciu scăzute cu o suprafață de rulare foarte eterogenă, necesitând personal numeros având în vedere volumul mare de lucrări de tip intervenție care au o productivitate și eficiență foarte scăzută;
b) Strategie de tip preventiv care are ca obiective principale conservarea și adaptarea sistemului rutier sau a elementului lucrării de artă (pod, podeț, pasaj, viaduct, etc.) sau de siguranța rutieră pentru nivelul de agresivitate la care este supus.

Lucrările de reparații a drumurilor publice constau în totalitatea lucrărilor fizice de intervenție care au ca scop compensarea parțială sau totală a uzurii fizice și morale produsă ca urmare a exploatării normale sau a acțiunii agenților de mediu, îmbunătățirea caracteristicilor tehnice la nivelul impus de traficul maxim pentru numărul de benzi de circulație existente, refacerea sau înlocuirea de elemente sau părți de construcții ieșite din uz care afectează rezistența, stabilitatea, siguranța în exploatare și protecția mediului.

Lucrările de reparații curente sunt cele care se executa periodic în scopul compensării parțiale sau totale a capacității portante și uzurii produse drumurilor, podurilor și anexelor acestora, pentru a li se reda condițiile normale de exploatare și de siguranța a circulației rutiere, acestea fiind:
- Lucrări accidentale; refaceri după inundații, alunecări de terenuri, afuieri de poduri, cutremure, accidente rutiere pentru aducerea drumurilor și a podurilor la starea tehnica inițială
- Îmbrăcăminte bituminoasa ușoară
- Ranforsări ale sistemelor rutiere (cu lianți bituminoși sau hidraulici)
- Benzi suplimentare : banda a III-a în rampe, pentru vehicule lente
- Eliminarea punctelor periculoase, amenajări de intersecții (care afectează elementele geometrice și sistemul rutier al drumului)
- Reparații curente la poduri : definitivări ale podețelor ; înlocuirea elementelor degradate la suprastructura; consolidarea infrastructurilor, consolidarea provizorie la poduri în vederea efectuării unor transporturi agabaritice; variante provizorii de circulație; demolări și desființări de poduri

Lucrările de reparații capitale sunt cele care se executa periodic în scopul compensării totale a uzurii fizice și morale sau a ridicării caracteristicilor tehnice ale drumurilor, podurilor și anexelor acestora la nivelul impus de creșterea traficului rutier și în raport cu cerințele categoriei din care face parte drumul ținând seama atât de condițiile prezente cât și cele de perspectivă.
- Consolidarea corpului drumului, terasamentelor, versanților, ameliorări de albii, consolidarea zidurilor de sprijin de volum mare, a copertinelor de protecție împotriva avalanșelor
- Reabilitări ale sistemelor rutiere, amenajări ale variantelor ocolitoare pe trasee existente
- Consolidări și reabilitări de poduri și pasaje: definitivări ale podurilor având lungimea până la 40m inclusiv; consolidarea și reabilitarea podurilor, pasajelor și podețelor; lărgirea și ridicarea clasei de încărcare

- rezistenta mecanica si stabilitatea se vor asigura prin dimensionarea structurii rutiere cat si prin executia lucrarilor de intretinere

- se vor adopta solutii privind siguranta circulatiei prin:
  - amenajarea curbelor in plan si spatiu, amenajarea intersectiilor
  - separarea fluxurilor de circulatie prin bariere longitudinale
  - semnalizare verticala si orizontala
  - distante de vizibilitate corespunzatoare
  - aplicarea unui sistem informational usor de perceput

- evitarea derapajelor prin amenajarea curbelor in spatiu

- in rampele abrupte se recomanda refugii in contrapanta pentru vehicolele scapate de sub control

- pe rampele prelungite mai mari de 4% se recomanda o banda de circulatie pentru vehicolele lente

- transportul de marfuri periculoase se va face respectand O.U.G. nr. 195/2002 privind circulatia pe drumurile publice

- se evita amplasarea de panouri publicitare in apropierea drumurilor de natura sa influenteze negativ perceptia conducatorului autu asupra semnalizarii rutiere

Asigurarea evacuarii apelor se va face prin grija administratorului.

Exigenta pe timp de iarna se va face functie de nivelul de interventie si a nivelulului de viabilitate pe timp de iarna conform instructiunilor in vigoare si a AND 525. Corelarea acestor nivele cu nivelul de performanta este urmatorul:

Nr. crt.	Caracteristica de evaluare a exigentelor pe timp de iarna	Nivel de performanta			
		N1	N2	N3	N4
1	Nivel de interventie	1	2	2 si 3	3
2	Nivel de viabilitate pe timp de iarna	I	II	II	III

Exigenta de vizibilitate, trebuie sa asigure confortul optic si sa elimine distorsiunile optice si a posibilitatilor de confuzie, luand urmatoarele masuri:

- marcajele rutiere trebuie refacute periodic cu materiale reflectorizante pe carosabil, borduri, lucrari de arta si parapeti

- trebiue asigurata vizibilitatea in plan orizontal si in profil longitudinal pe distanta dintre doua vehicule care circula pe acceasi banda din sensuri contrare astfel incat sa poata fi evitata coliziunea

- in plan orizontal se degaja spatiile din interiorul curbelor de orice obstacole care reduc vizibilitatea

- in cazurile in care vizibilitatea nu poate fi asigurata se prevede o semnalizare conform reglementarilor de reducere a vitezei si de interzicere a depasirilor

- pentru sporirea vizibilitatii pe noapte se recomanda iluminatul public

Exigenta de igiena, dotari cu spatii de serviciu si parcari, se asigura prin:

- eliberarea drumului de obiecte si resturi ramase in urma accidentelor
- eliberarea prafului de pe acostamente si de langa borduri
- tunderea si fasonarea arborilor pentru asigurarea confortului optic
- asigurea de parcari conf. O.G. nr. 43/1997

Exigente acustice. Pentru tronsoanele cu o intensitate a traficului ridicata se pot utiliza panouri cu rol de absortie fonica.

Exigenta de manevrabilitate, poate fi asigurata prin supralargirea intersectiilor pentru a asigura executarea virajului la stanga si la dreapta in conditii de siguranta de catre autovehiculele articulate.

Intocmit,
ing. Ciubotaru Catalin

NIVELE DE PERFORMANTA

Nivelul de performanta reprezinta totalitatea cerintelor pe care trebuie sa le indeplineasca drumurile publice, corespunzator categoriei de drumuri.

Categorii de drumuri si strazi din punct de vedere functional si administrativ							
Autostrazi	Drumuri nationale europene	Drumuri expres	Drumuri nationale principale	Drumuri nationale secundare	Drumuri judetene	Drumuri comunale	Drumuri vicinale
Strazi de categoria I-a si categoria a II-a				Strazi de categoria a III-a		Strazi de categ. a IV-a	
Nivel de performanta impus							
N1	N1	N1	N2	N2	N3	N3	N4

Cerintele de calitate ale drumurilor publice se refera la:

1. exigente ale suprafetelorde rulare
2. rezistenta, stabilitate si siguranta in exploatare
3. asigurarea evacuarii apelor
4. exigenta pe timp de iarna
5. exigenta de vizibilitate
6. exigenta de igiena, dotari si servicii
7. exigenta ecustica
8. exigenta de manevrabilitate

Exigenta suprafetei de rulare.

Acesta se exprima prin urmatoarele caracteristici:

-planeitatea suprafetei de rulare
-rugozitatea suprafetei de rulare
-capacitatea portanta a complexului rutier
-starea de degradare a imbracamintii rutiere

Nr. Crt.	Caracteristica de evaluare	Nivele de performanta							
		N1		N2		N3		N4	
1	Planeitatea suprafetei de rulare (indicele de planeitate, IRI, m/km)	≤2.5		≤3.5		≤5.5		≤6.5	
2	Rugozitatea suprafetei de rulare	SRT	HS	SRT	HS	SRT	HS	SRT	HS
		≥80	≥0.7	≥70	≥0.6	≥60	≥0.55	≥60	≥0.55
3	Capacitatea portanta a complexului rutier (deflexiune caracteristica 0.01mm, masurata cu deflectometrul cu sarcina dinamica)	40...45		46...60		61...120		121...150	
4	Starea de degradare a imbracamintii rutiere (indicele de degradare IG, ID, %)	IG	ID	IG	ID	IG	ID	IG	ID
		≥95	≤5	91...95	5...7.5	≤7	7.6...10	≤7	10.1...13

Perioada de masurare a caracteristicilor se stabileste in functie de conditiile de masurare conform instructiunilor CD155.

*Rezistenta, stabilitate si siguranta in exploatare,*se exprima prin:

DURATA NORMALĂ DE FUNCȚIONARE A DRUMURILOR

Durata normala de functionare a drumurilor (initiala sau dintre doua reparatii capitale) se stabileste in functie de tipul de imbracaminte rutiera si de intensitatea medie zilnica anuala a traficului exprimata in vehicole fizice:

Nr. Crt.	Tip de imbracaminte	Intensitatea medie zilnica anuala de trafic in vehicole fizice				
		Sub 750	751-3500	3501-8000	8001-16000	Peste 16000
1	Pavaje din piatră cioplită	30	25	20	15	10
2	Beton de ciment	30	20	17	13	10
3	Îmbrăcăminți bituminoase modificat cu polimeri sau din mixturi stabilizate cu fibre	-	-	8	7	5
4	Îmbrăcăminți bituminoase realizate din betoane asfaltice de criblura; asfalt turnat pe binder de criblură	16	12	7	6	4
5	Îmbrăcăminți bituminoase realizate din betoane asfaltice sau mortare asfaltice pe binder de mărgăritar; asfalturi turnate	13	9	6	-	-
6	Îmbrăcăminți bituminoase realizate din covoare asfaltice pe împietruiri existente stabilizate cu lianți	8	6	5	-	-
7	Îmbrăcăminți asfaltice uşoare	7	5	4	-	-
8	Împietruiri realizate prin stabilizări complexe, procedeul în situ sau în instalații centralizate	3	2	-	-	-
9	Trotuare din imbracaminti asfaltice, dale de beton si beton monolit	20...30				

În urmatorul tabel este prezentată durata normală de funcționare a podurilor și podețelor rutiere, pentru infrastructura și suprastructura, in funcție de tipul podului sau podețului:

Nr. crt.	Tipul podului sau podetului	Durata normala de functionare in ani	
		Infrastructura	suprastructura
1	Poduri și podețe din lemn, din care : - din lemn de brad - din lemn de brad cu infrastructura din lemn de stejar - din lemn de stejar	 8 16 16	 4 4 8
2	Poduri și podețe mixte cu infrastructura din zidărie, din care: - cu suprastructura din lemn de brad - cu suprastructura din lemn de stejar	 30-50 30-50	 4 9
3	Poduri metalice	30-50	30-50
4	Poduri și podețe din beton, zidărie sau piatră, din care : - cu suprastructura din beton - cu suprastructura din zidărie (bolți)	 30-50 30-50	 30-50 30-50
5	Poduri cu suprastructuri compuse sau realizate cu soluții deosebite (hobane, etc.)	30-50	30-50

Periodicitatea lucrarilor de intretinere si reparatii curente pe drumurile publice se face in conformitate cu AND 554-2002 si a Normativului Departamental pentru lucrarile de intretinere si reparatii curente de strazi.

Plan de securitate şi sănătate pentru şantierul de construcţii:
REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU

Descrierea zonei de evaluare/postului de lucru/şantierul de construcţii : Proiectul este descris la **Primaria Municipiului Bacau** iar descrierea tehnică se află în contractul dintre: **Municipiului Bacau**, adică beneficiarul proiectului şi >>..... ..... <<, în calitate de antreprenor general. Beneficiarul a desemnat >>.....<< ca manager de proiect. Lucrările de construcţii vor începe la >>.....<< şi vor dura >>7 luni<<.	Plan de situaţie sau fotografie de la locul de muncă – Plan de incadrare în zonă, scara 1/ 5000 – Planuri de situaţie, scara 1/ 500
Lucrări : Lucrătorii de la diferiţi angajatori se vor afla pe şantierul de construcţii, precum şi beneficiarul şi ucenicii. Nu este permis accesul angajatelor gravide şi lăuzelor	
Echipamente de muncă : În faza de planificare a proiectului s-a elaborat un inventar al utilajelor şi echipamentului necesar. Managerul de proiect este responsabil cu informarea lucrărilor cu privire la cerinţa de a folosi doar unelte, utilaje şi echipamente în conformitate cu prevederile legale. Acesta este, de asemenea, responsabil cu inspectarea acestor cerinţe prin verificarea existenţei marcajelor CE şi a cărţilor tehnice ale uneltelor, utilajelor şi echipamentului.	
Materiale şi agenţi chimici : În faza de planificare a proiectului s-a elaborat un inventar al agenţilor chimici periculoşi pe baza fişelor tehnice de securitate. S-au luat în considerare precauţiile necesare cu privire la înlocuirea agenţilor chimici periculoşi şi EIP.	
Organizarea muncii : Lucrările sunt planificate şi se vor desfăşura conform codurilor de bune practici în construcţii şi implică următoarele lucrări periculoase luate în considerare în planul de securitate şi sănătate de mai jos, şi pentru care s-au furnizat instrucţiuni de lucru specifice : terasamente, excavare, montaj conducte, montaj semifabricate, asternere asfalt.	

Pericol/Neconformităţi	Risc	Măsuri/Acţiuni în scopul realizării măsurii	Responsabilitate	Termen limită	Verificat
Organizarea şantierului					
Igiena muncii	3	• Asigurarea de grupuri sanitare (toalete, duşuri) conectate la un rezervor septic • Asigurarea unei surse de apă potabilă • Asigurarea de vestiare şi de încăperi pentru pauze	Şef proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Accidente de muncă	5	• Dotarea cu truse de prim ajutor • Instruirea periodică a unui număr suficient de persoane pe probleme de prim ajutor • Instruirea tuturor lucrărilor, a antreprenorilor şi a subantreprenorilor cu privire la obligativitatea utilizării de EIP specific în şantierul de construcţii	Şef proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Electricitate	5	• Instalarea unui tablou electric de organizare de şantier cu împământarea verificată. • Conectarea profesionistă a facilităţilor de şantierul de construcţii la tablou. • Furnizarea de unelte electrice, maşini electrice, cabluri de extensie etc. în conformitate cu prevederile legale, inspectate periodic.	Electrician	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Transport intern	3	• Definirea căilor de acces, a pasajelor, a lucrărilor de depozitare a materialelor de construcţie, a locurilor de depozitare a deşeurilor pe planul de situaţie al şantierului. • Respectarea cerinţelor pentru locurile de instalare a macaralelor, silozurilor, etc. • Respectarea cerinţelor pentru spaţiile locurilor de muncă semi-permanente, cum ar fi îndoirea fierului, tăierea lemnului, etc.	Şef proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Mediu	3	Analiza solului înainte de începerea operaţiunilor pentru a evita expunerea la substanţe periculoase (de ex. anterior, terenul a fost utilizat ca depozit de deşeuri (periculoase)	Şef proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare

Pericol/Neconformităţi	Risc	Măsuri/Acţiuni în scopul realizării măsurii	Responsabilitate	Termen limită	Verificat
		• Îngrădirea şantierului de construcţii			
Informaţii insuficiente	4	• Montarea unui panou ce indică din şantierul de construcţii şi EIP necesar • Montarea unui panou ce prezintă beneficiarul proiectului (în conformitate cu cerinţele legale) • Instrucţiuni generale cu privire la „disciplina în şantierul de construcţii" • Informarea cu privire la eventuale instalaţii subterane din infrastructura publică (fire electrice, ţevi de apă, ţevi de ape uzate, ţevi de încălzire centrală şi ţevi de gaze) • Elaborarea de instrucţiuni interne specifice pentru lucrările periculoase cum ar fi ridicarea de schele, excavări, demolări, etc.	Şef proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Excavare → Săparea mecanică → Utilizarea buldozerelor					
Pericolul de cădere a operatorului de pe buldozer		• Utilizarea de încălţăminte potrivită pentru urcarea şi coborârea de pe buldozer, curăţarea treptelor	Lucrător	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Strivirea pietonilor sau a vehiculelor în timpul mersului cu spatele		• Verificarea, înainte de începerea lucrului, a funcţionării semnalizării acustice şi luminoase pentru mersul cu spatele. • Asigurarea la mersul cu spatele	Lucrător Lucrător	Zilnic În timpul manevrei	În curs de realizare În curs de realizare
Distrugerea firelor electrice		• Poziţionarea tuturor firelor electrice subterane şi prezentarea acestora operatorului	Lucrător	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Ciocnirea cu alte vehicule din şantier		• Organizarea transportului intern pe şantier (de ex. planul de organizare a şantierului)	Şef de proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Operaţiuni neautorizate		• Asigurarea buldozerului înainte de părăsire	Lucrător	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Excavare → Săparea mecanică → Utilizarea încărcătoarelor					
Ciocnirea cu alte vehicule din şantier		• Organizarea transportului intern pe şantier (de ex. planul de organizare a şantierului)	Şef de proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Prezenţa firelor electrice		• Respectarea distanţei minime de trei metri	Lucrător	Înainte de	În curs de

supraterane		până la firele electrice supraterane şi verificarea de către un electrician autorizat		operaţiune	realizare
Pericol/Neconformităţi	**Risc**	**Măsuri/Acţiuni în scopul realizării măsurii**	**Responsabilitate**	**Termen limită**	**Verificat**
Pericol de răsturnare		• Respectarea limitelor încărcătorului furnizate de cărţile tehnice	Lucrător	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Strivirea pietonilor sau a vehiculelor în timpul mersului cu spatele		• Verificarea, înainte de începerea lucrului, a funcţionării semnalizării acustice şi luminoase pentru mersul cu spatele. • Asigurarea la mersul cu spatele	Lucrător Lucrător	Zilnic În timpul manevrei	În curs de realizare În curs de realizare
Operaţiuni neautorizate		• Asigurarea buldozerului înainte de părăsire	Lucrător	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Excavare → Săpare manuală în spaţii largi					
Prăbuşirea solului		• Săpăturile se vor realiza cu taluz inclinat • Partea inferioară a excavării trebuie inspectată zilnic şi mai ales după ploaie • Depozitarea solului săpat trebuie făcută la cel puţin 70 cm de excavare • Verificarea existenţei instalaţiilor electrice subterane • Utilizarea de unelte de lemn pentru înlăturarea cablurilor	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Excavare → Săpare manuală în spaţii strâmte					
Prăbuşirea solului		• Sprijinirea prin acoperire şi/sau consolidarea a pereţilor fiecărei excavări • Inspectarea zilnică a părţii inferioare a excavării, mai ales după ploaie • Depozitarea solului săpat trebuie făcută la cel puţin 70 cm de excavare • Verificarea existenţei instalaţiilor electrice subterane; utilizarea de unelte de lemn pentru înlăturarea cablurilor	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare

Pericol/Neconformităţi	Risc	Măsuri/Acţiuni în scopul realizării măsurii	Responsabilitate	Termen limită	Verificat
Excavare → Sprijiniri maluri					
Prăbuşirea solului		• Sprijinirea malurilor se va face cu dulapi metalici şi se vor realiza pe masură ce se înaintează cu săpătura • Duipa montajul conductei sprijinirile se vor scoate de jos in sus pe masură ce se inaintează cu umpluturile şi compactarea umpluturilor.	Şef de şantier	În timpul manevrei	În curs de realizare
Excavare → Compactare mecanică					
Vibraţii la compactarea umpluturilor		• Asigurarea de echipamentelor de muncă, în conformitate cu prevederile legale şi consultarea cărţilor tehnice	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Excavare → Transport cu roaba					
Căi de circulaţie prea înguste		• **Limitarea vitezei de circulaţie sau devierea traficului motorizat**	**Şef de proiect**	**Înainte de operaţiune**	**În curs de realizare**
Excavare → Transportarea pământului					
		• Similar cu Excavare → Săparea mecanică → Utilizarea încărcătoarelor		Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Beton & Fundaţie → Turnare de beton (Egalizare)					
Stropirea cu beton a lucrătorilor		• Utilizarea de EIP (cizme, de cauciuc, ochelari)	Lucrători	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Beton & Fundaţie → Turnare de beton (Fundaţie)					
Stropirea cu beton a lucrătorilor		• Utilizarea de EIP (cizme, de cauciuc, ochelari)	Lucrători	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Vibraţii la compactarea betonului		• Asigurarea de echipamentelor de muncă, în conformitate cu prevederile legale şi consultarea cărţilor tehnice	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Beton & Fundaţie → Cofraje pentru fundaţie					
Manipularea manuală a materialelor		• Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile • Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă • Asigurarea de EIP	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Pericol/Neconformităţi	**Risc**	**Măsuri/Acţiuni în scopul realizării măsurii**	**Responsabilitate**	**Termen limită**	**Verificat**
Beton & Fundaţie → Cofraje pentru grinzi					
Manipularea manuală a materialelor		• Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare

		• Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă • Asigurarea de EIP			
Beton & Fundaţie → Cofraje pentru stâlpi					
Manipularea manuală a materialelor		• Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile • Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă • Asigurarea de EIP	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Alunecări, împiedicări şi căderi		• Eliminarea materialelor depozitate pe căile de acces	Lucrători	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Beton & Fundaţie → Montare de popi metalici					
Încărcare statică		• Respectarea rezultatelor încărcării statice (număr, capacitate, distanţă şi încărcare)	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Stabilitate		• Asigurarea fixării adecvate a popilor metalici			
Beton & Fundaţie → Montare de grinzi metalice					
Încărcare statică		• Respectarea rezultatelor încărcării statice (număr, capacitate, distanţă şi încărcare)	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Beton & Fundaţie → Lucrări de armătură					
Înţepături sau tăieturi		• Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile • Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă • Asigurarea de EIP	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Montaj conducte →					
Manipularea manuală a materialelor		• Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile • Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă • Asigurarea de EIP • Montajul in în săpătură a conductelor să se facă după realizarea sprijinirilor şi asigurarea condiţiilor de lucru în siguranţă	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Asternere asfalt → Utilaj repartizator mixtura					
Căi de circulaţie prea înguste		• Limitarea vitezei de circulaţie sau devierea traficului motorizat	Şef de proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare

Strivirea pietonilor sau a vehiculelor în timpul mersului cu spatele		• Verificarea, înainte de începerea lucrului, a funcţionării semnalizării acustice şi luminoase pentru mersul cu spatele. • Asigurarea la mersul cu spatele	Lucrător Lucrător	Zilnic În timpul manevrei	În curs de realizare În curs de realizare
Ciocnirea cu alte vehicule din şantier		• Organizarea transportului intern pe şantier (de ex. planul de organizare a şantierului)	Şef de proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Pericol de arsuri		• Asigurarea de echipamente de muncă conforme cu prevederile	Şef de proiect	Înainte de operaţiune	În curs de realizare
Pericol/Neconformităţi	**Risc**	**Măsuri/Acţiuni în scopul realizării măsurii**	**Responsabilitate**	**Termen limită**	**Verificat**
Montaj semifabricate →					
Manipularea cu mijloace mecanice de ridicat a materialelor		• Asigurarea de utilaje conforme cu oprațiunile ce trebuiesc executate • Inspectarea lor periodică de către o persoană competentă • Asigurarea de EIP • Asigurarea cu dispozitive de prindere adecvate care să permită manipularea sigură a materialelor	Şef de şantier	Înainte de operaţiune	În curs de realizare

Coordonator SSM
Ing. Babiuc Rolandi

OBIECTIV: Reabilitare infrastructura urbana str. Stefan cel Mare

Proiectant: SC INTERPROIECT SRL

Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU

PROIECTARE CONSULTANTA

F6 - GRAFICUL GENERAL de realizare a investitiei publice (VALORIC)

- lei -

Nr. crt.	Stadiul Fizic	UM	Cant. totala	Valoarea totala - lei -	Cant. (executata)	Valoarea (executata) - lei -	Anul 1 de executie						
							Luna						
							1	2	3	4	5	6	7
[redacted]													
2	**[198.1] Drumuri**		**1.00**	**8,054,020.04**	**1.00**	**8,054,020.04**		**339,583.0**	**473,843.6**	**1,985,094**	**1,785,094**	**1,711,452**	**1,778,951**
3	[198.1.1] Desfacere sistem rutier rigid, 170mp	buc	1.00	7,452.14	1.00	7,452.14			7,452.14				
4	[198.1.2] Desfacere trotuar din beton , 9350mp	buc	1.00	204,468.01	1.00	204,468.01		68,156.00	68,156.00	68,156.00			
5	[198.1.3] Desfacere borduri, 2650ml	buc	1.00	35,326.77	1.00	35,326.77		11,775.59	11,775.59	11,775.59			
6	[198.1.4] Desfacere pavaj, 1850mp	buc	1.00	6,499.17	1.00	6,499.17		2,166.39	2,166.39	2,166.39			
7	[198.1.5] Terasamente, 1970mc	buc	1.00	85,804.58	1.00	85,804.58			28,601.53	28,601.53	28,601.53		
8	[198.1.6] Borduri noi, 20x25, 2850ml	buc	1.00	148,675.78	1.00	148,675.78		49,558.59	49,558.59	49,558.59			
9	[198.1.7] Borduri noi 10x15, 5100ml	buc	1.00	145,029.39	1.00	145,029.39		48,343.13	48,343.13	48,343.13			
10	[198.1.8] Reciclare sistem rutier, 25700mp	buc	1.00	5,952,514.50	1.00	5,952,514.50				1,488,128	1,488,128	1,488,128	1,488,128
11	[198.1.9] Trotuare noi , 15400mp	buc	1.00	957,500.15	1.00	957,500.15		159,583.3	159,583.3	159,583.3	159,583.3	159,583.3	159,583.3
12	[198.1.10] Sistem rutier cu pavele, 2900mp	buc	1.00	198,092.11	1.00	198,092.11			49,523.03	49,523.03	49,523.03	49,523.03	
13	[198.1.11] Parcare noua, 600mp	buc	1.00	118,516.50	1.00	118,516.50				59,258.25	59,258.25		
14	[198.1.12] Sistem rutier nou, 200mp	buc	1.00	48,683.91	1.00	48,683.91			48,683.91				
15	[198.1.13] Amenajare spatii verzi, 3200mp	buc	1.00	66,629.75	1.00	66,629.75							66,629.75
16	[198.1.14] Aducen la cota	buc	1.00	28,434.86	1.00	28,434.86						14,217.43	14,217.43
17	[198.1.15] Semnalizare definitiva	buc	1.00	50,392.42	1.00	50,392.42							50,392.42
18	**[198.2] Retea de apa si canalizare**		**1.00**	**1,190,138.49**	**1.00**	**1,190,138.49**		**595,069.2**	**595,069.2**				
19	[198.2.1] Retea apa DN225, PE100	buc	1.00	535,165.81	1.00	535,165.81		267,582.9	267,582.9				
20	[198.2.2] Retea apa DN250, PE100	buc	1.00	518,101.59	1.00	518,101.59		259,050.8	259,050.8				
21	[198.2.3] Retea canalizare Stefan cel Mare	buc	1.00	136,871.09	1.00	136,871.09		68,435.55	68,435.55				
22	**[198.3] Rezistenta**		**1.00**	**391,704.19**	**1.00**	**391,704.19**		**195,852.1**	**195,852.1**				
23	[198.3.1] Zid de sprijin beton armat 100ml; H=2.00ml;	buc	1.00	119,451.44	1.00	119,451.44		59,725.72	59,725.72				
24	[198.3.2] Reabilitare zid de sprijin existent - L=142ml	buc	1.00	128,104.70	1.00	128,104.70		64,052.35	64,052.35				
25	[198.3.3] Demolare scari existente-8 buc (Masuratoarea este pt. 1 buc)	buc	8.00	5,209.10	8.00	5,209.10		2,604.55	2,604.55				
26	[198.3.4] Scari de acces - 12 buc (Masuratoarea este pt.1 buc.)	buc	12.00	124,427.42	12.00	124,427.42		62,213.71	62,213.71				
27	[198.3.5] Rampa pentru persoane cu handicap	buc	1.00	14,511.53	1.00	14,511.53		7,255.76	7,255.76				
28	**[198.4] Organizare de santier**		**1.00**	**87,992.57**	**1.00**	**87,992.57**	**87,992.57**						
29	[198.4.1] Organizare de santier	buc	1.00	87,992.57	1.00	87,992.57	87,992.57						
30	**[198.5] Relocari**		**1.00**	**18,134.64**	**1.00**	**18,134.64**		**18,134.64**					
31	[198.5.1] Relocari stalpi iluminat stradal - 3 buc	buc	1.00	18,134.64	1.00	18,134.64		18,134.64					

Proiectant,
ing Rolandi Babiuc

1 euro = 4.6097 lei, curs la data de 02/08/2012

62

OBIECTIV: Reabilitare infrastructura urbana str. Stefan cel Mare

Proiectant: SC INTERPROIECT SRL

Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU

PROIECTARE CONSULTANTA

F6 - GRAFICUL GENERAL de realizare a investitiei publice (PROCENTUAL)

- lei -

Nr. crt.	Stadiul Fizic	UM	Cant. totala	Valoarea totala - lei -	Cant. (executata)	Valoarea (executata) - lei -	Anul 1 de executie						
							Luna						
							1	2	3	4	5	6	7
2	**[198.1] Drumuri**		**1.00**	**8,064,020.04**	**1.00**	**8,064,020.04**		**4.22%**	**5.88%**	**24.40%**	**22.16%**	**21.26%**	**22.09%**
3	[198.1.1] Desfacere sistem rutier rigid, 170mp	buc	1.00	7,452.14	1.00	7,452.14			100.00%				
4	[198.1.2] Desfacere trotuar din beton , 9350mp	buc	1.00	204,468.01	1.00	204,468.01		33.33%	33.33%	33.33%			
5	[198.1.3] Desfacere borduri, 2650ml	buc	1.00	35,326.77	1.00	35,326.77		33.33%	33.33%	33.33%			
6	[198.1.4] Desfacere pavaj, 1850mp	buc	1.00	6,499.17	1.00	6,499.17		33.33%	33.33%	33.33%			
7	[198.1.5] Terasamente, 1970mc	buc	1.00	85,804.58	1.00	85,804.58			33.33%	33.33%	33.33%		
8	[198.1.6] Borduri noi, 20x25, 2850ml	buc	1.00	148,675.78	1.00	148,675.78		33.33%	33.33%	33.33%			
9	[198.1.7] Borduri noi 10x15, 5100ml	buc	1.00	145,029.39	1.00	145,029.39		33.33%	33.33%	33.33%			
10	[198.1.8] Reciclare sistem rutier, 25700mp	buc	1.00	5,952,514.50	1.00	5,952,514.50				25.00%	25.00%	25.00%	25.00%
11	[198.1.9] Trotuare noi , 15400mp	buc	1.00	957,500.15	1.00	957,500.15		16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%	16.67%
12	[198.1.10] Sistem rutier cu pavele, 2900mp	buc	1.00	198,092.11	1.00	198,092.11			25.00%	25.00%	25.00%	25.00%	
13	[198.1.11] Parcare noua, 600mp	buc	1.00	118,516.50	1.00	118,516.50				50.00%	50.00%		
14	[198.1.12] Sistem rutier nou, 200mp	buc	1.00	48,683.91	1.00	48,683.91			100.00%				
15	[198.1.13] Amenajare spatii verzi, 3200mp	buc	1.00	66,629.75	1.00	66,629.75							100.00%
16	[198.1.14] Aducen la cota	buc	1.00	28,434.86	1.00	28,434.86						50.00%	50.00%
17	[198.1.15] Semnalizare definitiva	buc	1.00	50,392.42	1.00	50,392.42							100.00%
18	**[198.2] Retea de apa si canalizare**		**1.00**	**1,190,138.49**	**1.00**	**1,190,138.49**		**50.00%**	**50.00%**				
19	[198.2.1] Retea apa DN225, PE100	buc	1.00	535,165.81	1.00	535,165.81		50.00%	50.00%				
20	[198.2.2] Retea apa DN250, PE100	buc	1.00	518,101.59	1.00	518,101.59		50.00%	50.00%				
21	[198.2.3] Retea canalizare Stefan cel Mare	buc	1.00	136,871.09	1.00	136,871.09		50.00%	50.00%				
22	**[198.3] Rezistenta**		**1.00**	**391,704.19**	**1.00**	**391,704.19**		**50.00%**	**50.00%**				
23	[198.3.1] Zid de sprijin beton armat 100ml; H=2.00ml;	buc	1.00	119,451.44	1.00	119,451.44		50.00%	50.00%				
24	[198.3.2] Reabilitare zid de sprijin existent - L=142ml	buc	1.00	128,104.70	1.00	128,104.70		50.00%	50.00%				
25	[198.3.3] Demolare scari existente-8 buc (Masuratoarea este pt. 1 buc)	buc	8.00	5,209.10	8.00	5,209.10		50.00%	50.00%				
26	[198.3.4] Scari de acces - 12 buc (Masuratoarea este pt.1 buc.)	buc	12.00	124,427.42	12.00	124,427.42		50.00%	50.00%				
27	[198.3.5] Rampa pentru persoane cu handicap	buc	1.00	14,511.53	1.00	14,511.53		50.00%	50.00%				
28	**[198.4] Organizare de santier**		**1.00**	**87,992.57**	**1.00**	**87,992.57**	**100.00%**						
29	[198.4.1] Organizare de santier	buc	1.00	87,992.57	1.00	87,992.57	100.00%						
30	**[198.5] Relocari**		**1.00**	**18,134.64**	**1.00**	**18,134.64**		**100.00%**					
31	[198.5.1] Relocari stalpi iluminat stradal - 3 buc	buc	1.00	18,134.64	1.00	18,134.64		100.00%					

Proiectant,
ing Rolandi Babiuc

1 euro = 4.6097 lei, curs la data de 02/08/2012

S.C. INTERPROIECT S.R.L. BACAU
Pr.nr.198 - 2012 P.T.H.
Reabilitare infrastructura urbana, str. Stefan cel Mare, mun. Bacau

DEVIZ GENERAL

Privind cheltuielile necesare realizarii:
Reabilitare infrastructura urbana, str. Stefan cel Mare, mun. Bacau
in mii lei/mii euro la cursul B.N.R. din 02.08.2012

Conform H.G. 28/09.01.2008 1 EURO = 4.6097 lei

Nr.crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro	mii lei	mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
	CAPITOLUL 1: Cheltuieli pentru obtinerea si amenajarea terenului					
1.1	**Obtinerea terenului**					
1.2	**Amenajarea terenului**	18.135	3.934	4.352	22.487	4.878
	OB.5 Relocari	18.135	3.934	4.352	22.487	4.878
1.3	**Amenajari pentru protectia mediului**	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1.3.1						
	TOTAL CAPITOL 1	**18.135**	**3.934**	**4.352**	**22.487**	**4.878**
	CAPITOLUL 2: Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare oblectivului					
	TOTAL CAPITOL 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CAPITOLUL 3: Cheltuieli pentru proiectare si asistenta tehnica					
3.1	**Studii de teren**	14.300	3.103	3.432	17.732	3.848
3.1.1	Geo	7.000	1.519	1.680	8.680	1.884
3.1.2	Topo	7.300	1.584	1.752	9.052	1.964
3.2.3	Hidro	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3.2	**Taxe pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii**	10.000	2.169		10.000	2.169
3.3	**Proiectare si enginerie**	52.200	11.325	12.528	64.728	14.042
	S.F.+ C.U. + DOC. AVIZE	20.000	4.339	4.800	24.800	5.380
	EXPERTIZA TEHNICA	5.000	1.085	1.200	6.200	1.345
	P.A.C. + PTh + CS + DE+Verif	27.200	5.901	6.528	33.728	7.317
3.4	**Organizarea procedurilor de achizitie**	10.500	2.278	2.520	13.020	2.824
3.4.1	Cheltuieli pentru intocmirea doc. de licitatie pentru servicii si executie	3.000	0.651	0.720	3.720	0.807
3.4.2	Organizarea licitatiei de servicii si executie	7.500	1.627	1.800	9.300	2.017
3.5	**Consultanta**	45.000	9.762	10.800	55.800	12.105
	3.5.1 Consultanta la intocmirea cererii de finantare si menagementul investitiei	45.000	9.762	10.800	55.800	12.105
3.6	**Asistenta tehnica**	55.000	11.931	13.200	68.200	14.795
3.6.1	Supraveghere tehnica - Insp. Santier	45.000	9.762	10.800	55.800	12.105
3.6.2	Asistenta proiectant	10.000	2.169	2.400	12.400	2.690
	TOTAL CAPITOL 3	**187.000**	**40.568**	**42.480**	**229.480**	**49.783**
	CAPITOLUL 4: Cheltuieli pentru investitia de baza					
4.1	**Constructii si instalatii**	9,635.863	2,090.345	2,312.607	11,948.470	2,592.027
	OB.1 Drumuri	8,054.020	1,747.190	1,932.965	9,986.985	2,166.515
	OB.2 Retea de apa si canalizare	1,190.139	258.181	285.633	1,475.772	320.144
	OB.3 Rezistenta	391.704	84.974	94.009	485.713	105.368

Nr.crt	Denumirea capitolelor si subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
		mii lei	mii euro	mii lei	mii lei	mii euro
1	2	3	4	5	6	7
4.2	**Montaj utilaj tehnologic**					
4.3	**Utilaje, echipamente tehnologice si functionale cu montaj**					
4.4	**Utilaje, echipamente tehnologice si functionale fara montaj**					
4.5	**Dotari**					
4.6	**Active necorporale**					
	TOTAL CAPITOL 4	**9,635.863**	**2,090.345**	**2,312.607**	**11,948.470**	**2,592.027**
	CAPITOLUL 5: Alte cheltuieli					
5.1	**Organizare de santier**	87.993	19.089	21.118	109.111	23.670
	5.1.1. OB 4 Constructii si instalatii eferente organizarii de santier	87.993	19.089	21.118	109.111	23.670
	5.1.2.Cheltuieli conexe organizarii de santier	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5.2	**Comisioane, cote, taxe, costul creditului**	125.970	27.327		125.970	27.327
	5.2.1. Taxa I.S.C.	77.791	16.875		77.791	16.875
	*cf.Lege 10/95 0.7%	68.067	14.766		68.067	14.766
	*cf.Lege 453/2001 0.1%	9.724	2.109		9.724	2.109
	5.2.2. Comision casa sociala constructor	48.179	10.452		48.179	10.452
	5.2.3. Comision B.F.					
5.3	**Cheltuieli diverse si neprevazute 10%**	984.100	213.485	236.184	1,220.284	264.721
	TOTAL CAPITOL 5	**1,198.063**	**259.901**	**257.302**	**1,455.365**	**315.718**
	CAPITOLUL 6: Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste si predare la beneficiar					
6.1	Pregatirea personalului de exploatare					
6.2	Probe tehnologice si teste					
	TOTAL CAPITOL 6					
	TOTAL GENERAL	11,039.060	2,394.748	2,616.741	13,655.801	2,962.406
	Din care C+M	9,741.990	2,113.368	2,338.077	12,080.067	2,620.575

Verificat,
ing. Eremia Ioan

Intocmit,
ing. Babiuc Rolandi

CAIET DE SARCINI LUCRARI DE TERASAMENTE DRUMURI

CAPITOLUL I
GENERALITĂȚI

Art.1. DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se aplică la executarea terasamentelor pentru modernizarea, construcția și reconstrucția drumurilor publice. El cuprinde condițiile tehnice comune ce trebuie să fie îndeplinite la executarea debleurilor, rambleurilor, transporturilor, la compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor precum și controlul calității și condițiile de receptie.

Art.2. PREVEDERI GENERALE

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

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

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

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

2.5. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică a terasamentelor executate, cu rezultatele testelor și a celorlalte cerințe.

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

CAPITOLUL II
MATERIALE FOLOSITE

Art.3. PĂMÂNT VEGETAL

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însămânțate sau plantate se folosește pământ vegetal rezultat de la curățirea terenului și cel adus de pe alte suprafețe locale de teren.

Art.4. PĂMÂNTURI PENTRU TERASAMENTE

4.1. Categoriile și tipurile de pămanturi, clasificate conform STAS 1243 care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date în tabelele 1.a și 1.b.

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

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

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

4.5. În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, executate în pământuri rele sau foarte rele (vezi tabelul 1 b) 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 lianți (var, cenușă de furnal, etc.).

66

Materiale pentru terasamente

Categoriile şi tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243

Tabel 1a

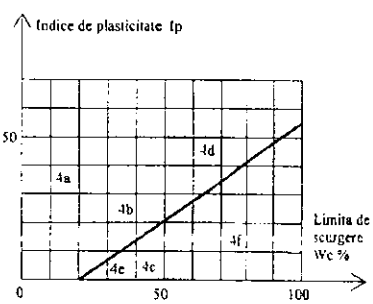
Denumirea şi caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		Simbol	Granulozitate: Conţinut în părţi fine în % din masă totală pt. d<0,005 min	d<0,05 min	d<0.25 min	Coeficient de neuniformitate U_n	Indice de plasticitate I p pentru fracţiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_l%	Calitate material pentru terasamente
1. Pământuri necoezive grosiere fracţiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50% Blocuri, bolovăniş, pietriş	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 discotinuă)	2b				≤ 5			bună
3. Pământuri necoezive medii şi fine (fracţiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietriş, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	cu multe părţi fine, foarte sensibile la îngheţ- dezgheţ, fracţiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracţie,) redusă	3a	≥ 6	> 20	≥ 40	-	> 10	≤ 40	mediocră
	idem 3a, însă fracţiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b				-		> 40	mediocră

NOTĂ: În terasamente se poate folosi şi material provenit din derocări, în condiţiile arătate în prezentul tabel

Materiale pentru terasamente

Categoriile şi tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243

Tabel 1b

Denumirea şi caracterizarea principalelor tipuri de pământuri		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, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisipoasă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate şi umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheţ-dezgheţ	4a		< 10	< 40	mediocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie şi umflare liberă redusă sau medii, foarte sensibile la îngheţ-dezgheţ	4b		< 35	> 70	mediocră
	anorganice (MO > 5%) * cu compresibilitate şi umflare liberă redusă, 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

*) Materiile organice sunt notate cu MO

Înlocuirea sau stabilizarea se vor face pe toata lăţimea platformei, la o adâncime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele şi de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele sau pentru soluri cu densitate în stare uscată compactată mai mică de 1,5 g/cm3. Adâncimea se va considera sub nivelul patului drumului şi se va stabili în funcţie de condiţiile locale concrete, de catre inginer.

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

$$W_o = \frac{W}{W_L}$$

67

unde: W = umiditatea naturală, iar W_L = limita de curgere

4.6. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) şi 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1.b 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.

4.7. Nu se vor utiliza în ramblee pământurile organice, maluri, nămoluri, turbă şi pământurile vegetale, pământurile cu consistenţă redusă (care au indicele de consistenţă sub 0,75%), precum şi pământurile cu continut 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, rădacini, crengi, etc).

Art.5. APA DE COMPACTARE

5.1. Apa necesară compactării rambleurilor nu trebuie să fie murdară şi nu trebuie să conţină materii organice în suspensie.

5.2. Apa salcie va putea fi folosită cu acordul Beneficiarului, cu excepţia compactării terasamentelor din spatele lucrărilor de artă.

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

Art.6. PĂMÂNTURI PENTRU STRATURI DE PROTECŢIE

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecţie a rambleurilor erodabile trebuie să aibă calităţile 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.

Art.7 VERIFICAREA CALITĂŢII PĂMÂNTURILOR

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

Tabel 2

Nr. crt.	Caracteristici care se verifică	Frecvente mini me	Metode de determinare conform ST AS
1	Granulozitate	În funcţie de heterogenitatea pământului utilizat însă nu va fi mai mică decât o încercare la fiecare 5.000 m³	1913/5-85
2	Limita de plasticitate		1913/4-86
3	Densitate uscată maximă		1913/3-76
4	Coeficientul de Neuniformitate		730/89
5	Caracteristicile de compactare	Pentru pământurile folosite în rambleurile din spatele zidurilor şi pământurile folosite la protecţia rambleurilor, o încercare la fiecare 1.000 m³	1913/13-83
6	Umflare liberă		1913/12-88
7	Sensibilitate la îngheţ-dezgheţ	o încercare la fiecare: - 2.000 mc pământ pentru rambleuri - 250 ml de drum în debleu	170913-90
8	Umiditate	Zilnic sau la fiecare 500 m³	1913/1-82

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

CAPITOLUL III
EXECUTAREA TERASAMENTELOR

Art.8. PICHETAJUL LUCRĂRILOR

8.1. De regulă, la pichetarea axei traseului sunt materializate pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului.

Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

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

8.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trece la restabilirea și completarea pichetajului în cazul situației arătate la pct.8.1. sau la executarea pichetajului complet nou în cazul situației de la pct.8.2. În ambele cazuri trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilurilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe. Picheții implantați în cadrul pichetajului complementar vor fi legați, în plan și în profil în lung, de aceiași reperi ca și picheții din pichetajul inițial.

8.4. Odată cu definitivarea pichetajului, în afară de axa drumului, Antreprenorul va materializa prin taruși și șabloane următoarele:
- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersecții ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor.

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

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

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

Art.9. LUCRĂRI PREGĂTITOARE

9.1. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se execută următoarele lucrări pregătitoare în limita zonei expropriate:
- defrișări;
- curățirea terenului de resturi vegetale și buruieni;
- decaparea și depozitarea pământului vegetal;
- asanarea zonei drumului prin îndepărtarea apelor de suprafață și adâncime;
- demolarea construcțiilor existente.

9.2. Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu tăierea arborilor, pomilor și arbuștilor, să scoată rădăcinile și buturugile, inclusiv transportul materialului lemnos rezultat, în caz că este nceesar, în conformitate cu legislația în vigoare. Scoaterea buturugilor și rădăcinilor se face obligatoriu la rambleuri cu înălțime mai mică de 2 m precum și la debleuri.

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

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

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

9.6. Pe porțiunile de drum unde apele superficiale se pot scurge spre rambleul sau debleul drumului, acestea trebuie dirijate prin șanturi de gardă care să colecteze și să evacueze apa în afara

amprizei drumului. în general, dacă se impune, se vor executa lucrări de colectare, drenare şi evacuare a apelor din ampriza drumului.

9.7. Demolările construcţiilor existente vor fi executate până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor. Materialele provenite din demolare vor fi strânse cu grijă, pentru a fi reutilizate conform indicaţiilor precizate în caietele de sarcini speciale sau în lipsa acestora, vor fi evacuate în groapa publică cea mai apropiată, transportul fiind în sarcina Antreprenorului.

9.8. Toate golurile ca: puţuri, pivniţe, excavaţii, gropi rezultate după scoaterea buturugilor şi rădăcinilor, etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutură, conform prevederilor art.4 şi compactate pentru a obţine gradul de compactare prevăzut în tabelul nr.5 punctul b.

9.9. 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.

Art.10. MIŞCAREA PĂMÂNTULUI

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

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

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

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

10.5. Când, 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 executie a rambleurilor, Antreprenorul trebuie să informeze Beneficiarul şi să-i supună spre aprobare propuneri de modificare a provenienţei pământului pentru umplutură, pe bază de masurători şi teste de laborator, demonstrând existenţa reală a materialelor şi evaluarea cantităţilor de pământ ce se vor exploata.

10.6. La lucrările importante, când beneficiarul consideră recesar, poate preciza, completa sau modifica prevederile art.4 al prezentului caiet de sarcini. În acest caz, Antreprenorul poate întocmi, în cadrul unui caiet de sarcini speciale, "Tabloul de corespondenţă a pământului" prin care se defineşte destinaţia fiecarei naturi a pământului provenit din debleuri sau gropi de împrumut.

10.7. Transportul pământului se face pe baza unui plan întocmit de Antreprenor, "Tabelul de 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 corespondenţă 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.

Art.11. GROPI DE ÎMPRUMUT ŞI DEPOZITE DE PĂMÂNT

11.1. 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 articolului 4 din prezentul caiet de sarcini, cheltuielile pentru sondajele şi analizele de laborator executate pentru acest raport fiind în sarcina Antreprenorului;

70

• 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.

11.2. 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; 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.

11.3. Surplusul de săpătură din zonele de debleu, poate fi depozitat în următoarele moduri:
• în continuarea terasamentului proiectat sau existent în rambleu, surplusul depozitat fiind nivelat, compactat 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.

11.4. 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.

11.5. 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.

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

Art. 12. EXECUŢIA DEBLEURILOR

12.1. Antreprenorul nu va putea executa nici o lucrare înainte ca modul de pregătire a amprizelor de debleu, precizat de prezentul caiet de sarcini 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.

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

12.3. 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.

12.4. 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 că lucrările se vor executa fără a fi afectate de ape.

12.5. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată prin proiect nu va prezenta calitățile stabilite și nu este de portanța 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.

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

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

Tabel 3

NATURA MATERIALELOR DIN DEBLEU	ÎNCLINAREA TALUZURILOR
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau prafuri argiloase	1.0 1.5
Pământuri mărnoase	1.0: 1.0 ... 1.0:0.5
Pământuri macroporice (loess și pământuri loessoide)	1.0:0.1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleurilor	1.0 1.5...1.0: 1.0
Roci stâncoase nealterabile	1.0:0.1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1.0 0.1 până la poziția verticală sau chiar în consolă

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

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

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

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

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

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

12.12. Pe timpul întregii durate a lucrului va trebui să se inspecteze, în mod frecvent și în special după explozie, taluzurile de debleuri și terenurile de deasupra acestora, în scopul de a se înlătura părțile de rocă, care ar putea să fie dislocate de viitoare explozii sau din alte cauze.
După execuția lucrărilor, se va verifica dacă adâncimea necesară este atinsă peste tot. Acolo unde aceasta nu este atinsă, Antreprenorul va trebui să execute derocarea suplimentară necesară.

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

Tabel 4

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

12.14. Metoda utilizată pentru nivelarea platformei în cazul terenurilor stâncoase este lăsata la alegerea Antreprenorului. El are posibilitatea de a realiza o adâncime suplimentară, apoi de a

72

completa, pe cheltuiala sa, cu un strat de pământ, pentru aducerea la cote, care va trebui compactat aşa cum este arătat în art.14.

12.15. 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.

12.16. În timpul execuţiei debleurilor, Antreprenorul este obligat să conducă lucrările astfel ca pământurile ce urmează să fie folosite în realizarea rambleurilor să nu fie degradate sau înmuiate de apele de ploaie. Va trebui, în special să se înceapă cu lucrările de debleu de la partea de jos a rampelor profilului în lung. Dacă topografia locurilor permite o evacuare gravitaţională a apelor, Antreprenorul va trebui să menţină o pantă suficientă pentru scurgere, la suprafaţa părţii excavate şi să execute în timp util şanturi, rigole, lucrări provizorii necesare evacuării apelor în timpul excavării.

Art.13. PREGĂTIREA TERENULUI DE SUB RAMBLEURI

Lucrările pregătitoare arătate la art.8 şi 9 sunt comune atât sectoarelor de debleu cât şi celor de rambleu. Pentru rambleuri mai sunt necesare şi se vor executa şi alte lucrări pregătitoare.

13.1. Când linia de cea mai mare pantă a terenului este superioară lui 20%, Antreprenorul va trebui să execute trepte de înfrăţire având o înălţime egală cu grosimea stratului prescris pentru umplutură, distantaţe la maximum 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".

13.2. Pe terenurile remaniate în cursul lucrărilor pregătitoare prevăzute la art.8 şi 9, sau pe terenuri de portanţă 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 tabelului 5.

Art.14. EXECUŢIA RAMBLEURILOR

14.1. Prescriptii generale

14.1.1. 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 "inginer". Această acceptare trebuie să fie, în mod obligatoriu, consemnată în caietul de şantier.

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

14.1.3. Execuţia rambleurilor trehuie 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.

14.2. Modul de executie a rambleurilor

14.2.1. 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. Dacă dificultăţile speciale, recunoscute de "Beneficiar", impun ca execuţia straturilor elementare să fie executate pe lăţimi inferioare celei a rambleului, acesta va putea fi executat din benzi alăturate, care împreună acoperă întreaga lăţime a profilului, urmărind ca decalarea în înălţime între două benzi alăturate să nu depăşească grosimea maximă impusă.

14.2.2. Pământul adus pe platfomă 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 articolului 16.

73

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

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

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

14.3. Compactarea rambleurilor

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

Tabel 5

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

NOTĂ:

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

14.3,2. Antreprenorul va trebui să supună acordului Beneficiarului, cu cel puțin opt zile înainte de începerea lucrărilor, grosimea maximă a stratului elementar pentru fiecare tip de pământ, care poate asigura obținerea (după compactare) a gradelor de compactare arătate în tabelul 5, cu echipamentele existente și folosite pe șantier. În acest scop, înainte de inceperea lucrărilor, va realiza câte un tronson de încercare de minimum 30 m lungime pentru fiecare tip de pămâint. Dacă compactarea prescrisă nu poate fi obținută, Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă planșă de încercare, după ce va aduce modificările necesare grosimii straturilor și utilajului folosit. Rezultatele acestor încercări trebuie să fie menționate în registrul de șantier. În cazurile când această obligație nu va putea fi realizată, grosimea straturilor succesive nu va depăși 20 cm după compactare.

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

74

14.4. Controlul compactării

În timpul execuției, terasametele trebuie verificate după cum urmează:
a) controlul va fi pe fiecare strat;
b) frecvența minimă a testelor trebuie să fie potrivit tabelului 6.

Tabel 6

Denumirea încercării	Frecvența minimală a încercărilor	Observații
Încercarea Proctor	1 la 5.000 m²	Pentru fiecare pământ
Determinarea conținutului de apă	1 la 250 m² de platformă	Pe strat
Determinarea gradului de compactare	3 la 250 m² de platformă	Pe strat

Laboratorul Antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.
Antreprenorul poate să ceară recepția unui strat numai dacă toate gradele de compactare rezultate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Această recepție va trebui, în mod obligatoriu, menționată în registrul de șantier.

14.5. Profiluri și taluzuri

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

Taluzul nu trebuie să prezinte nici scobituri și nici excrescențe, în afara celor rezultate din dimensiunile blocurilor constituente ale rambleului. Profilul taluzului trebuie să fie obținut prin metoda umpluturii în adaos, dacă nu sunt dispoziții contrare în caietul de sarcini speciale.

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

Tabel 7

Natura materialului în rambleu	H_{max} (m)
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

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

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

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

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

Tabel 8

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație								
	a) unghiul de frecare internă în grade								
	5°		10°			15°			
	b) coeziunea materialului KPa								
	30	60	10	30	60	10	30	60	80
	Înălțimea maximă a rambleului, h_{max} (m)								
0	3,00	1,00	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

75

14.5.6. Toleranțele de executie pentru suprafața patului și a taluzurilor sunt următoarele:

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

Denivelările sunt măsurate sub lata de 3 m lungime.

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

14.6. Prescripții aplicabile pământurilor sensibile la apă

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

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

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

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

14.7. Prescripții aplicabile rambleurilor din material stâncos

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

Straturile elementare vor avea grosimea determinată în funcție de dimensiunea materialului și posibilitățile mijloacelor de compactare. Această grosime nu va putea, în nici un caz, să depășeadcă 0,80 m în corpul rambleului. Ultimii 0,30 m de sub patul drumului nu vor conține blocuri mai mari de 0,20 m. Blocurile de stâncă ale căror dimensiuni vor fi incompatibile cu dispozițiile de mai sus vor fi fracționate. Beneficiarul va putea aproba folosirea lor la piciorul taluzului sau depozitarea lor în depozite definitive.

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

14.7.2. Rambleurile vor fi compactate cu cilindri vibratori de 12-16 tone cel puțin, sau cu utilaje cu șenile de 25 tone cel puțin. Această compactare va fi însoțită de o stropire cu apă, suficientă pentru a facilita aranjarea blocurilor. Controlul compactării va fi efectuat prin măsurarea parametrilor Q/S unde:

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

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

Valoarea parametrilor (Q/S) va fi stabilită cu ajutorul unui tronson de încercare controlat prin încercări cu placa. Valoarea finală va fi cea a testului în care se obțin module de cel puțin 500 bari și un raport E2/E1 inferior lui 0,15. Încercările se vor face de Antreprenor într-un laborator autorizat iar rezultatele vor fi înscrise în registrul de șantier.

14.7.3. Platforma rambleului va fi nivelată, admițându-se aceleași toleranțe ca și în cazul debleurilor în material stâncos, tabelul 4. Denivelările pentru taluzurile neacoperite trebuie să asigure fixarea blocurilor pe cel puțin jumătate din grosimea lor.

14.8. Prescripții aplicabile rambleurilor nisipoase

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

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

14.8.3. Platforma și taluzurile vor fi nivelate admițându-se toleranțele arătate în tabelul 4. Aceste toleranțe se aplică straturilor de pământ care protejează platforma și taluzurile nisipoase.

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

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

14.9.2. Rambleul se va compacta mecanic, la gradul din tabelul 5 și cu asigurarea integrității lucrărilor de artă. Echipamentul/utilajul de compactare va fi supus aprobării Beneficiarului sau reprezentantului acestuia, care vor preciza pentru fiecare lucrare de artă întinderca zonei lor de folosire.

14.10. Protecția împotriva apelor

Antreprenorul este obligat să asigure protecția rambleurilor contra apelor pluviale și inundațiilor provocate de ploi, a căror intensitate nu depășește intensitatea celei mai puternice ploi înregistrate în cursul ultimilor zece ani. Intensitatea precipitatiilor de care se va ține seama va fi cea furnizată de cea mai apropiată stație pluviometrică.

Art.15. EXECUȚIA ȘANȚURILOR ȘI RIGOLELOR

Șanțurile și rigolele vor fi realizate conform prevederilor proiectului, respectându-se secțiunea, cota fundului și distanța de la marginea amprizei.

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

La sfârșitul șantierului și înainte de recepția finală, șanțurile sau rigolele vor fi complet degajate de bulgări și blocuri căzute.

Art.16. FINISAREA PLATFORMEI

16.1. Stratul superior al platformei va fi bine compactat, nivelat și completat respectând cotele în profil în lung și în profil transversal, declivitățile și lățimea prevăzute în proiect.
Gradul de compactare și toleranțele de nivelare sunt date în tabelul 5, respectiv, în tabelul 4.

În ce privește lățimea platformei și cotele de execuție abaterile limită sunt:

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

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

Art.17 ACOPERIREA CU PĂMÂNT VEGETAL

Când acoperirea cu pământ vegetal trebuie să fie aplicată pe un taluz, aeesta este în prealabil tăiat în trepte sau întărit cu caroiaje din brazde, nuiele sau prefabricate etc., destinate a le fixa. Aceste trepte sau caroiaje sunt apoi umplute cu pământ vegetal. Terenul vegetal trebuie să fie fărâmițat, curățat cu grijă de pietre, radăcini sau iarbă și umectat înainte de răspândire.
După răspândire pământul vegetal este tasat cu un mai plat sau cu un rulou ușor.
Executarea lucrărilor de îmbrăcare cu pământ vegetal este în principiu, suspendată pe timp de ploaie.

Art.18. DRENAREA APELOR SUBTERANE

Antreprenorul nu este obligat să construiască drenuri în cazul în care apele nu pot fi evacuate gravitațional. Lucrările de drenarea apelor subterane, care s-ar putea să se dovedească necesare, vor fi definite prin dispoziții de șantier de către "Beneficiar" și reglementarea lor se va

77

face, în lipsa unor alte dispoziții ale caietului de sarcini speciale, conform prevederilor clauzelor contractuale.

Art.19. ÎNTREȚINEREA ÎN TIMPUL TERMENULUI DE GARANȚIE

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

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

Art.20. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

20.1. Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:
- verificarea trasării axului, amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare;
- verificarea pregătirii terenului de fundație (de sub rambleu);
- verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi;
- verificarea grosimii straturilor așternute;
- verificarea compactării umpluturilor;
- controlul caracteristicilor patului drumului.

20.2. Antreprenorul este obligat să țină evidența zilnică, în registrul de laborator, a verificărilar efectuate asupra calității umidității pământului pus în operă și a rezultatelor obținute în urma încercărilor efectuate privind calitatea lucrărilar executate.
Antreprenorul nu va trece la execuția următorului strat dacă stratul precedent nu a fost finalizat și aprobat de inginer. Antreprenorul va întreține pe cheltuiala sa straturile recepționate, până la acoperirea acestora cu stratul următor.

20.3. Verificarea trasării axului și amprizei drumului și a tuturor celorlalți reperi de trasare
Această verificare se va face înainte de începerea lucrărilor de execuție a terasamentelor urmărindu-se respectarea întocmai a prevederilor proiectului. Toleranța admisibilă fiind de +/- 0,10 m în raport cu reperii pichetajului general.

20.4. Verificarea pregatirii terenului de fundatie (sub rambleu)

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

20.4.2. Numărul minim de probe, conform STAS 2914, pentru determinarea gradului de compactare este de 3 încercări pentru fiecare 2000 m^2 suprafețe compactate. Natura și starea solului se vor testa la minim 2000 m^3 umplutură.

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

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

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

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

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

20.5. Verificarea calității și stării pământului utilizat pentru umpluturi

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

20.6. Verificarea grosimii straturilor așternute

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

20.7. Verificarea compactării umpluturilor

20.7.1. Determinările pentru verificarea gradului de compactare se fac pentru fiecare strat de pământ pus în operă. În cazul pământurilor coezive se vor preleva câte 3 probe de la suprafața, mijlocul și baza stratului, când acesta are grosimi mai mari de 25 cm și numai de la suprafața și baza stratului când grosimea este mai mică de 25 cm. În cazul pământurilor necoezitive se va preleva o singură probă din fiecare punct, care trebuie să aibă un volum de min. 1000 cm^3, conform STAS 2914. Pentru pământurile stâncoase necoezive, verificarea se va face potrivit notei de la tabelul 5.

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

Verificarea gradului de compactare realizat, se va face în minimum trei puncte repartizate stânga, ax, dreapta, distribuite la fiecare 2000 m2 de strat compactat.

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

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

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

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

20.8. Controlul caracteristicilor patului drumului

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

20.8.2. Toleranțele de nivelment impuse pentru nivelarea patului suport sunt +/- 0,05 m față de prevederile proiectului. În ce privește suprafațarea patului și nivelarea taluzurilor, toleranțele sunt cele arătate la pct.12.13 (tabelul 4) și la pct.14.5.6 din prezentul caiet de sarcini. Verificările de nivelment se vor face pe profiluri transversale, la 25 m distanță.

20.8.3. Deformabilitatea patului drumului se va stabili prin măsuratori cu deflectometrul cu pârghie. Conform Normativului CD 31, capacitatea portantă necesară la nivelul patului drumului se consideră realizată dacă, deformația elastică, corespunzatoare sub sarcina osiei etalon de 115 kN, are valori mai mari decât cele admisibile, indicate în tabelul 9, în cel mult 10% din numărul punctelor măsurate.

Tabel 9

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

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

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

CAPITOLUL IV
RECEPȚIA LUCRĂRII

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

Art.21. RECEPȚIA PE FAZE DE EXECUȚIE

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

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

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

21.4. Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării:
- trasarea și pichetarea lucrării;
- decaparea stratului vegetal și terminarea lucrărilor pregătitoare;
- compactarea terenului de fundație;
- în cazul rambleurilor, pentru fiecare metru din înălțimea de umplutură și la realizarea umpluturii sub cota stratului de formă sau a patului drumului;
- în cazul săpăturilor, la cota finală a săpăturii.

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

21.6. La terminarea lucrărilor de terasamente sau a unei părți din aceasta se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor, verificându-se:
- concordanța lucrărilor cu prevederile prezentului caiet de sarcini și caietului de sarcini speciale și a proiectului de execuție;
- natura pământului din corpul drumului.

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

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

Art.22. RECEPȚIA PRELIMINARĂ, LA TERMINAREA LUCRĂ.RILOR

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

Art. 23. RECEPȚIA FINALĂ

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

ANEXĂ

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE	
Ordin comun MT/MI nr.411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă;
H.G. nr. 1051/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
H.G. nr. 1048/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
H.G. nr. 1876/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
H.G. nr. 493/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
H.G. nr. 971/2006	Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
H.G. nr. 1091/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă:
H.G. nr. 1028/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
H.G. nr. 1146/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
H.G. nr. 1218/2006	Hotărâre privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
H.G. nr. 1136/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;
H.G. nr. 1092/2006	Hotărâre privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
H.G. nr. 1093/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă.
NSPM nr.79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor
Ordin MI nr.775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr.116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor
II. REGLEMENTĂRI TEHNICE	
CD 31	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
III. STANDARDE	
STAS 730	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare
STAS 1243	Teren de fundare. Clasificarea și identificarea pământurilor.
STAS 1709/1	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.
STAS 1709/2	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț-dezgheț. Prescripții tehnice.
STAS 1709/3	Acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.
STAS 1913/1	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/3	Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor
STAS 1913/4	Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.
STAS 1913/5	Teren de fundare. Determinarea granulozității
STAS 1913/12	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari
STAS 1913/13	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 2914	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.

Intocmit,
ing. Ciubotaru Catalin

Verificat,
ing. Eremia Ioan

81

CAIET DE SARCINI STRAT DE FUNDATIE DIN BALAST LA DRUMURI

CAPITOLUL I
GENERALITĂȚI

Art.1. Obiect şi domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția şi recepția straturilor de fundație din balast sau balast amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice şi ale străzilor. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR 662 şi de stratul de fundație realizat conform STAS 6400.

Art.2. Prevederi generale

2.1. Stratul de fundație din balast sau balast optimal se realizează într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea stabilită prin proiect şi variază conform prevederilor STAS 6400, între 15 şi 30 cm.

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

2.3. 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.

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

2.5. În cazul în care se vor constată abateri de la prezentul caiet de sarcini, "Beneficiarul" va dispune întreruperea execuției lucrărilor şi luarea măsurilor care se impun.

CAPITOLUL II
MATERIALE

Art.3. Agregate naturale

3.1. Pentru execuția stratului de fundație se vor utiliza balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 63 mm.

3.2. Balastul trebuie să provină din roci stabile, nealterabile la aer, apa sau îngheț, nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

3.3. În conformitate cu prevederile SR 662, pct. 2.3.4.2 balastul şi balastul amestec optimal, pentru a fi folosite în stratul de fundație, trebuie să îndeplinească, caracteristicile calitative arătate în tabelul 1.

Tabel 1

CARACTERISTICI	CONDIȚII DE ADMISIBILITATE			METODE DE VERIFICARE CONFORM
	AMESTEC OPTIM	FUNDAȚII RUTIERE	COMPLETAREA SISTEMULUI RUTIER LA ÎNGHEȚ-DEZGHEȚ -STRAT DE FORMA-	
Son	0--03	0--03	0-63	
Continut 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 mID1	12-22	4-38	4-53	
0-4mm	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 mID	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 (Uo) minim	-	15	15	STAS 730

82

Echivalent de nisip (EN) minim	30	30	30	
Uzura cu maşina tip Los Angeles (LA) % max.	30	50	50	

3.4. Balastul amestec optimal se poate obţine fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-63, fie direct din balast, dacă îndeplineşte condiţiile din tabelul 1.

3.5. Limitele de granulozitate ale agregatului total în cazul balastului amestec optimal sunt aratate în tabelul 2.

Tabel 2

Domeniu de granuloritate	Limita	Treceri in % 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 amestec optimal) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea şi constanţa calităţii 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 cerinţele prezentului caiet de sarcini şi după aprobarea inginerului.

3.7. Laboratorul Antreprenorului va ţine evidenţa calităţii balastului sau balastului amestec optimal astfel:

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

3.8. Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise, dimensionate în funcţie de cantitatea necesară şi de eşalonarea lucrărilor.

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

3.10. În cazul în care la verificarea calităţii balastului sau a balastului amestec optimal aprovizionat, granulozitatea acestora nu corespunde prevederilor din tabelul 1 aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condiţiilor calitative prevăzute.

Art.4. Apa

Apa necesară compactării stratului de balast sau balast amestec optimal 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.

Art.5. Controlul calitatii balastului sau a balastului amestec optimal inainte de realizarea stratului de fundatie

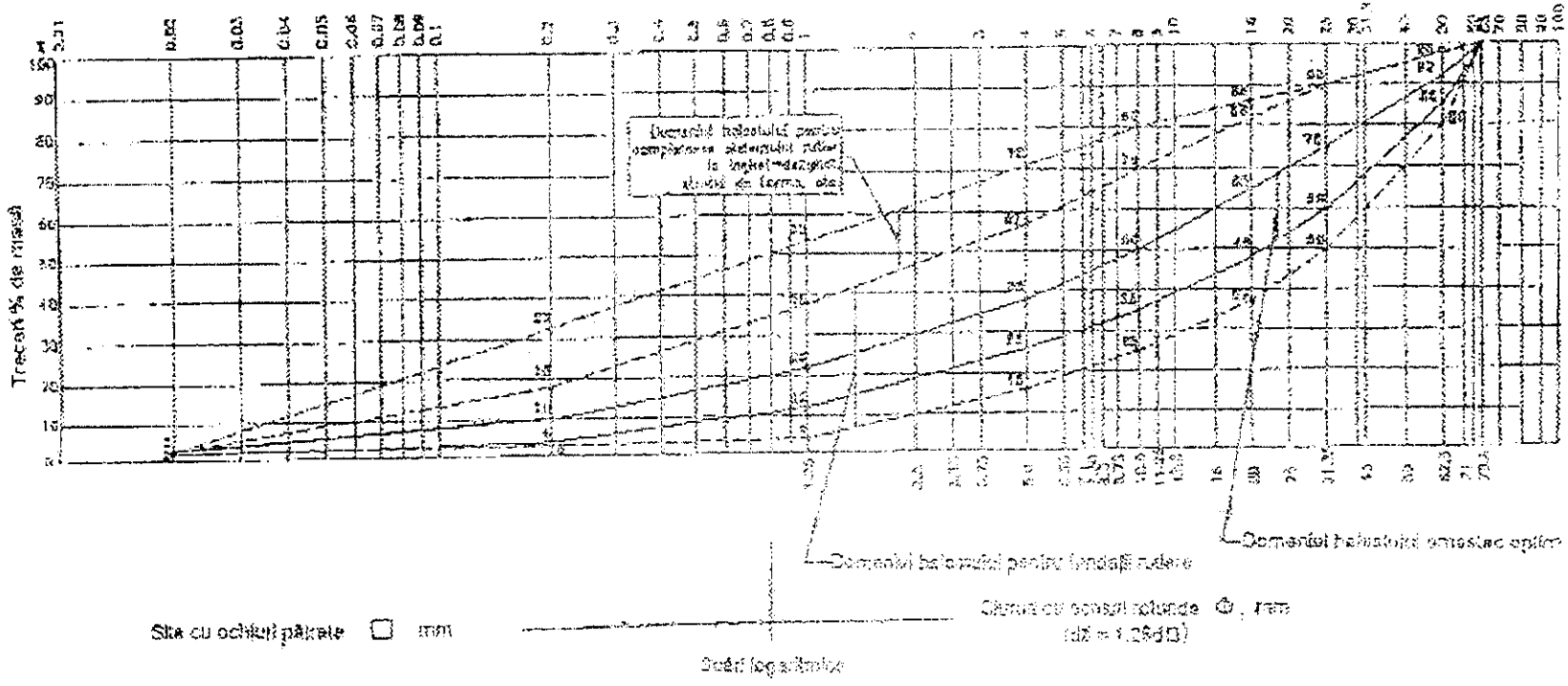
Controlul calităţii se face de către Antreprenor, prin laboratorul său, în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul 3.

Tabel 3

	Acţunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvenţa minimă		Metoda de determinare conform
1	Examinarea datelor inscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanţie	La fiecare lot aprovizionat	-	-
2	Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă (dacă este cazul pentru fiecare sort)	-	STAS 4606 STAS 730
3	Umiditate	-	O probă pe schimb (şi sort) inainte de începerea lucrărilor şi ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiţii meteorologice	STAS 4606
4	Rezistenţe la uzura cu maşina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat pentru fiecare sursă (sort) la fiecare 5000 tone		STAS 730

83

Site cu ochiul pătrat conform SR EN 933-2 [illegible]
(d = 0,80 dS)



Zona granulometrice prescrise pentru balastul și balastul amestec optim
din straturi de fundații

84

CAPITOLUL III
STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Art.6. Caracteristicile optime de compactare

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

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

du max.P.M.= greutatea volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm^3

Wopt P.M. = umiditate optimă de compactare, exprimată în %.

Art. 7. Caracteristicile erective de compactare

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

du ef = 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 gc.

$$gc = \frac{du\ ef}{du\ \max.P.M.} x\,100$$

7.2. La execuția stratului de fundație se va urmări realizarea gradului de compactare arătat la art.13.

CAPITOLUL IV
PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

Art.8. Măsuri preliminare

8.1. La execuția stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente, sau de strat de formă, în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

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

8.4. În cazul straturilor de fundație prevăzute pe întreaga platformă a drumului, cum este cazul la autostrăzi sau la lucrările la care drenarea apelor este prevăzută a se face printr-un strat drenant continuu, se va asigura în prealabil posibilitatea evacuarii apelor în orice punct al traseului, la cel puțin 15 cm deasupra șanțului sau în cazul rambleelor deasupra terenului.

8.5. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast, se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită, acestea fiind consemnate în registrul de șantier.

Art.9. Experimentarea punerii în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

9.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să efectueze o experimentare pe un tronson de probă în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel putin 3,40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop stabilirea, în condiții de execuție curentă pe șantier, a componenței 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 grosimii din proiect și pentru o suprafațare corectă.

9.2. 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. În cazul în care gradul de compactare prevăzut nu poate fi obținut,

Antreprenorul va trebui să realizeze o nouă încercare, după modificarea grosimii stratului sau a utilajului de compactare folosit. Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării şi anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- condiţiile de compactare (verificarea eficacităţii utilajeior de compactare şi intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitalea de compactare = Q/S

Q = volumul de balast pus în operă, în unitatea de timp (oră, zi, schimb), exprimat în mc;

S = suprafaţa compactată în intervalul de timp dat, exprimată în m^2 .

În cazul folosirii de utilaje de acelaşi tip, în tandem, suprafeţele compactate de fiecare utilaj se cumulează.

9.3. Partea din tronsonul experimental executat cu cele mai bune rezultate, va servi ca sector de referinţă pentru restul lucrării. Caracteristicile obţinute pe acest tronson se vor consemna în registrul de şantier, pentru a servi la urmărirea calităţii lucrărilor ce se vor executa.

Art.10. Punerea în operă a balastului sau a balastului amestec optimal

10.1. Pe terasamentul recepţionat se aşterne şi se nivelează balastul sau balastul amestec optimal într-unul sau mai multe straturi, în funcţie de grosimea prevăzută în proiect şi de grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental. Aşternerea şi nivelarea se face la şablon, cu respectarea lăţimilor şi pantelor prevăzute în proiect.

10.2. Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidităţii optime de compactare se stabileşte de laboratorul de şantier ţinând seama de umiditatea agregatului şi se adaugă prin stropire.
Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

10.3. Compactarea straturilor de fundaţie din balast sau balast amestec optimal se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenţa atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia şi intensitatea Q/S de compactare.

10.4. Pe 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, conform pct. 8.3.

10.5. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundaţie, sau care rămân după compactare, se corectează cu materiale de aport şi se recompactează. Suprafeţele cu denivelări mai mari de 4 cm se completează, se reniveleazăşi apoi se compactează din nou.

10.6. Este interzisă folosirea balastului îngheţat.

10.7. Este interzisă aşternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiţă de gheaţă.

Art. 11. Controlul calităţii compactării balastului sau a balastului amestec optimal

11.1. În timpul execuţiei stratului de fundaţie din balast sau balast amestec optimal se vor face, pentru verificarea compactării, încercările şi determinările arătate în tabelul 4.

Tabel 4

NR CRT.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICA, CARE SE VERIFICĂ	FRECVENŢE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN OPERĂ	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1	Încercare Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2	Determinarea umidităţii de compactare şi corelaţia umidităţii	zilnic, dar cel puţin un test la fiecare 250 m de bandă de circulaţie	STAS 4606
3	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafaţă de 2.000 mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensităţii de compactare Q/S	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutăţii volumice în stare uscată	zilnic în minim 3 puncte pentru suprafeţe < 2.000 mp şi minim 5 puncte pentru suprafeţe > 2.000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6	Determinarea capacităţii portante la nivelul superior al stratului de fundaţie	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanţe de 10 m unul de altul pentru fiecare bandă cu lăţime de 7,5 m	Normativ CD31

86

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

11.2. 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).

CAPITOLUL V
CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Art.12. Elemente geometrice

12.1. Grosimea stratului de fundație din balast sau din balast amestec 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 m 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 amestec optimal este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm. Verificarea lățimii executate se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

12.3. Panta transversală a fundației de balast sau balast amestec optimal este cea a îmbrăcămintii sub care se execută, prevazută în proiect. Denivelările admisibile sunt cu ± 0,5 cm diferile de cele admisibile pentru îmbrăcămintea respectivă și se măsoară la fiecare 25 m distanță..

12.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele fundației din balast, față de cotele din proiect pot fi de ± 10 mm.

Art.13. Condiții de compactare

Straturile de fundație din balast sau balast amestec optimal trebuie compactate până la realizarea următoarelor grade de compactare, minime din densitatea în stare uscată maximă determinată prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13:

- pentru drumurile din clasele tehnice I, II și III:

  100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;

  98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi șă/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V:

  98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;

  95%, în toate punctele de măsurare.

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

Tabel 5

Grosimea stratului de fundație din balast sau balast amestec optimal h (cm)	Valorile deflexiunilor admisibile			
	Stratul superior al terasamentelor alcătuit din:			
	Strat de formă	Pământuri de tipul (cf. STAS 1243)		
	Cf. STAS 12253	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

87

NOTĂ: Balastul din stratul de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate din SR 662 și STAS 6400.

Măsurătorile de capacitate portantă se vor efectua în conformitate cu prevederile Normativului CD 31. Interpretarea măsurătorilor cu deflectometrul cu pârghie tip Benkelman efectuate în scopul calității execuției lucrărilor de fundații se va face prin examinarea modului de variație la suprafața stratului de fundație, a valorii deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon (cu sarcina pe osia din spate de 115 kN) și a valorii coeficientului de variație (Cv)

Uniformitatea execuției este satisfăcătoare dacă, la nivelul superior al stratului de fundație, valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

Art.14. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de ± 2,0 cm;
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de ± 1,0 cm.

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

CAPITOLUL VI
RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art.15. Recepția pe faza determinantă

Recepția pe faza determinantă, stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, atunci când toate lucrările prevăzute în documentații sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile Art.5, 11, 12, 13, și 14.

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 "Proces verbal" în registrul de lucrări ascunse.

Art.16. Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de constucții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Art.17. Recepția finală

Recepția finală va avea loc după expirarea perioadei de garanție pentru întreaga lucrare și se va face în condițiile prevederilor Regulamentului aprobat cu HGR 273/94.

88

ANEXĂ

DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE	
Ordin comun MT/MI nr.411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă;
H.G. nr. 1051/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
H.G. nr. 1048/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
H.G. nr. 1876/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
H.G. nr. 493/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
H.G. nr. 971/2006	Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
H.G. nr. 1091/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
H.G. nr. 1028/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
H.G. nr. 1146/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
H.G. nr. 1218/2006	Hotărâre privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
H.G. nr. 1136/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;
H.G. nr. 1092/2006	Hotărâre privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
H.G. nr. 1093/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă.
NSPM nr.79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor
Ordin MI nr.775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr.116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor
II. REGLEMENTĂRI TEHNICE	
CD 31	Normativ pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a drumurilor cu structuri rutiere suple și semirigide.
III. STANDARDE	
SR 662	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
STAS 730	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare
STAS 1913/1	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/5	Teren de fundare. Determinarea granulozității
STAS 1913/13	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
STAS 1913/15	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren.
STAS 4606	Agregaate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare
STAS 6400	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 12288	Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con și nisip

Intocmit,
Ing. Ciubotaru Catalin

Verificat,
Ing. Eremia Ioan

89

CAIET DE SARCINI
RECICLAREA LA RECE A STRATURILOR RUTIERE DEGRADATE

CAPITOLUL I
GENERALITATI

Art. 1. Obiect si domeniu de aplicare

1.1. Prezentul caiet de sarcini se aplica la lucrarile de reabilitare a drumurilor si se refera la conditiile de executie a straturilor rutiere reciclate la rece, cu adaos de lianti bituminosi si lianti hidraulici cu sau fara adaos de agregate naturale.

1.2. Reciclarea la rece este destinata ranforsarii, intretinerii si consolidarii structurilor rutiere cu o stare tehnica necorespunzatoare si se aplica pe drumuri de clasa tehnica II-IV si pe strazi de categorie tehnica II-IV.

Art. 2. Prevederi generale

2.1. Antreprenorul este obligat sa respecte cu strictete prevederile prezentului caiet de sarcini.

2.2. Antreprenorul prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat agreat de Inginer va asigura efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor necesare respectarii prevederilor prezentului caiet de sarcini si va pastra evidenta zilnica a conditiilor de executie a straturilor reciclate, a incercarilor efectuate si a rezultatelor obtinute.

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

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

2.5. Reciclarea la rece a straturilor rutiere se executa in perioada 15 aprilie – 15 octombrie, cu conditia ca temperatura atmosferica sa fie de minimum 10°C.

2.6. Stratul reciclat la rece se va acoperi cu straturi rutiere bituminoase.

Art. 3. Studii preliminare

3.1. Scopul efectuarii determinarilor preliminare este acela de a stabili oportunitatea aplicarii tehnologiei de reciclare la rece, de a stabili conditiile de frezare (viteza, adancimea etc).

3.2. Determinarile preliminare constau in :

a) efectuarea de sondaje (minimum 2 carote /km de banda de circulatie) care vor furniza urmatoarele date :

- dimensiunea maxima a granulei de agregate din straturile rutiere ce urmeaza a se recicla ;
- grosimea si numarul straturilor rutiere ce urmeaza a se recicla ;

b) prelevarea de probe prin frezare (min. 3 probe la fiecare 500m de banda de circulatie si pe o lungime de aproximativ 2 m, iar cantitatea de material prelevat pentru fiecare proba este de 10-15 kg.) pentru :

- determinarea granulozitatii materialului frezat, pe baza careia se va stabili tipul si cantitatea (in procente) agregatelor naturale si continutul de liant care trebuie adaugat ;

3.3. Stabilirea compozitiei amestecului complex de reciclare se va efectua pe baza determinarilor de laborator prevazute in anexele Normativului AND 532 si constau in :

- uscarea materialului frezat in etuva la temperatura de 50-60°C ;

- stabilirea vizuala a compozitiei materialului frezat (tip agregat, tip bitum, etc) ;
- determinarea granulometriei materialului frezat ;
- determinarea continutului de bitum ;
- determinarea punctului de inmuiere a bitumului recuperat ;
- stabilirea miscibilitatii emulsiei bituminoase cu suspensia de apa ;
- stabilirea granulozitatii si a proportiei de agregate care trebuie adaugate ;
- stabilirea compozitiei amestecului de agregat si liant
- stabilirea caracteristicilor de compactare.

CAPITOLUL II
MATERIALE UTILIZATE PENTRU RECICLAREA LA RECE A STRATURILOR RUTIERE DEGRADATE

Art. 4. Agregate naturale utilizate

4.1. Agregatele naturale care se utilizeaza sunt:
a) agregate naturale de aport
b) agregate naturale rezultate din mixtura asfaltica existenta sau din straturile de beton de ciment;
Agregatele naturale de aport sunt de regula:
- cribluri sort 4-8, 8-16 ; 16-25, conform SR 667 ;
- nisip de concasaj, sort 0-4, conform SR 667 ;
- agregate naturale , sort 0-4 ; 4-8 ; 8-16 ; 16-25, conform SR 662 ;

4.2. Tipul materialului de aport si dozajele vor fi stabilite in laboaratoare autorizate si agreate de Inginer, dupa realizarea testelor pe materialul existent frezat.

4.3. Materialul de aport trebuie sa indeplineasca cerintele din standardele in vigoare: SR 662 si SR 667.

Art. 5. Lianti de aport (bitum si ciment)

Varianta 1- aport de bitum, ciment, apa

5.1. Bitum (dupa caz).

Tipul si dozajul de bitum de aport se stabileste in functie de tipul imbracamintii rutiere existente ce se recicleaza
(asfaltica sau din beton de ciment) in urma datelor funizate de laborator.

Tipurile de bitum pot fi :
- D 60/80; D50/70; D80/100; D70/100 sau D100/120, conform SR 754 si Normativ AND- 537;
- bitum modificat cu polimeri, pentru lucrarile speciale si la solicitarea beneficiarului;

Bitumul va fi utilizat sub forma de spuma (1.5%- 5.5% bitum, recomandabil 3%-5%).

5.2. Ciment

Cimentul utilizat ca suspensie in apa reprezinta 0,5-5% din totalul materialului frezat si a celui de aport, (recomandabil 1%-3%) si trebuie sa respecte conditiile prevazute in SR 197-1.

5.3. Apa

Apa utilizata la reciclarea in situ a straturilor rutiere degradate poate sa provina din reteaua publica sau alta sursa, cu conditia ca aceasta sa indeplineasca conditiile prevazute in SR EN 1008.

Indiferent de sursa, se va face verificarea apei de catre un laborator de specialitate la inceperea lucrarilor.

Varianta 2 – aport de emulsie biruminoasa

5.4. Emulsie bituminoasa cationica cu rupere rapida

Emulsia bituminoasa utilizata la reciclarea sistemelor rutiere este emulsia bituminoasa cationica cu rupere rapida, conform STAS 8877 sau Normativ AND 552.
Conditiile tehnice pe care trebuie sa le indeplineasca emulsia bituminoasa sunt prevazute in tabelul nr.1

Tabel nr. 1

CARACTERISTICI	Conditii tehnice	Metoda de determinare
Omogenitate (rest pe sita de 0.63mm),%,max	0.5	STAS 8877
Stabilitate la stocare dupa 7 zile (rest pe sita de 0.63mm), %, max	0.5	STAS 8877
Continutul de bitum rezidual, %, min	60-65	STAS 8877
Timp de rupere	*)	
Adezivitate pe agregat etalon, %,min	90	STAS 10969/3

*) Se va folosi un tip de emulsie bituminoasa, astfel incat ruperea ei sa se produca dupa terminarea compactarii

5.5. Agenti regeneratori

Natura, tipul si cantitatea de agenti regeneratori, care se utilizeaza dupa caz pentru imbunatatirea proprietatilor fizico-chimice ale bitumui existent in mixtura asfaltica reciclata se stabilesc functie de compozitia si gradul de imbatranire al bitumului existent, de catre un laborator de specialitate autorizat si agreat de Inginer .

Produsul respectiv trebuie sa fie agrementat tehnic in asa fel incat el sa indeplineasca urmatoarele conditii principale:
-sa fie compatibil cu bitumul;
-sa asigure o legatura fizico-chimica intre polimerul de aport si bitumul existent.
-sa nu afecteze celelalte caracteristici ale acestuia (adezivitate, susceptibilitate la imbatranire,coeziune, stabilitate si susceptibilitate termica).

Art.6. Controlul materialelor inainte de utilizare

6.1. Materialele destinate reciclarii la rece a sistemelor rutiere degradate se vor verifica in conformitate cu prescriptiile din standardele in vigoare iar determinarile se executa de laboratorul santierului sau alte laboratoare de specialitate agreate de inginer .

6.2. Materialele propuse de antreprenor sunt supuse incercarilor preliminare de informare si incercarilor pentru stabilirea dozajului definitiv.

6.3. Incercarile preliminare de informare sunt executate pe esantioane de materiale provenind din fiecare sursa aprobata de Inginer. Natura si frecventa incercarilor sunt in functie de tipul materialului, conform standardelor in vigoare.

6.4. Materialele care nu corespund conditiilor impuse vor fi depozitate in afara santierului.

CAPITOLUL III
CONDITII TEHNICE

Art. 7 Elemente geometrice

7.1. Latimea pe care se recicleaza va fi conform proiect.

Profilul transversal

7.2. In aliniament, profilul transversal se executa sub forma de acoperis, cu doua pante egale de 2.5 %, conform SR 174-2.

7.3. In curbe si in zonele aferente de amenajare, profilul transversal trebuie sa aiba forma si pantele transversale conform STAS 863-1 (proiect) .

Profilul longitudinal

7.4. Declivitatile maxime admise pentru profilul longitudinal sunt in functie de tipul stratului de acoperire conform SR 174-2, sau Normativ AND Ind. 532 (proiect) .

Art. 8 Abateri limita la elementele geometrice si denivelari admisibile

8.1. Abaterile limita locale admise fata de grosimea prevazuta in proiect pot fi de maximum +/- 10%.

8.2. Abaterile limita locale admise la latimea prevazuta in proiect sunt de +/- 50mm.

8.3. Abaterile limita locale admise la panta profilului transversal pot fi de +/-10mm/m.

8.4. La cotele profilului longitudinal se admite o abatere locala de +/-20mm fata de prevederile proiectului, cu conditia respectarii pasului de proiectare adoptat.

8.5. Denivelarile admisibile in lungul drumului sub dreptarul de 3m sunt de maximum 7 mm.

Art.9. Compozitia si caracteristicile fizico-mecanice ale stratului reciclat

9.1. Dozajele materialelor componente se determina prin studii preliminare de laborator, cu incadrarea lor in limitele SR 174-1, SR 7970 , CD 16 sau 10473-1,2, in functie de tipul sistemului rutier reciclat si de destinatia stratului ce urmeaza a fi executat (strat de fundatie, de baza, etc).

Confectionarea corpurilor de proba.

9.2. Se vor elabora 3 dozaje pentru confectionarea corpurilor de proba, variind procentul de bitum si ciment.

9.3. Compozitia optima este definita de proportiile in volum a materialului rezultat din frezarea stratului rutier degradat.

9.4. Studiul compozitiei amestecului se va face de catre un laborator de specialitate prin efectuarea unor incercari preliminare, avand ca scop de a determina :

- curba de granulozitate a materialului rezultat din frezarea stratului rutier degradat;
- dozajele de ciment si bitum;
- calitatile de spumare ale bitumului (gradul de spumare si timpul de injumatatire).
- continutul de apa de referinta (daca este cazul) ;
- densitatea in stare uscata de referinta (>1950kg/mc) si umiditatea optima de compactare.

9.5. Pentru continutul optim de liant , abatera admisa fata de dozaj este de +/- 0.5% (exemplu: pentru un dozaj de 5.0% liant in mixtura reciclata, continutul de liant determinat la controlul executiei lucrarilor se poate situa in intervalul: 4.5 - 5.5 %).

9.6. Caracteristicile fizico-mecanice ale stratului de fundatie reciclat la rece se determina pe probe preparate in laborator cu dozaje optime din probe de material recoltate de la asternere sau carote dupa executie).

9.7. Curba granulometrica a amestecului de agregate trebuie sa fie corespunzatoare standardelor si normativelor in vigoare aferente destinatiei straturilor ce urmeaza a fi executate (fundatie, baza, etc).

9.8. Pentru rolul de strat de fundatie, granulozitatea este indicata in tabelul 2

Tabel 2.

NR.CRT.	INCERCAREA		CONDITII TEHNICE PENTRU STRAT DE FUNDATIE RECICLAT
1	Compozitie granulometrica, T (%)	31.5	100...100
		25	92...97
		16	78...9
		8	56...72
		4	39...53
		1	22...32
		0.63	16...26
		0.20	7...15
		0.09	5...9

9.9. Abaterile admisibile ale granulozitatii agregatului natural din mixtura reciclata fata de reteta prescrisa trebuie sa se incadreze in limitele din tabelul nr. 3.

Tabel 3

Fractiunea , mm	Abateri admise fata de dozaj
16...25	+/-6
8...16	+/-6
4...8	+/-6
0.63....4	+/-6
0.20...0.63	+/-5
0.1...0.2	+/-4
0...0.1	+/-3

CAPITOLUL IV
EXECUTIA STRATURILOR RUTIERE RECICLATE LA RECE

Art.10 Lucrari pregatitoare

10.1. Lucrari pregatitoare

Inainte de inceperea lucrarilor de reciclare se va proceda la:

- aprobarea instituirii restrictiei de circulatie in conformitate cu prevederile normelor in vigoare si a Planului de Trafic Management aprobat de Inginer .
- amenajarea si semnalizarea sectorului 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 (Ord. MI- MT 1112/411/2000)
- curatarea temeinica prin spalare, unde este cazul si/sau prin periere cu perii mecanice a suprafetei stratului ce urmeaza a fi reciclat .

10.2. Executia lucrarilor va fi condusa de un responsabil tehnic atestat care va raspunde de calitatea lucrarilor realizate .

Art.11 Procesul tehnologic de reciclare la rece al straturilor rutiere

11.1. Tehnologia de reciclare a sistemelor rutiere cuprinde urmatoarele faze:

- curatarea partii carosabile cu peria mecanica sau cu jet de aer ;
- frezarea sistemului rutier (beton sau asfalt);
- adaugarea materialului de aport
- malaxarea materialului reciclat impreuna cu liantul (bitumul spumat si suspensia de ciment in apa pentru varianta 1 de reciclare, sau emulsie bituminoasa pentru varianta 2 de reciclare);
- asternerea si precompactarea materialului reciclat;
- compactarea finala a stratului reciclat;

11.2. Frezarea se realizeaza cu ajutorul frezelor mecanice si in functie de viteza de inaintare a acestora se obtine atingerea intervalului granulometric impus.

11.3. Bitumul spumat se obtine in interiorul unei camere de expandare in care se injecteaza bitum fierbinte (160-180°C) si apa rece. Produsul obtinut, impreuna cu suspensia de ciment in apa este pulverizat peste materialul frezat printr-un injector.

11.4. Repartizarea amestecului rezultat din malaxor, se face cu snecul din fata grinzii repartizoare finisoare.

11.5. Asternerea si precompactarea amestecului de material la profilul stabilit se realizeaza cu grinda repartizoare-finisoare.

11.6. Operatia de compactare se executa in lungul drumului, de la margine spre ax prin treceri succesive.

Viteza de lucru a compactorului trebuie sa fie constanta de aproximativ 5-8 km/h, fara miscari bruste. Compactoarele trebuie sa lucreze fara socuri pentru a se evita valurirea materialului.

Compactarea va fi efectuata cu :
- compactor vibrator cu rulouri;
- compactor pe pneuri cu sarcina pe roata de minimum 5to.

11.7. Inainte de inceperea lucrarilor se efectueaza experimentarea punerii in opera a amestecului.

Experimentarea se va face pe un tronson de proba de cel putin 100ml si pe intreaga latime a drumului.

11.8. Ea are drept scop de a verifica pe santier, in conditii de executie curenta realizarea caracteristicilor calitative ale amestecului pus in opera in conformitate cu prezentul caiet de sarcini, reglarea utilajelor si dispozitivelor de punere in opera, stabilirea parametrilor compactarii (grosimea de asternere a amestecului, conditiile de compactare si intensitatea de compactare necesara).

11.9. Tronsonul de proba va face parte din lucrarea propriu-zisa.

Partea din tronsonul executat, considerata ca fiind cea mai bine realizata va servi ca sector de referinta pentru restul lucrarilor.

11.10. Antreprenorul va prezenta Inginerului lista utilajelor si a reglajelor necesare de efectuat, acesta verificand inainte de inceperea lucrului in special urmatoarele;
-functionarea eficace a diverselor dispozitive de obturare (deschidere-inchidere);
-uzura paletilor malaxoarelor;
-componenta trenului de utilaje;
-uzura si starea snecurilor si a grinzii finisoare;
-daca se constata defectiuni la dozatoarele de liant se va sista prepararea amestecului pana la remedierea lor.

CAPITOLUL V
REGULI SI METODE DE VERIFICARE A CALITATII

Art.12 Controlul calitatii amestecului preparat

12.1. Controlul calitatii amestecului preparat si a materialelor utilizate la realizarea acestuia se va face conform prezentului caiet de sarcini si a standardelor si normativelor in vigoare.

12.2. Laboratorul executantului va tine urmatoarele evidente privind calitatea amestecului:

- compozitia amestecului;
- granulometria materialului frezat;
- caracteristicile de compactare (densitatea in stare uscata a materialului frezat trebuie sa fie mai mare sau egala cu 1950 kg/mc.)
-determinarile uzuale pe bitum (penetratie, ductilitate, punct de inmuiere) si ciment (finetea de macinare si timpul de priza) .

Art.13 Caracteristicile stratului gata executat

Verificarile care se efectueaza la terminarea compactarii stratului reciclat sunt mentionate in tabelul 4.

Tabel 4

Nr. crt	Incercari efectuate	Conditii tehnice strat de fundatie reciclat la rece
1	Continut de bitum	3.5...5.5
2	Densitate aparenta kg/mc , min	2000
3	Absorbtie de apa , (%), max.	15
4	Densitate max. in stare uscata, (g/mc) - incercarea Proctor modificat	1.5...2.5
5	Umiditatea optima de compactare, (%)	5....15
6	Gradul de compactare pe teren, prin metoda inlocuirii de volum, cf. STAS 1913/15, (%)	- min. 100% pentru cel putin 95% din numarul punctelor de masurare, clasa tehnica II, III. -min. 98% in cel putin 95 % din numarul punctelor de masurare, clasa tehnica IV, V
7	Rezistenta la compresiune la 7 si 28 zile, (N/mm2)	1.2...1.8/7 zile 1.8...2.8/28 zile
8	Rezistenta la inghet – dezghet (%)	max. 7
9	Dozaj ciment %	1.5...4
10	Rezistenta la intindere prin despicare in stare uscata/saturata, N/mm2	max. 0.5

Art.14 Compactarea stratului rutier reciclat la rece

14.1. Caracteristicile de compactare (densitatea in stare uscata maxima si umiditatea optima de compactare) se determina prin incercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13 si trebuie sa fie corespunzatoare domeniului umed al curbei Proctor.

Art.15 Alte verificari ale stratului rutier reciclat la rece

15.1. La imbracamintea reciclata se vor efectua urmatoarele verificari :
-Verificarea granulometriei materialului frezat: zilnic;
-Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale stratului reciclat: conform normativ AND 532;
-Verificarea pe carote extrase din drum a rezistentelor la compresiune la 7 si 28 de zile;
-Verificarea planeitatii, se efectueaza cu dreptarul de 4m lungime sau cu analizatorul de profil in lung (APL).
-Verificarea grosimii imbracamintei reciclate, consta in efectuarea de sondaje (in situ).

Art.16 Semnalizarea rutiera si darea in circulatie

16.1. Semnalizarea rutiera trebuie sa furnizeze participantilor la trafic indicatii obligatorii necesare (avertizare, dirijare, orientare si informare) pentru a circula corect, sigur si rapid .

16.2. Semnalizarea santierului va fi asigurata conform Trafic management aprobat prin semaforizari si/sau piloti de dirijarea circulatiei si indicatoare de circulatie, in mod continuu, atat in timpul lucrului cat si in cazul stationarii sau parcarii utilajelor pe partea carosabila, astfel incat, sa se asigure circulatia rutiera fluenta pe sectorul de drum in lucru.

16.3. Avand in vedere ca tehnologia de reciclare este un proces mobil, intreg setul de semnalizare rutiera se va muta odata cu miscarea utilajelor, atunci cand lungimea sectorului de drum ce se executa in cadrul unei zile este mai mare de 1,00 km.

16.4. Functie de situatiile particulare ale fiecarui sector de drum, se vor respecta schemele de semnalizare rutiera specifice, conform Instructiunilor comune MLPTL / MI/ 2000.

CAPITOLUL VI
RECEPTIA LUCRARILOR

Art. 17 Receptia pe faza a lucrarilor

17.1. Receptia pe faza se efectueaza atunci cand toate lucrarile prevazute in documentatie sunt complet terminate si toate verificarile sunt efectuate in conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

17.2. 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 abilitate.

17.3. In urma acestei receptii se incheie „Proces verbal de receptie pe faza'' in care sunt specificate remedierile care sunt necesare, termenul de executie a acestora si recomandari cu privire la modul de tinere sub observatie a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri fata de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Art. 18 Receptia preliminara

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

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

Art.19 Receptia finala

19.1. Receptia finala a lucrarilor se face dupa expirarea perioadei de verificare a comportarii in timp a acesteia in conformitate cu prescriptiile legale in vigoare.

ANEXA
DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT nr.43/1998	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național
Ordinul MT nr.45/1998	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr.46/1998	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice

Ordinul MT/MI nr.411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă;
H.G. nr. 1051/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
H.G. nr. 1048/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
H.G. nr. 1876/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
H.G. nr. 493/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
H.G. nr. 971/2006	Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
H.G. nr. 1091/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă:
H.G. nr. 1028/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
H.G. nr. 1146/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
H.G. nr. 1218/2006	Hotărâre privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
H.G. nr. 1136/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;
H.G. nr. 1092/2006	Hotărâre privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
H.G. nr. 1093/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă.
NSPM nr.79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor
Ordin MI nr.775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere

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

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 532	Normativ privind reciclarea la rece a îmbrăcămintei rutiere

III. STANDARDE

STAS 42	Bitumuri. Determinarea penetrației
STAS 60	Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.
SR 61	Bitumuri. Determinarea ductilității
STAS 113	Bitumuri. Determinarea punctului de rupere Fraass
STAS 539	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
SR 662	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
SR 667	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
SR 754	Bitum neparafinos pentru drumuri
STAS 863	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
SR EN 933-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
STAS 6400	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 8877	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrările de drumuri
STAS 10969/3	Lucrări de drumuri. Adezivitatea bitumurilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metoda de determinare cantitativă.

Intocmit,
ing. Ciubotaru Catalin

Verificat,
ing. Eremia Ioan

CAIET DE SARCINI
STRATURI RUTIERE DIN AGREGATE STABILIZATE CU CIMENT

CAPITOLUL I
GENERALITĂȚI

Art.1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1. Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment și condițiile prevăzute în STAS 10473/1, care trebuie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și a straturilor executate.

1.2. Conform tabelului anexă la STAS 6400, straturile rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment se folosesc la:

- execuția straturilor superioare de fundație la:

- drumurile de clasa tehnică I...V cu îmbrăcăminți bituminoase, care au strat de bază din mixturi asfaltice sau din agregate naturale stabilizate cu ciment (al 2-lea strat stabilizat);
- drumurile de clasa tehnică III și IV cu îmbrăcăminți bituminoase, care au strat de bază din piatră spartă împănată cu split bitumat;
- drumurile de clasa tehnică I...III cu îmbrăcăminți din pavaje, care au strat de bază din agregate naturale stabilizate cu ciment (al 2-lea strat stabilizat);
- drumurile de clasa I...III cu îmbrăcăminți din beton de ciment.

- execuția straturilor de bază la:

- drumurile de clasa tehnică III...V cu îmbrăcăminți bituminoase (fără strat de mixturi asfaltice);
- drumurile de clasa tehnică III și IV cu îmbrăcăminți din pavaj de pavele;
- drumurile de clasa tehnică I...IV cu îmbrăcăminți bituminoase (fără strat de mixturi asfaltice) și de clasă tehnică I...III, cu îmbrăcăminți din pavaje, care au fundațiile alcătuite dintr-un strat inferior de balast și un strat superior din agregate naturale stabilizate.

1.3. Straturi rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment se pot folosi și la:

- lărgirea fundațiilor rutiere existente;
- amenajarea platformelor și a locurilor de parcare;
- amenajarea benzilor de staționare și de încadrare;
- consolidarea acostamentelor.

Art.2. Prevederi generale

2.1. La executarea straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment se vor respecta prevederile din standardele și normativele specifice în vigoare, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

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

2.4. Antreprenorul este obligat să efectueze la cererea Inginerului 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 Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor ce se impun.

100

CAPITOLUL II
NATURA ŞI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE

Art.3. Cimenturi

3.1. La stabilizarea agregatelor naturale se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment, care trebuie să corespundă condiţiilor tehnice de calitate, conform prevederilor standardelor respective, indicate în tabelul 1:

Tabel 1

Caracteristici fizice	CIMENTUL			
	II/A – S 32,5	SR II/A – S 32,5 şi H II/A – S 32,5	I 42,5 (P40) SR 388	CD-40
Priza determinată de pasta de ciment de consistenţă normală - să nu înceapă mai devreme de: - să nu se termina mai târziu de:	1 oră	1 oră	1 oră	2 ore 10 ore
Constanta de volum determinată pe: - turte - mărirea de volum la încercarea cu inelul Le Chatelier	turtele să nu prezinte încovoieri, crăpături (fenomene de umflare) < 10			
Rezistenţa mecanică la compresiune min la: - 2 zile N/mmp - 7 zile N/mmp -28 zile N/mmp	-- 16 32,5 ... 52,5	-- 16 32,5 ... 52,5	10 -- 42,5 ... 62,6	15 25 40

NOTĂ: Cimenturile la care priza începe mai devreme de 2 ore se vor folosi în mod obligatoriu cu întârzietor de priză.

Cimenturile care vor prezenta rezistenţe mecanice inferioare limitelor prescrise clasei respective, vor fi declasate şi utilizate numai corespunzător noii clase.

Cimentul care se consideră că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor.

- ciment II/A – S 32,5 conform STAS 1500;
- ciment SR II/A – S 32,5 conform SR 3011;
- ciment H II/A – S 32,5 conform SR 3011;
- ciment I 42,5 (P 40) conform SR 388;
- ciment CD 40 conform STAS 10092.

3.2. Este indicat ca şantierul să fie aprovizionat de la o singură fabrică de ciment.

3.3. Dacă Antreprenorul propune utilizarea a mai multor tipuri de ciment este necesar a obţine aprobarea Inginerului în acest scop.

3.4. Condiţiile tehnice de recepţie, livrare şi control a cimenturilor trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

3.5. În timpul transportului de la fabrică la staţia de betoane (sau depozit intermediar), a manipulării sau depozitării, cimentul va fi ferit de umezeală şi de impurificări cu corpuri străine.

3.6. Depozitarea cimentului se va face în celule tip siloz, atât pentru depozitele de rezervă cât şi pentru cele de consum, corespunzătoare din punct de vedere al protecţiei împotriva alterărilor cauzate de fenomene meteorologice. Fiecare transport de ciment va fi depozitat separat pentru a se asigura recunoaşterea şi controlul acestuia.

3.7. În cursul execuţiei, când apare necesară schimbarea sortimentului de ciment depozitat în silozuri, acestea se vor goli complet şi se vor curăţa, prin instalaţia pneumatică şi se vor marca, corespunzător noului sortiment de ciment ce urmează a se depozita.

3.8. Se interzice folosirea cimentului având temperatura mai mare de +50°C .

3.9. Durata de depozitare a cimentului nu va depăşi 45 de zile de la data expedierii de către producător.

3.10. Cimentul rămas în depozit timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuinţat decât după verificarea stării de conservare şi a rezistenţelor mecanice de 2(7) zile.

3.11. Controlul calităţii cimenturilor pe şantier se face în conformitate cu prevederile tabelului nr.6.

3.12. 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 (registru pentru ciment) rezultatele determinărilor efectuate în laborator.

ArtA. Agregate

4.1. Conform STAS 10473/1, pentru execuția strarurilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment se utilizează sorturile de agregate specificate în tabelul 2.

Tabel 2

Domeniu de aplicare		Agregatele folosite	
		Natura agregatului	Dimensiunea granulelor
1.	Straturi de bază pentru: structuri rutiere nerigide, platforme, locuri de parcare	Agregate de balastieră, conform SR 662 - tabel 4, nisip - tabel 8, pietriș - tabel 15, balast	 0 4 8 – 16 0 - 16
		Agregate concasate, de balastieră, conform SR 662 - tabel 8, pietriș concasat - tabel 15, balast concasat Carieră, conform SR 667, tabelele 3 și 6, - piatră spartă (split) - savură	 8 16 0 – 16 8 16 0 – 16
2.	Straturi de fundație pentru: structuri nerigide și rigide, platforme, locuri de parcare, benzi de staționare, acostamente	Agregate de balastieră, conform SR 662 - tabel 4, nisip - tabel 8, pietriș - tabel 15, balast	 0 - 4 8 - 25 0 - 25
		Agregate concasate, de balastieră, conform SR 662 - tabel 8, pietriș concasat - tabel 15, balast concasat Carieră, conform SR 667, tabelele 3 și 6, - piatră spartă (split) - savură	 8 – 25 0 – 25 8 – 16 și 16 - 25 0 – 16

4.2. Agregatele trebuie să provină din roci stabile, adică nealterabile în contact cu acrul, apa sau la îngheț; se interzice folosirea agregatelor provenite din roci feldspatice sau șistoase.

4.3. Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra liantului folosit la execuția stratului rutier stabilizat.

4.4. Agregatele naturale folosite la execuția straturilor rutiere stabilizate cu ciment trebuie să îndeplinească caracteristicile de calitate indicate în tabelele 3 și 4.

4.5. Agregatele se vor aproviziona din timp în depozite pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestor materiale. Aprovizionarea agregatelor la stația de betoane se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea sunt corespunzătoare.

4.6. În timpul transportului de la furnizor la stația de betoane și în timpul depozitării, agregatele trebuie ferite de impurificări. La stația de betoane, agregatele trebuie depozitate pe platforme betonate, separate pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de împrăștiere, impurificare sau amestecuri cu alte sortimente.

4.7. Controlul calității agregatelor de către executant se face în conformitate cu prevederile tabelului nr.6.

4.8. Laboratorul executantului va ține evidența calității agregatelor, astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de furnizor;
- într-un registru rezultatele determinărilor efectuate de laborator.

Tabel 3

NISIP, pentru straturi rutiere din agregate naturale stabilizat cu ciment, utilizate pentru execuția fundației structurilor rutiere nerigide sau straturilor de bază (conform SR 662, pct. 2.3.2.1.)

Caracteristici de calitate	Condiții de admisibilitate	
	Clasa tehnică a drumului	
	I – II - III	IV – V
SORT	0 – 4	
GRANULOZITATE	Continuă	
COEFICIENT DE NEUNIFORMITATE)Un) % min	8	
ECHIVALENTUL DE NISIP (EN) min	50	30

Tabel 4

AGREGATE de balastieră sau agregate concasate de carieră sau balastieră, pentru straturi rutiere stabilizate cu ciment

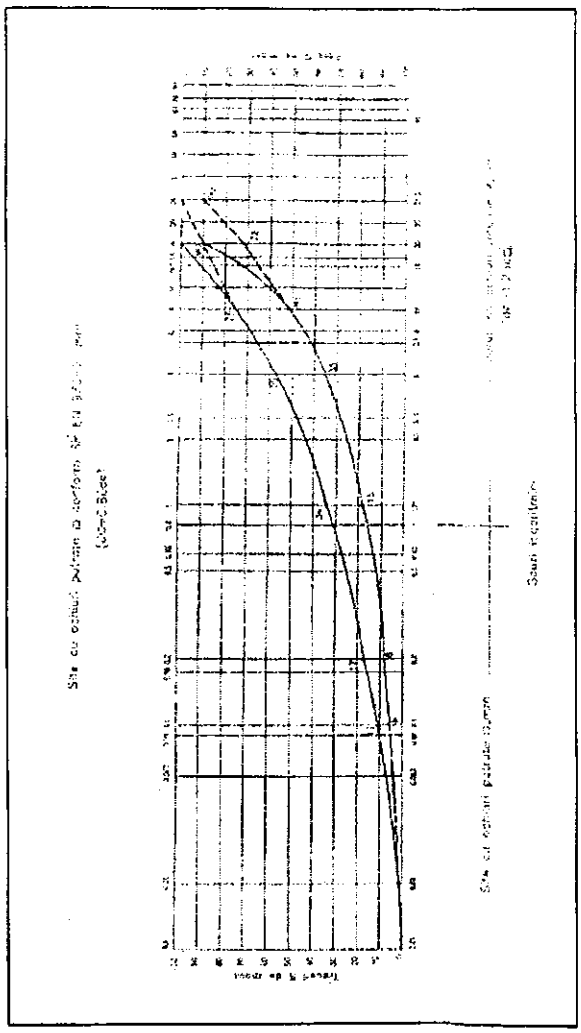
CARACTERISTICI DE CALITATE	Domeniu de utilizare		
	Straturi de bază pentru sisteme rutiere nerigide pt.clasele tehnice I - III	Straturi de bază pentru sisteme rutiere nerigide pt.clasele tehnice IV – V şi pentru platforme de parcare	Straturi de fundaţie pentru sisteme rutiere nerigide şi rigide, platforme, locuri de parcare, benzi de staţionare, consolidare acostamente
Sort agreagte de balastieră / agregate concasate (mm)	0 - 16	0 - 16	0 – 25
Conţinut de fracţiuni 0 – 8 mm	50 ... 75	50 ... 80	50 ... 80
Granulozitate	CONTINUĂ, conform figurii		
Coeficient neuniformitate (Un), min	8	8	8
Echivalentul de nisip (EN) % min (pe fracţiunea 0 – 4 mm)	30	30	30
Uzura cu maşina Los Angeles (LA), % max.	35	35	35

NOTA: Pe drumurile cu trafic foarte greu şi autostrăzi este indicat ca cel puţin 50% din agregate să fie concasate.

4.9. Granulozitatea, în toate cazurile, trebuie să fie continuă şi să se înscrie în limitele arătate în tabelele 4 şi 5.

Tabel 5

Domeniul granulozităţii (mm)	Limitele variaţiei	Treceri prin site şi ciururi, în % din masă						
		0,1	0,2	1	4	8	16	25
0 - 16	inferioară	6	8	18	35	51	90	--
	superioară	11	17	34	59	75	100	--
0 - 25	inferioară	6	8	18	35	51	72	90
	superioară	11	17	34	59	75	90	100



Zona granulometrică a agregatelor pentru straturi rutiere stabilizate cu ciment

Art.5. Apă

5.1. Apa utilizată la prepararea amestecului de agregate narurale şi ciment poate să provină din reţeaua publică sau altă sursă, dar în acest caz trebuie să îndeplinească condiţiile prevăzute în STAS 790. Indiferent de sursă, la începerea lucrărilor, se va face verificarea apei, de către un laborator de specialitate.

5.2. În timpul utilizării pe şantier, se va evita poluarea apei cu detergenţi, materii organice. uleiuri, argile, etc.

Art.6. Aditivi

La prepararea amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment se impune adesea folosirea unui întârzietor de priză. Acesta poate fi întârzietorul de priză folosit obişnuit la prepararea betoanelor de ciment.

Art.7. Materiale de protecţie

- Emulsie bituminoasă cationică, conform STAS 8877.
- Nisip sort 0-4 mm, conform SR 662.

Art.8. Controlul calităţii materialelor înainte de prepararea amestecului stabilizat

Materialele destinate preparării straturilor de bază şi de fundaţii din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt supuse la încercări preliminare şi la determinări pentru stabilitatea reţetei, a căror natură şi frecvenţă sunt date în tabelul nr.6.

Tabel 6

Materialul	Acţiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile ce se verifică	Frecvenţa minimă		Metode de determinare conform
		La aprovizionarea materialelor în depozit	Înainte de utilizarea materialului	
Ciment	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanţie	La fiecare lot aprovizionat	--	--
	Constanta de volum/stabilitate	O determinare la fiecare lot aprovizionat, dar nu mai puţin de o determinare la 100 to, pe o probă medie	--	SR EN 196-3
	Timpul de priză		--	
	Rezistenţe mecanice la 2 (7) zile	O probă la 100 to sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat	--	SR EN 196-1
	Rezistenţe mecanice la 2 8 zile		--	
	Prelevarea de contra-probe care se păstrează minim 45 zile (păstrate în cutii metalice sau pungi de polietilenă sigilate)	La fiecare lot aprovizionat probele se iau împreună cu delegatul Inginerului	--	--
	Starea de conservare numai dacă s-a depăşit termenul de depozitare sau au intervenit factori de alterare	O determinare la fiecare lot aprovizionat sau la fiecare siloz în care s-a depozitat lotul aprovizionat (pe o probă medie)	Două determinări pe siloz (sus şi jos)	SR EN 196-6
Agregate	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanţie	La fiecare lot aprovizionat	--	--
	Granulozitatea sorturilor	O probă la fiecare lot aprovizionat şi pentru fiecare sursă	--	STAS 730 STAS 4606
	Echivalentul de nisip	O probă la fiecare lot aprovizionat şi pentru fiecare sursă	--	STAS 730
	Coeficient de neuniformitate	O probă la fiecare lot aprovizionat şi pentru fiecare sursă	--	STAS 730
	Umiditatea	--	O probă pe schimb şi sort şi ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condiţii meteo	STAS 4606
	Rezistenţa la uzură cu maşina tip Los Angeles	O probă la fiecare lot aprovizionat şi pentru fiecare sort şi sursă	--	STAS 730
Aditivi	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	--	--
Apă	Compoziţia chimică	--	O probă la începerea lucrării pentru fiecare sursă	STAS 790
Emulsie bituminoasă	Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	--	--

CAPITOLUL III
STABILIREA COMPOZIȚIEI AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT

Art.9. Încercări preliminare

Stadiul compoziției amestecului de agregate naturale, ciment și apă se va face de către un laborator de specialitate prin efectuarea unor încercări preliminare, care va determina:

- curba granulometrică a agregatelor stabilizate;
- dozajele de ciment și aditiv;
- conținutul de apă;
- densitatea în stare uscată de referință, respectiv caracteristicile de compactare.

De asemenea testul preliminar va determina variațiile admisibile ale compoziției, în vederea adaptării acesteia la condițiile de șantier, păstrând caracteristicile amestecului preparat, privind lucrabilitatea, omogenitatea și caracteristicile cerute la punctul 10.2.

Art.10. Compoziția amestecului

10.1. Stabilitatea compoziției amestecului se va face:

- la intrarea în funcție a stației de preparare;
- la schimbarea tipului de ciment sau agregate;
- ori de câte ori se apreciază că este necesară reexaminarea compoziției utilizate.

10.2. Compoziția amestecului de ciment, apă și, agregate naturale se va stabili numai prin încercări de laborator atestat, în funcție de îndeplinirea condițiilor arătate în tabelul 7.

10.3. În tabelul 8 se indică orientativ dozajele de ciment.

10.4. Curba granulometrică a amestecului trebuie să fie situată în limitele arătate în tebelul 5. Curba granulometrică aleasă este cea care conduce la caracteristici fizico-mecanice optime în condițiile compactării standard (încercarea Proctor modificat).

10.5. În ce privește conținutul de apă, acesta trebuie să se situeze la nivelul umidității optime de compactare.

10.6. Caracteristicile de compactare respectiv densitatea în starea uscată maximă du_{max}. și umiditatea optimă W_{opt} ale stratului din material granular stabilizat cu ciment se vor determina de către un laborator de specialitate autorizat, prin metoda Proctor modificată, conform STAS 1913/13.

10.7. O importanță deosebită în cazul agregatelor naturale stabilizate o are durata de punere în operă. Aceasta este durata în care priza este nulă sau foarte slabă și permite punerea în operă a amestecului și comportarea lui, fără să prejudicieze viitoarele caracteristici mecanice ale acestuia.

Durata de punere în operă care se cere în cazul materialelor granulare stabilizate, variază între 2 și 6 ore în funcție de condițiile de execuție. Mărirea duratei peste două ore se poate obține prin utilizarea unui întârzietor de priză.

Cantitatea de întârzietor de priză depinde de temperatura ambiantă și ea va fi stabilită de laborator în cadrul studiilor preliminare, cunoscând ca la 10°C durata de punere în lucru este estimată la dublul celei obținute la 20°C iar aceasta la rândul ei este de două ori mai mare decât cea pentru 40°C.

Încercarea se face pentru diferite temperaturi, și se trasează diagrama timp de punere în operă - temperatura.

Tabel 7

Caracteristica	Denumirea stratului și al lucrării	
	Strat de bază pentru sisteme rutiere nerigide, platforme și locuri de parcare	Strat de fundație pentru sisteme rutiere rigide, nerigide, consolidarea benzilor de staționare, a benzilor de încadrare și a acostamentelor
Rezistența la compresiune N/mmp Rc 7 zile Rc 28 zile	 1,5 ... 2,2 2,2 ... 5,0	 1,2 ... 1,8 1,8 ... 3,0
Stabilitate la apă % max - scăderea rezistenței la compresiune Rci - umflare volumică UI - absorbție de apă Ai	 20 2 5	 25 5 10
Pierdere de masă % max - saturare – uscare Psu - îngheț – dezgheț Pid	 7 7	 10 10

Tabel 8

Denumirea stratului	Agregatul		Dozaj orientativ de ciment, în % din cantitatea de agregate naturale Uscate
	Natură	Granulozitate (mm)	
Strat de bază, platforme şi locuri de parcare	- balast - agregate concasate	0-16 0-16	3 ... 7
Strat de fundaţie, consolidarea benzilor de staţionare, a benzilor de încadrare şi a acostamentelor	- nisip	0-4	6 ... 10
	- balast - concasate	0-25 0-25	4 ... 6

Dozajul de ciment va fi stabilit prin încercări preliminare astfel încât să se asigure rezistenţele (caracteristicile) prevăzute în tabelul 7

CAPITOLUL IV
PREPARAREA AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT

Art.11. Staţia de preparare

11.1. Prepararea amestecului din agregate naturale, ciment şi apă se poate efectua în centrale de tip continuu de dozare şi malaxare sau în centrale de beton, folosite la prepararea betoanelor rutiere.

11.2. Distanţa maximă între staţia de preparare şi punctul de lucru, va corespunde unui timp de transport al amestecului de agreagate naturale, ciment şi apă, de maxim 45 minute.

11.3. Staţia de preparare trebuie să dispună de:

a. depozite de agregate cu dotări corespunzătoare pentru evacuarea apelor provenite din precipitaţii;

b. silozuri cu ciment marcate corespunzător, având capacitatea corelată cu capacitatea de producţie a staţiei;

c. instalaţie de preparare, cu rezervoare şi dozatoare în bună stare de funcţionare;

d. buncăre pentru descărcarea, din utilajele de preparare, a amestecului preparat;

e. laborator amenajat şi dotat corespunzător;

f. dotări care să asigure spălarea malaxorului, buncărelor şi mijloacelor de transport;

g. dotări privind protecţia muncii şi P.S.I.

11.4. Centralele de preparare trebuie să respecte unnătoarele caracteristici, privind precizia de cântărire şi dozare:

- agregate ± 3%
- ciment şi apă ± 2%
- aditivi ± 5%

Toleranţele se exprimă în funcţie de greutatea fiecărui component şi trebuie să facă referire la cantităţile teoretice conform calibrării.

11.5.. Antreprenorul va prezenta comisiei de atestare a staţiei de preparare a amestecului lista reglajelor care trebuie să fie efectuate la instalaţie pentru îndeplinirea condiţiilor prevăzute la art.10, comisia controlând dacă s-au făcut aceste reglări, în special:

- etalonarea cântarelor;
- verificarea dozatoarelor volumetrice;
- funcţionarea eficace a diverselor dispozitive de obturare (deschidere - închidere) la introducerea agregatelor, a cimentului şi a apei în malaxorul instalaţiei de preparare;
- uzura paleţilor malaxoarelor.

Toate aceste verificări se vor face înainte de prepararea amestecului.

Art.12. Experimentarea preparării amestecului

12.1. Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul este obligat să facă teste pe staţia de preparare a amestecului pentru a verifica, folosind mijloacele şantierului, dacă reţeta amestecului, stabilită în laborator, permite atingerea caracteristici lor cerute prin caietul de sarcini.

Testele trebuie repetate până la obţinerea rezultatelor satisfăcătoare privind:

- umiditatea;
- omogenitatea amestecului;

- rezistența la compresiune;
- timp optim de punere în operă.

Cu ocazia acestor verificări se va stabili și durata minimă de malaxare care să asigure o bună omogenitate a amestecului preparat.

12.2. Probele pentru verificări se vor recolta din amestecul preparat în timpul testării, în vederea verificării obținerii caracteristici lor cerute, arătate la cap. II, art.10.

Art.13. Prepararea propriu-zisă a amestecului

13.1. Este interzisă prepararea amestecului în instalațiile care nu asigură încadrarea în abaterile prevăzute la pct.11.4. sau la care dispozitivele de dozare, cu care sunt echipate, sunt defecte.

Antreprenorul răspunde permanent de buna funcționare a dispozitivelor de dozare, verificându-le ori de câte ori este necesar, dar cel puțin o dată pe săptămână.

13.2. Cantitatea de apă recesară amestecului se va corecta funcție de umiditatea naturală a agregatelor, astfel încât la punerea în operă să fie asigurată umiditatea optimă de compactare stabilită în laborator, ținându-se seama și de pierderile de apă in timpul transportului de la stația de preparare la locul de purere în operă.

13.3. Cantitatea de ciment ce se introduce în amestec este cea prevăzută în rețeta stabilită pentru fiecare tip de ciment aprovizionat.

13.4. Amestecarea materialelor componente se va face în malaxorul instalației de preparare până la omogenizarea amestecului.

13.5. Amestecul de agregate naturale, ciment și apă se introduce în buncarul de stocare materialului, din care se descarcă în auto basculantă, astfel încât să se evite segregarea.

Art.14. Controlul calității amestecului preparat

14.1. Controlul calității amestecului preparat precum și confecționarea epruvetelor pentru determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale amestecului (grad de compactare și rezistența la compresiune) se vor face în conformitate cu tabelul nr.9.

14.2. Laboratorul Antreprenorului va ține următoarele evidențe privind calitatea amestecului: -
- compoziția amestecului preparat;
- caracteristicile de compactare - Proctor modificat
- caracteristici ale amestecului preparat:
  - umidități: - la stația de preparare;
    - la locul de punere în operă;
  - densitatea stratului compactat;
- confecționarea epruvetelor de amestec caracteristici lor fizico-mecanice (rezistențe la densitate), care vor fi înscrise în evidențe.

Tabel 9

Nr. crt.	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frevența minimă		Metoda de determinare conform
		La stația de betoane	La locul de punere în operă	
1.	Examinarea documentului de transport	--	la fiecare transport	--
2.	Încercarea Proctor modificată	pentru fiecare rețetă	--	STAS 1913/13
3.	Temperatura (la temperaturi ale aerului în intervalul 0°C -5°C și > 30°C	la fiecare 2 ore pentru fiecare instalație	la fiecare 2 ore	--
4.	Compoziția granulometrică a amestecului	1 determinare pe schimb, dar cel puțin 1 determinare la 500 mc	--	STAS 4606
5.	Umiditatea amestecului în vederea stabilirii cantității de apă necesară asigurării umidității optime de compactare – Umiditatea amestecului	cel puțin o dată pe schimb și la schimbări meteo care pot modifica umiditatea	--	STAS 1913/1
6.	Verificarea caracteristicilor de compactare a. umiditate de compactare b. densitatea stratului, gradul de compactare c. Q/S	-- -- --	două probe la 1500 mp două probe la 1500 mp zilnic	STAS 1913/1 STAS 1913/15 --
7.	Confecționarea de epruvete pentru determinarea densității și a rezistențelor la compresiune la 7 zile la 28 zile	2 serii a 3 epruvete cilindrice la 1500 mp	--	STAS 10473/2

CAPITOLUL V
PUNEREA ÎN OPERĂ A AMESTECULUI DIN AGREGATE NATURALE STABILIZATE CU CIMENT

Art.15. Transportul amestecului

15.1. Amestecul din agregate naturale, ciment şi apă se transportă la locul de punere în operă cu autobasculante (cu basculare pe spate) care circulă pe fundaţia de balast.

Pe timp de arşiţă şi ploaie, amestecul trebuie protejat prin acoperire cu prelate, pentru a se evita modificarea umidităţii acestuia.

15.2. Durata de transport a amestecului nu va depăşi 45 minute.

15.3. Capacitatea de transport trebuie să fie corespunzătoare pentru a asigura funcţionarea continuă a instalaţiei de malaxare şi a atelierului de punere în operă.

Art.16. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea execuţiei stratului de agregate natura le stabilizate cu ciment se va verifica şi recepţiona stratul suport, conform caietului de sarcini respectiv.

De asemenea, înainte de aşternere se va proceda la umezirea stratului suport, în special dacă acesta este constituit din materiale drenante (dar orice băltire va fi eliminată).

Art.17. Experimentarea punerii în operă a amestecului

17.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să execute un tronson experimental. Lungimea tronsonului de probă va fi de cel puţin 30 ml şi pe întreaga lăţime proiectată a drumului. Experimentarea are drept scop de a verifica pe şantier, în condiţii de execuţie curentă, realizarea caracteristicilor calitative ale amestecului pus în operă în conformitate cu prezentul caiet de sarcini, reglarea utilajelor şi dispozitivelor de punere în operă, stabilitatea parametrilor compactării (grosimea de aşternere a amestecului, condiţiile de compactare şi intensitatea de compactare necesară).

Toate datele vor fi supuse aprobării Beneficiarului.

17.2. Partea din tronsonul executat, considerată ca fiind cea mai bine realizată, va servi ca sector de referinţă pentru execuţia lucrărilor pe întregul drum.

Art.18. Punerea în operă a amestecului

18.1. Aşternere şi nivelare

18.1.1. Aşternerea şi nivelarea amestecului trebuie să fie executate astfel încât să se realizeze următoarelor obiective:

- respectarea tolcranţelor de nivelment admise, la fiecare strat în parte;
- asigurarea grosimii prevăzută în proiect pentru fiecare strat, în oricare punct al acestuia;
- obţinerea unei suprafaţări corespunzătoare.

18.1.2. Aşternerea şi nivelarea agregatelor naturale stabilizate cu ciment se face cu autogrederul sau cu repartizatoare mecanice cu vibrare.

Amestecul se descarcă pe drum în cordoane şi apoi, cu ajutorul autogrederului sau a repartizatoarelor mecanice, se repartizează pe jumătate sau pe întreaga cale a lăţimii prevăzută în proiect, în funcţie de tehnologia de execuţie adoptată şi de natura lucrărilor (ranforsări sau sisteme rutiere noi).

18.1.3. Aşternerea se face de regulă într-un singur strat.

În cazul fundaţiilor, prevăzute cu grosimi mai mari de 22 cm şi proiectate a fi realizate din două sau mai multe straturi, aşternerea se va face conform prevederilor proiectului.

Grosimea maximă de aşternere se stabileşte de către Antreprenor, pe sectorul experimental, în cadrul testelor de compactare.

18.1.4. O atenţie deosebită trebuie acordată la rosturile longitudinale de lucru.

Aşternerea celor două straturi adiacente care se execută în aceeaşi zi trebuie executate în decurs de două ore, pentru a asigura continuitatea structurii stratului de bază sau de fundaţie.

Margirea stratului aşternut antenor trebuie să fie verticală. Tăierea şi îndepărtarea marginilor interioare (către axul drumului şi/acolo unde trebuie executare straturi adiacente suplimentare) trebuie făcute astfel încât să se asigure o compactare omogenă pe toată lăţimea părţii carosabile a drumului.

Rosturile longitudinale rezultate, trebuie protejate cu folii de polietilenă sau cu un alt material similar pentru evitarea pătrunderii corpurilor străine în rost.

18.1.5. La execuția rosturilor transversale de lucru, pentru a obține o margine verticală a stratului, materialul excedentar trebuie tăiat și îndepărtat.

18.1.6. Așternerea și nivelarea se vor face cu respectarea cotelor de nivelment din proiect, în care scop se va realiza un reperaj în afara suprafeței de lucru, în cazul nivelării cu autogrederul sau se vor pune la cotă longrinele și ghidajele pentru finisoarele cu palpatori electronici.

18.2. Compactarea

18.2.1. 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 autorizat.

- Echipamentul de compactare stabilit în cadrul testelor de probă efectuate, trebuie aprobat de Inginer, înainte de compactare.
- Cilindrul recomandat pentru compactarea agregatelor naturale stabilizate cu ciment, trebuie să aibă următoarele caracteristici:
  - Cilindru Tandem cu roți tamburi metalice, lișI vibratori cu o greutate proprie minimă de 10 t pe fiecare tambur;
  - Cilindru cu pneuri cu o greutate proprie minimă de 18 t și cu o presiune minimă în pneuri de 5 bari;
- Ateliere combinate (tambur metalic în față și pneuri în spate), pot fi folosite numai cu aprobarea Inginerului.
- Atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, va fi prevăzut în procedura de execuție aprobată de Inginer și aceasta va fi respectată pe toată durata execuției lucrărilor.

18.2.2. În cazul execuției straturilor stabilizate cu ciment în locuri inaccesibile compactoarelor (în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, lărgiri de drumuri, etc.), compactarea se va efectua cu plăci vibratoare.

18.2.3. Calitatea compactării este apreciată prin gradele de compactare minime realizate, care trebuie să corespundă valorilor arătate la pct.22.1.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea de așternere înainte de compactare astfel ca după compactare să se realizeze grosimea stratului și gradul de compactare cerut prin caietul de sarcini;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajului propus și a intensității de compactare).

Intensitatea de compactare pentru un utilaj este raportul Q/S unde "Q" este volumul pus în operă într-o anumită unitate de timp (oră, zi, schimb) exprimate în mc și "S" este suprafața cilindrată în intervalul de timp dat, exprimată în mp.

Raportul Q/S este determinat experimental și se va respecta cu strictețe pe tot parcursul execuției, în care scop este indicat ca utilajul de compactare să fie dotat cu un dispozitiv care să înregistreze datele pentru estimarea lui "S".

18.2.5. Obținerea unei densități ridicate, impune ca, compactarea să fie terminată înainte de a începe priza. Această condiție poate să conducă la necesitatea încorporării în amestec a unui întârzietor de priză, în special pe timp călduros. Folosirea unui întârzietor de priză este recomandat pentru a permite execuția corectă a rosturilor longitudinale.

18.2.6. Marginile straturi lor din agregate naturale stabilizate cu ciment trebuie să fie bine compactate, odată cu întregul strat din agregate naturale stabilizate.

Compactarea se va face astfe:

- compactorul (fără vibrații) va circula inițial cu circa 1/3 din lățimea sa pe acostament și 2/3 pe stratul din agregate naturale stabilizate;
- apoi compactorul (tot fără vibrații) va trece numai pe stratul stabilizat în așa fel încât să-l împingă sub acostament, după care compactarea se continuă normal.

Dacă, compactarea acostamentelor se face înainte de aşternerea stratului din agregate naturale stabilizate, se vor lua măsuri pentru a asigura scurgerea apelor de pe întreaga suprafaţă a drumului.

18.3. Măsuri pentru condiţii meteorologice nefavorabile

18.3.1. Straturile din agregate naturale stabilizate cu ciment se vor executa, în mod excepţional, la temperaturi sub +5°C, dar numai peste 0°C şi cu exercitarea unui control permanent şi deosebit de exigent din partea Antreprenorului şi a Inginerului.

18.3.2. Este interzisă utilizarea agregatelor naturale înghețate.

18.3.3. Este interzisă aşternerea amestecului de agregate pe un strat suport acoperit cu zăpadă sau cu pojghiţă de gheaţă.

18.3.4. Transportul amestecului de agregate se face cu mijloace rapide, izolate contra frigului, şi se vor se evita distanţele mari de transport şi staţionările pe traseu.

18.3.5. După execuţia stratului din agregate naturale stabilizate, suprafaţa acestuia se protejează imediat, prin acoperire cu prelată sau cu rogojini, astfel încât să se asigure deasupra stratului turnat un strat de aer staţionar, neventilat, de 3 ... 6 cm grosime, cu o temperatură la suprafaţă, de minimum +5°C, timp de 7 zile.

18.3.6. La temperaturi mai mari de 35°C, suprafaţa stratului din agregate naturale stabilizate cu ciment va fi protejată cu emulsie bituminoasă aplicată în două straturi succesive.

Art.19. Protejarea straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment

19.1. Pentru evitarea evaporării apei, suprafaţa stratului din agregate naturale stabilizate cu ciment, va fi protejată cel puţin şapte zile (timp în care nu se circulă pe acest strat) cu nisip, cca. 1,5...3 cm grosime menţinut în stare umedă sau cu o peliculă de protecţie, care poate fi realizată cu:

- fluid de protecţie P45, STAS 12013;
- Polisol, conform reglementărilor tehnice specifice în vigoare;
- emulsie bituminoasă cationică STAS 8877.

Pelicule de protecţie se vor realiza imediat după terminarea compactării, pe stratul proaspăt şi umed.

19.2. Dacă stratul de bază al structurii rutiere urmează să se execute mai târziu, după protejarea stratului de fundaţie realizat din agregate naturale stabilizate, conform prevederilor pct.19.1., pentru a se asigura o legatură bună cu viitorul strat de bază, se va aşterne o cantitate de 7-8 kg/mp criblură sortul 16-25, urmată de o compactare uşoară cu compactor cu pneuri (care asigură o încastrare a criblurii în stratul de fundaţie), operaţiune care trebuie făcută înainte de începerea prizei.

19.3. Stratul de bază din agregate naturale stabilizate cu ciment, în cazul structurilor rutiere noi prevăzute cu îmbrăcăminţi bituminoase şi al reabilitărilor de drumuri, se protejează conform prevederilor din tabelul 10.

Tabel 10

Stratul următor sau îmbrăcămintea prevăzută	Structura rutieră nouă	Reabilitare drum
Fără *)	Tratament superficial dublu	Tratament superficial dublu
Strat bituminos ce se va executa după un interval mic de timp (15 zile)	Tratament de protecţie cu emulsie bituminoasă	Tratament de protecţie cu emulsie bituminoasă
Strat bituminos ce se va executa după un interval mai mare de timp	Tratament superficial simplu	Tratament superficial simplu sau dublu

*) La drumuri cu trafic uşor şi foarte uşor şi la reabilitări de drumuri

19.4. Stratul de fundaţie din agregate naturale stabilizate cu ciment, în cazul structurilor rutiere rigide se va proteja conform prevederilor anterioare, execuţia îmbrăcămintii din beton de ciment urmând să fie începută după o durată de minim 7 zile.

19.5. Când stratul de fundaţie trebuie să suporte un trafic de şantier important, tratamentul de protecţie cu emulsie bituminoasă nu este suficient şi va trebui să se aplice un tratament superficial, conform prevederilor din tabelul 10.

19.6. Execuţia stratului rutier superior poate fi începută numai după o perioadă de protecţie de minim şapte zile de la execuţia stratului stabilizat cu ciment, perioadă în care este interzis traficul pe acest strat.

19.7. Stratul din balast stabilizat nu se va lăsa neprotejat pe timp de iarnă. Peste stratul de balast stabilizat se va aşterne cel puţin primul strat al îmbrăcămintii structurii rutiere proiectate.

Art.20. Controlul calității amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment, puse în operă

Controlul calității amestecului de agregate naturale stabilizate cu ciment puse în operă, se va face în conformitate cu prevederile tabelului 11.

Tabel 11

Determinarea, metoda de control și/sau caracteristicile ce se verifică	Frecvența minimă	Metoda de determinare confrm
Determinarea rezistenței la compresiune pe probe cilindrice la 7 zile la 28 zile	 3 probe cilindrice la 1500 mp 3 probe cilindrice la 1500 mp	STAS 10473/2
Prelevare de carote pentru determinarea rezistenței la compresiune	1 carotă la 2500 mp de strat (la cererea comisiei de recepție sau a Beneficiarului)	Normativ V 54
Determinarea grosimii stratului	- la fiecare 200 ml, în timpul execuției - pe carote extrase	--
Densitatea stratului rutier, pentru calculul gradului de compactare	minim două puncte la 1500 mp	STAS 10473/2

CAPITOLUL VI
CONDIȚII TEHNICE.
REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Art.21. Elemente geometrice

21.1. Grosimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt cele prevăzute în proiect. Abaterile limită la grosime sunt: -10 mm; + 20mm.

Verificarea grosimii stratului de fundație se efectuează prin măsurători directe, la marginile benzilor executate, la fiecare 200 m.

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

21.2. Lățimile straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment sunt cele prevăzute în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi: ±2 cm.

Verificarea lățimii de execuție se va face în dreptul profilelor transversale ale proiectului.

21.3. Panta transversală a stratului din material stabilizat este cea a îmbrăcămintei prevăzută în proiect.

Abaterile limită la pantă pot să difere cu ±0,4% față de valoarea pantei indicate în proiect și se măsoară la intervale de 25 m distanță.

21.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limită față de cotele din proiect pot fi de ± 10 mm.

Art.22. Condiții de compactare

22.1. Gradul de compactare al straturilor de bază și de fundație din agregate naturale stabilizate cu ciment, în funcție de clasa tehnică a drumului, trebuie să fie de:

- min.100% în cel puțin 95% din numărul punctelor de măsurare și min.98% în cel mult 5% din punctele măsurate la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare pentru drumurile de clasa tehnică II și III;
- min.98% în cel puțin 95% din numărul punctelor de măsurare și de min.95% în toate punctele de măsurare pentru drumurile de clasa tehnică IV, V, platforme, locuri de parcare, consolidări benzi de staționare, benzi de încadrare și acostamente.

22.2. Caracteristicile de compactare (densitatea în stare uscată maximă și umiditatea optimă de compactare) ale straturilor de bază și de fundație se determină prin încercarea Proctor modificată conform STAS 1913/13 și sunt corespunzătoare domeniului umed al curbei Proctor.

Art.23. Caracteristicile suprafeței stratului din agregate naturale stabilizate cu ciment

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

a) În profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație, toleranța admisă la denivelări fiind de ±10 mm.

b) În profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor prezentate în proiect, toleranța admisă la denivelări fiind de ± 9 mm.

CAPITOLUL VII
RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art.24. Recepția pe faza determinantă

Recepția pe faza determinantă stabilită în proiect, se efectuează conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobal cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volum 4/1996, arunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile art.8, 14, 20, 21, 22, 23.

Comisia de recepție examinează lucrările și verifică îndeplinirea condițiilor de execuție și calitățile impuse de proiect și de caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal de recepție pe fază" în registrul de lucrări ascunse, în care sunt specificate eventualele remedieri necesare, termenul de executie a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Art.25. Recepția preliminară. la terminarea lucrărilor

Recepția preliminară a straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu ciment se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări de drum, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

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

Art.26. Recepția finală

Recepția finală a straturilor de fundație și de bază din agregate naturale stabilizate cu ciment se face odată cu recepția finală a întregii lucrări de drum, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Recepția finală se va face conform prevederilor Regulamentului aprobat cu HG 273/94.

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

ACTE NORMATIVE

Ordinul MT nr.43/1998	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național
Ordinul MT nr.45/1998	Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr.46/1998	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr.411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
NGPM/1996	Norme generale de protecția muncii
H.G. nr. 1051/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
H.G. nr. 1048/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
H.G. nr. 1876/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
H.G. nr. 493/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
H.G. nr. 971/2006	Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
H.G. nr. 1091/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă:
H.G. nr. 1028/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
H.G. nr. 1146/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
H.G. nr. 1218/2006	Hotărâre privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
H.G. nr. 1136/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;
H.G. nr. 1092/2006	Hotărâre privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
H.G. nr. 1093/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă.
NSPM nr.79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor
Ordin MI nr.775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr.116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor

REGLEMENTĂRI TEHNICE

C 54	Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor

STANDARDE

SR EN 196-1	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice
SR EN 196-3 +	Metode de încercări ale cimenturilor.
SR EN 196-3/AC	Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității
SR EN 196-6	Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineții.
SR 662	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
SR 667	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
STAS 730	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare
STAS 1913/1	Teren de fundare. Determinarea umidității
STAS 1913/13	Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor
STAS 1913/15	Teren de fundare. Determinarea greutății volumice pe teren
STAS 4606	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare
STAS 10473/1	Lucrări de drumuri. Straturi din agregate naturale sau pământ stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 10473/2	Lucrări de drumuri. Straturi rutiere din agregate naturale sau pământuri, stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici. Metode de determinare și încercare.

Intocmit,
Ing. Catalin Ciubotaru

CAIET DE SARCINI - STRATURI DE BAZĂ DIN MIXTURI ASFALTICE CILINDRATE, EXECUTATE LA CALD

CAPITOLUL I
GENERALITĂŢI

Art.1. Obiect şi domeniu de aplicare

1.1. Prezentul caiet de sarcini conţine specificaţiile tehnice privind execuţia şi recepţia straturilor de bază din mixturi asfaltice cilindrate, executate la cald, preparate cu agregate narurale şi bitum neparafinos şi cuprinde condiţiile tehnice de calitate prevăzute în SR 7970, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă şi controlul calităţii materialelor şi al straturilor executate.

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

1.3. Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică straturilor de bază executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau cu emulsii bituminoase.

Art.2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

2.1. Straturile de bază din prezentul caiet de sarcini sunt prevăzute a fi realizate din mixturi asfaltice cu agregate naturale prelucrate preparate la cald în centrale şi puse în operă mecanizat.

2.2. Mixturile asfaltice pentru stratul de baza sunt de următoarele tipuri:

- tip AB1, cu agregate mijlocii (22% ... 47% granule cu dimensiunea peste 4 mm);
- tip AB2, cu agregate mari (37% ... 66% granule cu dimensiunea peste 4 mm).

2.3. Alegerea tipului de mixtură se face de către proiectant.

2.4. Stratul de bază din mixturi asfaltice cilindrate executate la cald se aplică pe un strat suport care trebuie să îndeplinească condiţiile prevăzute de STAS 6400.

CAPITOLUL II
NATURA, CALITATEA ŞI PREPARAREA MATERIALELOR

Art.3. Agregate

3.1. Pentru stratul de bază din mixturi asfaltice se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate şi prelucrate care trebuie să îndeplinească, condiţiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor după cum urmează:

- nisip natural sort 0-4, conform SR 662;
- mărgăritar sort 4-8, confonn SR 662;
- pietriş sort 4-25, sau sortat pe sorturile 4-8, 8-16, 16-25, conform SR 662;
- nisip de concasaj sort 0-4 conform SR 667;
- savură sort 0-8 conform SR 667;
- criblură sort 4-8,8-16 sau 16-25 conform SR 667;
- filer de calcar confonn STAS 539.

Toate agregatele folosite în mixturile asfaltice trebuie să fie spălate în totalitate înainte de a fi folosite în amestec.

Depozitarea se va face pe sorturi, în silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereţi despărţitori,. pentru evitarea impurificării lor.

3.2. Granulozitatea agregatelor, limitele amestecului de agregate naturale şi filer şi conţinutul minim de agregate concasate pentru tipurile de mixturi AB1 şi AB2 sunt conform tabelului 1.

115

Tabel 1

Nr. crt.	CARACTERISTICI	MIXTURI ASFALTICE TIP	
		AB1	AB2
1	Granulozitatea agregatelor cuprinse în limitele din:	Fig. 1	Fig. 2
2	Conţinut de agregate cu dimensiunea peste 4 mm % din masă	22 ... 47 (30 ... 55)	36 ... 66 (50 ... 75)
3	Conţinut maxim admisibil de agregate cu dimensiunea peste 25 mm (31,5 mm) % din masă	max. 10	max. 10
4	Conţinut în părţi fine sub 0,1 mm % din masă	4 ... 14 (4 ... 12)	3 ... 11 (2 ... 10)
5	Conţinut minim de filer, % din masă	7	4
6	Conţinut obligatoriu de agregate concasate pentru clasele tehnice ale drumului: (cu precizările din tabelul 2) % din masă		
	I	Nu se foloseşte	100 - criblură
	II	35 – criblură, 65 pietriş concasat	
	III	100 – pietriş concasat	
	IV – V	100 – pietriş sortat	

Tabel 2

Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	AGREGATE NATURALE UTILIZATE
I (Autostrăzi)	I	- Criblură sort 4-8, 8-16, 16-25 - Nisip de concasare sort 0-4 - Nisip natural sort 0-4 (0-3 sau 0-7) raaport 1:1 cu nisipul de concasare - Filer
II	II	- Criblură min. 36% (recomandabil 16-25 sau 8-16 şi 16-25) - Nisip de concasare sort 0-4, raport 1:1 cu nisipul natural sort 0-4 - Pietriş sort 4-8, 8-16, 16-25 sau 8-25 rezultat din concasarea agregatelor de râu - Nisip natural sort 0-4 - Filer
III	III	- Pietriş concasat sort 0-4 sau 8-25 - Nisip natural sort 0-4 - Nisip de concasare sort 0-4 sau savura sort 0-8, raport 1:1 cu nisipul natural sort 0-4 - Filer
IV – V	IV	- Pietriş sort 8-25 sau sortat pe sorturile 4-8 şi 8-25 - Nisip sort 0-4 - Filer

Art.4. Filer

Ca filer se va folosi filerul de calcar care trebuie să corespundă prevederilor STAS 539 şi să îndeplinească următoarele condiţii:

- fineţea (conţinutul în părti fine 0,1 mm) min. 80%
- umiditatea max. 2%

Observaţie: În condiţii justificate tehnic şi economic se poate înlocui parţial filerul de calcar prin filer de var stins, care se poate folosi numai împreună cu filerul de calcar; conţinutul de filer din var stins poate fi max. 2%.

Filerul se va depozita în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică.

Nu se admise folosirea filerului aglomerat.

Art.5. Lianţi

Pentru realizarea îmbrăcăminţilor asfaltice şi straturilor de bază din mixturi asfaltice se folosesc următoarele tipuri de bitum neparafinos pentru drumuri conform SR 754:

- bitum tip D 60/80 pentru zona climatică caldă;
- bitum tip D 80/100 pentru zona climatică rece.

Zonele climatice sunt delimitate conform figurii 3.

116

Condiţiile de admisibilitate care trebuie să le îndeplinească bitumul neparafinos sunt cele prevăzute în SR 754 şi în Normativul AND 537.

În cazul în care adezivitatea bitumului determinată în cadrul testelor preliminare, în funcţie de calitatea bitumului şi de natura agregatelor, se situează sub valoarea minimă admisă, se va stabili utilitatea aditivării bitumului.

Bitumul se depozitează în rezervoare metalice, prevăzute cu sistem de încălzire, sistem de înregistrare a temperaturilor (pentru ulei şi bitum), gură de aerisire, pompe de reciclare.

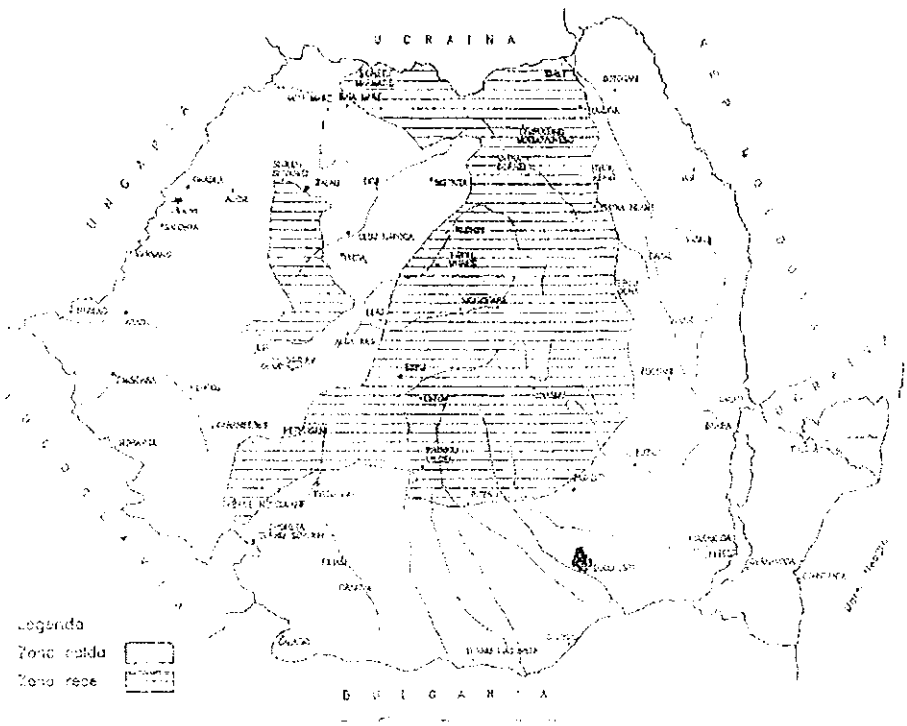


Fig.3 – Zonare climatică

Art.6. Controlul calităţii materialelor înainte de anrobare

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru stratul de bază se verifică în conformitate cu prescripţiile din standardele respective şi condiţiile arătate la art.3, 4 şi 5 din prezentul caiet de sarcini.

Verificările şi determinările se execută de laboratorul de şantier conform SR 7970 pct. 4.1.2. şi constau în următoarele:

a. Bitum

- penetraţia la 25°C STAS 42 şi SR 754:
- punctul de înmuiere prin metoda inel şi bilă STAS 60 şi SR 754;
- ductilitatea la 25°C, SR 61 (la drumuri de clasa tehnică I şi II şi pentru străzi de categorie tehnică I şi II).

b. Criblură

- natura mineralogică (examinare vizuală), STAS 6200/4;
- granulozitatea, STAS 730;
- forma granulelor, STAS 730;
- determinarea conţinutului de părţi fine sub 0,1 STAS 730;
- conţinutul de argilă, SR 667.

c. Pietriş

- natura mineralogică (examinare vizuală), STAS 4606;
- granulozitatea STAS 4606;
- forma granulelor STA8 4606, STAS 730;
- parte levigabilă STAS 4606;
- conţinut de fracţiuni sub 0,63 mm, STAS 730.

117

d. Nisip natural

- granulozitatea STAS 4606;
- conţinut de corpuri străine, STAS 4606;
- echivalent de nisip STAS 730.

Nisip de concasaj

- granulozitatea, STAS 730;
- conţinut de corpuri străine- STAS 4606;
- coeficient dc activitate STAS 730.

e. Filer

- umiditate STAS 539;
- fineţea STAS 539,

CAPITOLUL III
MODUL DE FABRICARE A MIXTURILOR

Art. 7. Compoziţia mixturilor

7.1. Compoziţia mixturii asfaltice cu care se va realiza stratul de bază, se stabileşte pe baza unui studiu preliminar aprofundat ţinându-se seama de respectarea condiţiilor precizate în prescripţiile tehnice impuse de caietul de sarcini. Studiul îl face Antreprenorul în cadrul laboratorului său dacă este autorizat sau îl comandă la un alt laborator autorizat.

7.2. Formula de compoziţie, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susţinută de studiile şi încercările efectuate, împreună cu rezultatele obţinute, se supune aprobării Beneficiarului.

Aceste studii comportă cel puţin următoarele încercări:

-încercarea Marshall (stabilitatea la 60°C; indicele de curgere-fluaj la 60°C, densitatea aparentă, absorbţia de apă), pentru cinci conţinuturi de liant repartizate de o parte şi de alta a conţinutului de liant prestabilit. La confecţionarea epruvetelor Marshall, conform STAS 1338/1, pentru straturile de bază numărul de lovituri vor fi de 50 lovituri;

-determinarea cu prese de 10 tone, a caracteristici lor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, pe epruvete cubice (rezistente la compresiune la 22°C şi 50°C, reducerea rezistenţei la compresiune după 28 de zile de imersiune în apă pentru aceleaşi conţinuturi de liant).

După verificarea caracteristicilor obţinute pentru compoziţia propusă, Beneficiarul, dacă nu are obiecţiuni sau eventuale propuneri de modificare, acceptă formula propusă de Antreprenor.

7.3. Toate dozajele privind agregatele şi filerul, sau unele adaosuri, sunt stabilite în funcţie de greutatea totală a materialului granular în stare uscată, inclusiv părţile fine; dozajul de bitum se stabileşte la masa totală a mixturii.

7.4. Limitele procentelor sorturilor componente din agregatul total şi granulozitatea agregatelor naturale, care trebuie să fie asigurate pentru fiecare tip de mixtură asfaltică, sunt date în tabelul 1.

7.5. Conţinutul optim de liant se stabileşte prin studlile preliminare de laborator conform STAS 1338/1, 2 şi 3 şi trebuie să se încadreze între limitele arătate în tabelul 4.

Tabel 4

Conţinutul de liant	Mixturi asfaltice	
	Tip AB1	Tip AB2
- la mixturi cu agregate neconcasate, % din masa mixturii	3,5 ... 5,0	3,3 ... 4,8
- la mixturi cu agregate concasate % din masa mixturii	3,6 ... 5,4	3,4 ... 5,0

Art.8. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

8.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă tip Marshall şi pe cuburi confecţionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea

118

compoziţiilor, din probe prelevate de la malaxor sau de la aşternerea pe parcursul execuţiei, precum şi din straturile îmbrăcăminţii gata executate.

8.2. În lipsa unor dispoziţii ale prevederilor caietului de sarcini speciale, caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice (trebuie să îndeplinească în timpul studiului de laborator şi în timpul controalelor de fabricaţie, condiţiile arătate în tabelul 5.

Tabel 5

CARACTERISTICI	BITUM TIP	Tipul mixturii asfaltice			
		Tip AB1		Tip AB2	
		Clasa tehnică a drumului şi/sau categoria tehnică a străzii			
		I, II şi III	IV şi V	I, II şi III	IV şi V
A. CARACTERISTICI DIN ÎNCERCAREA MARSHALL					
Stabilitatea la 60°C, kN, min.	D 60/80	5,0	4,5	5,5	5,0
	D 80/100	4,5	4,0	5,0	4,5
Indicele de curgere, mm	D 60/80	1,5 – 4,0	1,5 – 4,5	1,5 – 3,5	1,5 – 4,0
	D 80/100	1,5 – 4,5	1,5 – 4,5	1,5 – 4,0	1,5 – 4,5
Absorbţie de apă, % vol.	--	2 ... 8		2 ... 8	
Densitatea aparentă, kg/mc, min.	D 60/80 D 80/100	2200		2200	
B. CARACTERISTICI DIN ÎNCERCAREA PE CUBURI					
Rezistenţa la compresiune la 22°C, N/mm², min	D 60/80 D 80/100	2,5		2,5	
Reducerea rezistenţei la compresiune la 22°C, după 28 zile de păstrare în apă, % max.	D 60/80 D 80/100	30		30	
Absorbţie de apă, % vol.	D 60/80 D 80/100	2 ... 10		2 ... 10	
Densitatea aparentă, kg/mc, min.	D 60/80 D 80/100	2150		2150	

8.3. Bitumul conţinut de mixtura asfaltică prelevată pe parcursul execuţiei lucrărilor de la malaxor sau de la aşternere trebuie să prezinte un punct de înmuiere IB cu max. 9°C mai mare decât bitumul iniţial utilizat la prepararea mixturii asfaltice respective.

Determinarea punctului de înmuiere IB se face conform STAS 60 cu precizările din SR 7970, pct. 2.4.3.2.

Art.9. Instalaţia de preparare a mixturilor asfaltice

9.1. Mixturile asfaltice se prepară în instalaţii speciale, de regulă în flux discontinuu, prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare şi dozare gravimetrică a agregatelor naturale calde, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului şi filerului precum şi de malaxare forţată a componenţilor.

9.2. În cazul instalaţiilor în flux continuu, lipsesc dispozitivele de resortare şi cântărire a agregatelor naturale calde dozarea agregatelor naturale se realizează, în acest caz, iniţial pe sorturi, la fiecare predozator care este dotat cu un sistem de extracţie cu viteze variabile etalonat sau cu câte un dozator gravimetric pe fiecare bandă de extracţie din buncăr şi apoi global cu ajutorul unui dozator gravimetric montat pe banda de alimentare a uscătorului. De asemenea, în cazul instalaţii lor în flux continuu, corecţia de umiditate, respectiv corelarea cantităţii de agregat natural total cu cantitatea de bitum introdusă în uscător - malaxor se face automat, pe computer.

9.3. Indiferent de tipul instalaţiei, aceasta trebuie dotată cu sisteme de înregistrare şi afişare a temperaturii bitumului, a agregatelor naturale şi a mixturii asfaltice şi să asigure o precizie a dozării de +3% pentru agregatele naturale şi de +2% pentru bitum şi filer. Toleranţa admisă la temperatura bitumului este +3°C.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se va ţine seama de faptul că densitatea acestuia variază cu temperatura, astfel încât la 150°C...170°C, 1 kg de bitum rutier are un volum de (1,09...1,1)

9.4. Dacă, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive ale instalaţiei se dovedesc defectuoase, Antreprenorul va trebui să le înlocuiască, să efectueze din nou reglajul, după care să supună din nou aprobării Beneficiarului autorizaţia de punere în exploatare.

9.5. Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plată pentru imobilizarea instalaţiei şi/sau a personalului care o deserveşte, în tot timpul cât durează operaţiunile pentru obţinerea autorizaţiei de punere în exploatare, cu atât mai mult în caz de refuz.

9.6. Instalaţia de prepararea mixturilor asfaltice trebuie să dispună de rezervoare de stocare a liantului, cu capacitatea minimă egală cu consumul mediu zilnic şi care să dispună, fiecare, de o jojă etalonată în prealabil şi de un dispozitiv capabil să încălzească liantul până la temperatura necesară, evitând orice supraîncălzire (cât de mică).

9.7. Instalaţia de preparare a mixturilor trebuie să fie echipată cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Dacă, cuva malaxorului nu este închisă, ea trebuie să fie prevăzută cu o capotă pentru a împiedica pierderea prafului prin dispersie.

Instalaţia trebuie să fie prevăzută cu un sistem de blocare pentru împiedicarea golirii malaxorului înainte de terminarea duratei de malaxare.

Durata de malaxare va fi în funcţie de tipul de instalaţiei de preparare şi tipul de mixturi şi se va stabili în cadrul operaţiunii de reglare a staţiei de asfalt, înaintea începerii fabricaţiei.

Art.10. Autorizarea staţiei de asfalt

Înaintea începerii execuţiei, Antreprenorul trebuie să supună acceptării Beneficiarului lucrării, staţia de asfalt care va fi utilizată la realizarea lucrărilor.

Beneficiarul va verifica atestarea staţiei de asfalt şi va autoriza punerea ei în funcţiune după ca va constata că debitele fiecărui constituent permit obţinerea amestecului prescris, în limitele toleranţe lor admise, că dispozitivele de măsurare a temperaturilor sunt etalonate şi că malaxorul funcţionează corespunzător, fără pierderi de materiale.

O altă condiţie pentru autorizarea staţiei de asfalt o constituie şi existenţa tuturor dotări lor şi amenajărilor la staţie, a depozitelor la staţie şi a celor intermediare, a căilor de acces la depozite şi la instalaţia de preparare a mixturilor, amenajarea corespunzătoare a depozitelor de agregate (betonarea platformelor, existenţa pereţilor despărţitori între sorturile de agregate, suprafeţe suficiente de depozitare, asigurarea scurgerii şi îndepărtării apelor, etc.).

Dacă amenajările nu sunt terminate sau prezintă deficienţe, acestea se vor completa sau se vor reface înainte de acceptarea Beneficiarului.

Art.11. Fabricarea mixturilor asfaltice

11.1. Fluxul tehnologic de preparare a mixturilor asfaltice constă în următoarele operaţii:

- reglarea predozatoarelor instalaţiei privind debitele pentru agregate, liant şi filer, prin încercări, astfel încât: curba granulometrică a amestecului de agregate naturale inclusiv filerul, să corespundă celei prescrise, în limitele de toleranţă din tabelul 6 şi abaterea pentru conţinutul de bitum (faţă de dozajul stabilit prin reţeta aprobată) exprimată în procente de masă să fie d +0,3%;

TABEL 6

Nr. crt	Elemente componente ale mixturii	Abateri admise faţă de dozajul prescris, %
1	Fracţiunile de agregate naturale:	
	25 ... 31,5	+5
	16 ... 25	+5
	8 ... 16	+5
	4 ... 8 (3,15 ... 8)	+5
	1 ... 4 (0,63 ... 3,15)	+4
	0,20 ... 0,63	+3
	0,1 ... 0,2 (0,09 ... 0,20)	+2
	0 ... 0,1 (0 ... 0,09) filer şi pref.	+1,5
2	Conţinut de agregate concasate	+10

- introducerea agregatelor naturale în uscător (sau uscător-malaxor) unde are loc uscarea şi încălzirea acestora; se vor lua măsuri pentru evitarea încălzirii agregatelor la o temperatură care poate să conducă la arderea liantului;

- resortarea agregatelor naturale şi dozarea gravimetrică pe sarturi (în cazul instalaţiilor în flux discontinuu);

- introducerea agregatelor naturale calde în malaxor, unde se amestecă cu filerul rece, dozat separat;

- încălzirea bitumului, dozarea acestuia şi introducerea în malaxor sau în uscător-malaxor;

- amestecarea componenţilor mixturii şi evacuarea acesteia în buncărul de stocare; în cazul încărcării acesteia, direct, în mijloacele de transport, la ieşirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive adecvate şi trebuie luate măsuri în vederea limitării la maximum a segregării mixturii asfaltice.

Durata de malaxare, în funcţie de tipul instalaţiei, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete şi uniforme a agregatelor naturale şi a filerului cu liantul bitumos.

11.2. Regimul termic aplicat la prepararea mixturilor asfaltice, funcţie de tipul de bitum, trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 7.

Tabel 7

Materiale şi faza de execuţie	Temperatura în °C, funcţie de tipul bitumului *	
	D 60/80	D 80/100
- agregate naturale la ieşire din uscător	170 ... 190	165 ... 185
- bitum la intrare în malaxor	155 ... 165	150 ... 160
- mixtură asfaltică		
. la ieşire din malaxor	165 ... 175	160 ... 170
. la aşternere	min. 155	min. 150
. la începutul compactării	min. 150	min. 145
. la sfârşitul compactării	min. 110	min. 105

NOTĂ: * *Măsurarea temperaturii se va efectua conform SR EN 12.697-13*

În cazul utilizării bitumului aditivat, se aplică acelaşi regim termic.

Temperaturile situate la partea superioară a intervalelor se aplică în cazul execuţiei lucrărilor în zone climatice reci sau la temperaturi atmosferice situate la limita minimă admisă (10°C...15°C).

Temperatura mixturii asfaltice la ieşirea din malaxor trebuie reglată în intervalul prescris, astfel încât, în condiţiile concrete de transport (distanţa şi mijloace de transport) şi condiţii climatice concrete, să fie asigurate temperaturile de aşternere şi compactare, conform tabelului 7.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale şi a bitumului peste valorile din tabel, pentru a evita degradarea liantului în procesul tehnologic.

Trebuie evitată încălzirea prerelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiaşi cantităţi de bitum de mai multe ori.

În cazul în care, din motive tehnologice, nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, se determină penetraţia şi ductilitatea la 25°C a acestuia, iar în cazul unor rezultate necorespunzătoare se renunţă la utilizarea bitumului respectiv.

Art.12. Controlul fabricaţiei

12.1. Mixtulile asfaltice produse în instalaţia de preparare a mixturilor asfaltice sunt supuse încercărilor preliminare de informare şi controlului de calitate al procesului tehnologic de fabricare şi de punere în operă a mixturilor, a căror frecvenţă, în cazul lipsei de dispoziţiuni ale prevederilor caietului de prescripţii speciale, este cea indicată în tabelul 8.

Tabel 8

Nr. crt.	Natura controlului sau a încercării	Categoria controlului*		Verificări conform pct.	Frecvenţa controlului
		A	B		
1	Studiul compoziţiei	X			pentru fiecare tip de produs
2	Controlul reglajului instalaţiei de preparare inclusiv stabilirea duratei de malaxare	X	X	20.2.1	la începutul fiecărei zile de lucru şi înaintea începerii fabricaţiei fiecărui tip de produs
3	Controlul regimului termic de preparare a mixturilor asfaltice		X	20.2.2	permanent
4	Verificarea respectării compoziţiei mixturii asfaltice prestabilită		X	20.2.4	zilnic
5	Verificarea calităţii mixturii asfaltice		X	20.2.5	unul la fiecare 400 to mixtură, dar cel puţin una pe zi

*) **A** – încercări preliminare de informare; **B** – controlul de calitate în timpul execuţiei

12.2. Prevederile indicate din tebelul 8 nu exclud obligativitatea dotării instalaţiei de preparare a mixturilor asfaltice cu dispozitive de control de blocare.

CAPITOLUL IV
EXECUŢIA STRATURILOR DE BAZĂ

Art.13. Punerea în operă

Punerea în operă a mixturilor asfaltice pentru strat de bază se execută numai în anotimpul călduros, în perioada martie-octombrie, la temperaturi atmosferice de peste 10°C, în condiţiile unui timp uscat. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie şi se reiau numai după uscarea stratului suport.

Art.14. Transportul mixturilor asfaltice

14.1. Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, cu benele curăţate şi uscate, urmărindu-se ca pierderile de temperatură a mixturii asfaltice pe tot timpul transportului, să fie minime. La distanţe de transport cu durata de peste 30 min. sau pe vreme răcoroasă (+10°C...+15°C), autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare.
Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorina, păcură, etc.) este interzisă.

14.2. Volumul mijloacelor de transport este determinat de debitul de funcţionare a staţiei de prepararea mixturii asfaltice şi de execuţia stratului bituminos, astfel încât să fie eliminate întreruperile procesului de punere în operă.

Art.15. Pregătirea stratului suport

15.1. Înainte de aşternerea mixturii asfaltice, se execută toate lucrările de remediere a stratului suport şi/sau reprofilează dacă este cazul, apoi acesta se curăţă şi se amorsează. În acest scop se procedează în felul următor:

- se verifică cotele stratului suport care trebuie să corespundă proiectului de execuţie;
- se aduce stratul suport la cotele prevăzute în proiect, prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică (dacă profilul transversal este necorespunzător sau dacă denivelările în profil longitudinal sunt mai mari de 3 cm sub dreptarul de 3 m) sau prin frezare;
- se remediază toate defecţiunile existente, conform reglementărilor tehnice în vigoare şi se rezolvă problemele privind drenarea apelor;
- se curăţă temeinic stratul suport, prin decaparea acostamentelor cu lama autogrederelor şi prin măturarea mecanică a părţii carosabile;
- se amorsează stratul suport şi rosturile de lucru cu emulsie bituminoasă. Amorsarea stratului suport se realizează mecanizat cu autorăspânditorul de emulsie sau cu un dispozitiv special pentru asigurarea uniformităţii şi a dozajelor prescrise. În funcţie de natura stratului suport, cantitatea de emulsie răspândită pentru amorsare trebuie să asigure un dozaj de (0,3 ... 0,5) kg bitum rezidual pe metru pătrat, răspândit în film continuu.

15.2. Caracteristicile emulsiei trebuie să fie de aşa natură încât ruperea să fie efectivă înaintea aşternerii mixturii bituminoase.

Liantul trebuie să fie compatibil cu cel utilizat la folosirea mixturii asfaltice.

15.3. Suprafaţa stratului suport pe care se aplică stratul de bază trebuie să fie uscată.

15.4. Amorsarea se face în faţa finisorului la o distanţă maximală 100 m.

Art.16. Aşternerea

16.1. Aşternerea mixturilor asfaltice pe stratul suport, pregătit conform art.15, se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare finisoare prevăzute cu palpator şi sistem de nivelare automat care să asigure precompactarea mixturii. Numai în cazul lucrărilor executare în spaţii înguste (de exemplu în zona casetelor) aşternerea mixturii se poate face manual.

16.2. În funcţie de grosimea prescrisă şi de utilajele folosite, aşternerea mixturii se poate face într-unul sau mai multe straturi, cu următoarele precizări:

122

a) grosimea minimă a fiecărui strat aşternut trebuie să fie:

- 5,0 cm la mixturi tip AB1
- 6,0 cm la mixturi tip AB2

b) grosimea maximă a fiecărui strat aşternut depinde de modul de punere în operă şi nu trebuie să depăşească:

- 12,0 cm în cazul aşternerii mecanizate;
- 6,0 cm în cazul aşternerii manuale.

Grosimea maximă a mixturii, răspândită printr-o singură trecere, este cea indicată în caietul de sarcini speciale sau de Beneficiar, la propunerea Antreprenorului.

Viteza de aşternere cu finisorul trebuie să fie adaptată cadenţei de sosire a mixturilor de la staţie şi cât se poate de constantă ca să se evite total opririle procesului de punere în operă.

Antreprenorul trebuie să dispună, la locul de punere în operă, de un lucrător calificat, pentru a corija imediat după aşternere şi înainte de orice compactare denivelările flagrante, cu ajutorul unui aport de material proaspăt depus, cu grijă, în faţa lopeţii.

În buncărul utilajului de aşternere trebuie să existe în permanenţă, suficientă mixtură, pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

16.3. Mixtura asfaltică trebuie aşternută în mod uniform şi continuu, pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

În cazul întreruperilor accidentale şi la rosturile de lucru longitudinale şi/sau transversale, care separă mixturile asfaltice răspândite de la o zi la alta, pentru asigurarea unei legături continui între suprafeţele vechi şi cele noi, trebuie să fie executate următoarele operaţii:

- decuparea marginii benzii vechi pe o lăţime de cca. 50 cm, pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală;
- amorsarea cu emulsie biruminoasă a suprafeţei proaspăt creată prin decupare;
- la aşternerea mixturii asfaltice pentru banda adiacentă (alăturată) se va depăşi rostul cu 5 ... 10 cm de mixtură repartizată; acest surplus de material se împinge apoi, cu o racletă, peste mixtura proaspăt aşternută, înainte de compactare.

16.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la aşternere şi compactare, în funcţie de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 7.

Art.17. Compactarea

17.1. Compactarea mixturilor asfaltice se efectuează aplicând tehnologii corespunzătoare care să asigure pentru fiecare strat şi tip de mixtură, caracteristicile tehnice şi gradul de compactare prevăzute în tabelul 9.

Tabel 9

Nr. Crt.	Caracteristici	Tipul mixturii	
		AB1	AB2
1	Densitatea aparentă, kg/mc, min.	2150	2150
2	Absorbţia de apă, % vol.	2 ... 10	2 ... 10
3	Grad de compactare, % min.	96	96

17.2. Operaţiunea de compactare se realizează cu compactoare cu pneuri şi/sau compactoare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrare.

17.3. În lipsa unor dispoziţiuni contrare prevederilor caietului de sarcini speciale, pentru obţinerea gradului de compactare prevăzut (min. 96%), la începerea lucrărilor se determină pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcţie de performanţele acestora, de tipul mixturii şi de grosimea stratului.

Lucrările experimentale se fac înainte de începerea aşternerii stmtului pentru lucrarea respectivă, utilizând mixtura asfaltică preparată în condiţii similare cu cele pentru producţia curentă.

Încercările de etalonare a atelierului de compactare şi de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea Antreprenorului, Beneficiarul putând cere intervenţia unui laborator agreat care să efectueze în acest scop, pe cheltuiala Antreprenorului, încercările de compactare pe care le va considera necesare.

Urmare acestor încercări, Antreprenorul propune Beneficiarului aprobarea pentru:

- sarcina fiecărui utilaj;

- planul de mers al fiecărui utilaj, pentru a asigura un număr de treceri pe cât posibil constant, în fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecărui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor, aceasta putând fi între 3 şi 9 bari;
- temperatura de aşternere, fără ca aceasta să fie inferioară celei prevăzute în tabelul 7.

17.4. Pentru obţinerea gradului de compactare prevăzut, se considera că numărul minim de treceri ale compactoarelor uzuale (pentru fiecare strat) este cel prezentat în tabelul 10.

Tabel 10

Specificaţii	Atelier de compactare compus din:		
	2 utilaje de compactare		Un utilaj de compactare
	Compactor cu pneuri, de 160 kN	Compactor cu roluri netede de 120 kN	Compactor cu roluri netede de 120 kN
Nr. de treceri, min.	12	4	14

Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu şorţuri de protecţie.

Numărul atelierelor de compactare se va stabili în funcţie de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, în tandem, etc.) şi de numărul punctelor de aşternere concomitentă, câte un atelier pentru fiecare punct de aşternere-compactare.

17.5. Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea mai ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără şocuri şi cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului.

17.6. Locurile inaccesibile compactoarelor, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu compactoare mai mici, cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

17.7. Suprafaţa stratului se controlează în permanenţă, micile denivelări care apar corectându-se pe toată lăţimea, după prima trecere a compactorului.

17.8. La execuţia lucrărilor în mai multe straturi succesive, aşternerea şi compactarea se efectuează separat pentru fiecare strat în parte. În acest caz rosturile de lucru transversale şi longitudinale ale straturilor succesive trebuie decalate cu min. 10 cm. Se urmăreşte asigurarea unei acroşări perfecte între straturi, stratul superior aplicându-se la cel mult 24 h de la data execuţiei primului strat, a cărui suprafaţă trebuie să fie uscată şi curată. În cazul în care cel de-al doilea strat nu poate fi aşternut în termen de 24 h, aderenţa se asigură printr-o curăţire temeinică a primului strat şi amorsare, conform 15.1.

Art.18. Suprafaţarea stratului de bază

18.1. Uniformitatea suprafeţei stratului de bază se va verifica, în profil longitudinal (în axul drumului sau în axul fiecărei benzi când aşternerea se face pe benzi separate) şi în profil transversal (în dreptul fiecărei secţiuni transversale proiectate), cu dreptarul de 3 m şi pană sau cu alte dispozitive adecvate omologate.

Verificarea va fi efectuată şi în oricare alte locuri indicate de Inginer.

18.2. Denivelările admisibile în profil longitudinal măsurate cu dreptarul de 3m sunt de maximum 10 mm.

18.3. Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de +5 mm/m la drumuri şi de +2,5 mm/m pentru străzi cu mai mult de 2 benzi pe sens.

Art.19. Protejarea stratului de bază

Se recomandă ca îmbrăcămintea bnuminoasă să se aplice imediat după execuţia stratului de bază, în acelaşi sezon de lucru. În cazul în care această condiţie nu poate fi îndeplinită şi stratul de bază este dat în circulaţie înainte de execuţia îmbrăcămintii bituminoase, el trebuie protejat prin aplicarea unui tratament biruminos simplu sau dublu conform STAS 599 sau de straturi bituminoase foarte subţiri la rece cu emulsie bituminoasă, conform procedeelor reglementate tehnic.

Alegerea soluţiei de protejare se face de către proiectant la întocmirea proiectului de execuţie, de comun acord cu Beneficiarul şi Antreprenorul lucrării.

Art.20. Controlul punerii în operă

Controlul calităţii lucrărilor de execuţie a stratului de bază din mixturi asfaltice se efectuează pe faze.

20.1. Controlul calităţii materialelor - se face conform art.6.

20.2. Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operaţii:

20.2.1. 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.

20.2.2. 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.

20.2.3. Controlul procesului tehnologic de execuţie a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la aşternere şi compactare: cel puţin de două ori pe zi;
- modul de execuţie a rosturilor: zilnic
- tehnologia de compactare (atelier de compactare număr de treceri): zilnic şi constă în:

a. autocontrolul, executat de Antreprenorul lucrării, care trebuie să vegheze în permanenţă la:

- cadenţa execuţiei să fie cea reţinută la încercări;
- utilajele prescrise pentru atelierul de compactare să fie efectiv pe şantier şi în funcţiune continuă şi regulată;
- elementele definite practic în timpul încercărilor (sarcina fiecărui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea în pneuri, distanţa maximă de depărtare între finisor şi primul compactor cu pneuri) să fie respectate cu stricteţe.

În cazul unui autocontrol insuficient, Beneficiarul lucrării va putea opri lucrările pe şantier până când Antreprenorul va lua măsurile necesare de remediere.

b. controlul ocazional al Beneficiarului, care va putea să solicite încercări pentru a se asigura că nu există abateri semnificative a rezultatelor obţinute, fie inopinat, fie ca urmare a constatărilor făcute în cadrul verificărilor de autocontrol.

În cazul când un asemenea control ocazional va da rezultate inferioare densităţii de referinţă prescrisă, obţinută în timpul experimentării, Beneficiarul va putea, impune noi încercări de compactare, anulând modalităţile de compactare aprobate iniţial.

Dacă aceste încercări noi nu permit atingerea densităţii de referinţă prescrisă, Beneficiarul va dispune alte măsuri.

20.2.4. Verificarea respectării compoziţiei mixturii asfaltice prestabilită, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de şantier al Antreprenorului:

- granulozitatea amestecului de agregate naturale şi filer la ieşirea din malaxor, înainte de adăugarea liatului (aceasta trebuie să se încadreze în limitele de toleranţă admise, indicate în tabelul 6, faţă de reţeta prescrisă): zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice:
- conţinutul minim obligatoriu de materiale concasate, conform tabelelor 1 şi 2: 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.

20.2.5. Verificarea calităţii mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de laboratorul Antreprenorului sau un alt laborator autorizat, pe probe de mixtură asfaltică:

1 probă/400 tone mixtură fabricată, dar cel puţin una pe zi, care va determina:

- compoziţia mixturii asfaltice, care trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 1, 2 şi 4 şi să corespundă dozajelor stabilite prin studiul preliminar de laborator, abaterile admise fiind cele indicate în tabelul 6;
- punctul de înmuiere IB al bitumului, extras din mixtura asfaltică; conform prevederilor de la punctul 8.3;
- caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall şi epruvete cubice, care trebuie să corespundă cu cele indicate în tabelul 5.

20.2.6. Frecvenţa controalelor

În lipsa unor dispoziţii ale caietului de sarcini speciale, frecvenţa controalelor de execuţie vor fi cele indicate în tabelul 11.

Tabel 11

Faza de execuţie	Natura controlului sau a încercării	Categoria de control			Frecvenţa controlului
		A	B	C	
În timpul execuţiei	Temperatura de aşternere		X		permanent
	Etalonarea atelierului de compactare	X			la începutul execuţiei lucrărilor când la un control ocazional se constată o compactare neconformă
	Controlul ocazional de compactare prin carote		X	X	o carotă la fiecare 250 ml de bandă
La straturile executate	Reglajul de suprafaţă: controlul cantităţii medii aşternute		X	X	zilnic şi la sfârşitul lucrărilor de şantier
	Reglarea nivelmentului			X	în fiecare punct indicat de Inginer
	Controlul denivelărilor			X	în fiecare punct indicat de Inginer

CAPITOLUL V
CONDIŢII TEHNICE DE CALITATE ALE STRATULUI EXECUTAT

Art.21. Controlul calităţii stratului bituminos

21.1. Verificarea calităţii mixturilor asfaltice şi a gradului de compactare, se efectuează prin metode nedistructive (determinarea densităţii aparente a stratului după compactare cu gama densimetrul) sau prin prelevarea de carote (o placă de minim (40x40) cm sau carote cilindrice echivalente pentru fiecare 7000 mp de suprafaţă executată).

Carotele se prelevează în prezenţa delegatului Antreprenorului şi al Beneficiarului, aproximativ 1 m de la marginea stratului, încheindu-se un proces verbal.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel încât ele să reprezinte cât mai corect aspectul calitativ al stratului executat.

Pentru caracterizarea unor sectoare limitate şi izolate, cu defecţiuni vizibile stabilite de Inginer sau de comisia de recepţie se pot preleva probe suplimentare. care vor purta o menţiune specială.

21.2. Verificarea compactării stratului, se efectuează prin determinarea gradului de compactare şi prin încercări de laborator pe carotele prelevate conform 21.1.

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii compactate din strat şi densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall preparate în laborator din mixtura respectivă.

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 9.

21.3. Încercările se efectuează conform SR EN 12697-1, STAS 1338/1 si STAS 1338/2, de către laboratorul Antreprenorului sau de un laborator autorizat şi constau în:

- măsurarea grosimii stratului:
- determinarea densităţii aparente, a absorbţiei de apă şi a gradului de compactare;

12-6

- determinarea caracteristicilor mixturii asfaltice (compoziţie, caracteristici fizico-mecanice, IB pe bitum extras).

Art.22. Elemente geometrice şi abateri limită

22.1. Verificarea elementelor geometrice ale stratului şi a uniformităţii suprafeţei, se face conform STAS 6400 şi SR 174-2 (pCI. 3.4.) şi constă în:

- verificarea îndeplinirii condiţiilor de calitate pentru stratul suport şi fundaţie, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului de bază, în funcţie de datele înscrise în buletinele de analiză întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepţie, prin maximum două sondaje pe km, efectuate la 1 m de marginea stratului de bază;
- verificarea profilului transversal: se face cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal; se face în axă pentru drumuri şi în axă şi la rigole pentru străzi, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime.

22.2. Abateri limită la elementele geometrice

22.2.1. Abaterile limită locale admise în minus faţă de grosimea prevăzută în profilului transversal tip al proiectului pentru fiecare strat în parte, pot fi de max. 10%. Abaterile în plus de la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării, cu condiţia respectării prevederilor prezentului caiet de sarcini privind uniformitatea suprafeţei şi gradul de compactare.

22.2.2. Abaterile limită locale admise la lăţimea stratului faţă de cea prevăzută în proiect pot fi cuprinse în intervalul +50 mm pentru lăţimea căii de rulare şi de +25 mm pentru lăţimea benzii de staţionare la autostrăzi.

22.2.3. Abaterile limită admise la panta profilului transversal sunt de +5 mm/m la drumuri şi de +2,5 mm/m pentru străzi cu mai mult de 2 benzi pe sens.

22.2.4. Abaterile limită locale admise la cotele profilului longitudinal sunt de +20 mm, cu condiţia respectării pasului de proiectare adoptat.

22.2.5. Denivelările admisibile în profil longitudinal sunt de max. 10 mm sub dreptarul de 3 m.

22.3. Atunci când caietul de prescripţii speciale prevede o reglare a nivelmentului în raport cu repere independente de calea rutieră, verificarea cotelor este făcută în contradictoriu, pe suprafeţe corespunzătoare a fiecărei zi de lucru, în ax şi la margine (între 0,2 şi 0,3 m de la marginea stratului) ca şi în fiecare dintre profilele transversale ale proiectului şi eventual în toate celelalte puncte fixate de Inginer.

Toleranţa pentru ecarturile constatate în raport cu cotele prescrise este de +2.5%.

Daca toleranţele sunt respectate în 95% din punctele controlate, reglarea este considerată convenabilă.

CAPITOLUL VI
RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Art.23. Recepţia pe faze determinante

Recepţia pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de bază, se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii in construcţii aprobat cu HG 272/94 şi conform Procedurii privind controlul stratului în fazele de execuţie determinante, elaborată de MLPAT şi publicată în Buletinul Construcţiilor, volumul 4 din 1996.

Art.24. Recepţia preliminară (la terminarea lucrărilor)

Recepţia preliminară a lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepţie a lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Comisia de recepţie examinează lucrările executate faţă de documentaţia tehnică aprobată şi de documentaţia de control întocmită în timpul execuţiei.

Verificarea uniformităţii suprafeţei de rulare se face conform art.18.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axa dmmului pe minimum 10% din lungimea traseului.

La străzi cota în axă se verifică în proporţie de 20% din lungimea traseului, iar cotele rigolelor, pe toată lungimea traseului în punctele de schimbare ale declivităţilor.

Verificarea grosimii se face ca la art.20 şi pe probe ce se iau pentru verificarea calităţii îmbrăcăminţii.

Evidenţa tuturor verificărilor în timpul execuţiei lucrărilor face parte din documentaţia de control a recepţiei preliminare.

Art.25. Recepţia finală

Recepţia finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94, după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

ANEXĂ - DOCUMENTE DE REFERINŢĂ

ACTE NORMATIVE

Ordinul MT nr.43/1998	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes naţional
Ordinul MT nr.45/1998	Norme tehnice privind proiectarea, construirea şi modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr.46/1998	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr.411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condiţiile de închidere a circulaţiei şi de instruire a restricţiilor de circulaţie în vederea executării de lucrări în zona drumului public şi/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr. 319/2006	Legea securităţii şi sănătăţii în muncă;
H.G. nr. 1051/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecţiuni lombare;
H.G. nr. 1048/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecţie la locul de muncă;
H.G. nr. 1876/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate şi sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibraţii;
H.G. nr. 493/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate şi sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
H.G. nr. 971/2006	Hotărâre privind cerinţele minime pentru semnalizarea de securitate şi/sau sănătate la locul de muncă;
H.G. nr. 1091/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru locul de muncă:
H.G. nr. 1028/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate şi sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
H.G. nr. 1146/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
H.G. nr. 1218/2006	Hotărâre privind stabilirea cerinţelor minime de securitate şi sănătate în muncă pentru asigurarea protecţiei lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezenţa agenţilor chimici;

H.G. nr. 1136/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate şi sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;
H.G. nr. 1092/2006	Hotărâre privind protecţia lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenţi biologici în muncă;
H.G. nr. 1093/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate şi sănătate pentru protecţia lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenţi cancerigeni sau mutageni la locul de muncă.
NSPM nr.79/1998	Norme privind exploatarea şi întreţinerea drumurilor şi podurilor
Ordin MI nr.775/1998	Norme de prevenire şi stingere a incendiilor şi dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr.116/1999	Instrucţiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de intreţinere, reparare şi exploatare a drumurilor şi podurilor

REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 537	Normativ privind caracteristicile tehnice ale bitumului neparafinos pentru drumuri

STANDARDE

STAS 42	Bitumui. Determinarea penetraţiei
STAS 60	Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel şi bilă.
SR 61	Bitumuri. Determinarea ductilităţii
SR 174-2 + SR 174-2/C1	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminţi bituminoase cilindrate executate la cald. Condiţii tehnice pentru prepararea şi punerea în operă a mixturilor asfaltice şi recepţia îmbrăcăminţilor executate
STAS 539	Filer de calcar, filer de cretă şi filer de var stins în pulbere.
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 730	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate şi drumuri. Metode de încercare
SR 754	Bitum neparafinos pentru drumuri
STAS 1338/1	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice şi îmbrăcăminţi bituminoase executate la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor şi confecţionarea epruvetelor
STAS 1338/2	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice şi îmbrăcăminţi bituminoase executate la cald. Metode de determinare şi încercare
STAS 1338/3	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice şi îmbrăcăminţi bituminoase executate la cald. Tipare şi accesorii metalice pentru confecţionarea şi decofrarea epruvetelor
STAS 4606	Agregate naturale grele pentru mortare şi betoane cu lianţi minerali. Metode de încercare
STAS 6200/4	Piatră naturală pentru construcţii. Prescripţii pentru determinarea caracteristicilor petrografice, mineralogice şi a compoziţiei chimice.
STAS 6400	Lucrări de drumuri. Straturi de bază şi de fundaţie. Condiţii tehnice generale de calitate
STAS 7970	Lucrări de drumuri. Straturi de bază şi fundaţie. Condiţii tehnice generale de calitate

STAS 10969/3	Lucrări de drumuri. Adezivitatea bitumurilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metoda de determinare cantitativă.
SR EN 12697-13 + SR EN 12697-13/AC	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentri mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii
SR EN 12697-27	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentri mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prevalarea probelor

Intocmit,
ing. Ciubotaru Catalin

Verificat,
ing. Erenia Ioan

130

CAIET DE SARCINI
IMBRACAMINTI BITUMINOASE CILINDRATE EXECUTATE LA CALD

CAPITOLUL I
GENERALITĂȚI

Art. 1. Obiect şi domeniu de aplicare

1.1. Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind îmbrăcămințile bituminoase rutiere cilindrate, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer şi bitum neparafinos, bitum modificat cu polimeri, bitum aditivat şi cuprinde condițiile tehnice de calitate prevăzute în SR 174-1 şi SR 174-2, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă şi controlul calității materialelor şi straturilor executate.

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

1.3. Tipul de îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată la cald se stabileşte în proiect de către proiectant pe baza performantelor necesare.

1.4. Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică îmbrăcăminților executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

Art.2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

2.1. Îmbrăcămințile rutiere bituminoase cilindrate sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrate executate la cald, fiind alcătuite, în general, din două straturi şi anume:

- stratul superior, de uzură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:
  - MASF8, MASF12.5 şi MASF 16, mixturi asfaltice stabilizate cu fibre;
  - BA8, BA12.5, BA16 şi BA25, betoane asfaltice bogate în criblură,
  - BAR16, beton asfaltic rugos;
  - BAPC16, beton asfaltic cu pietriş concasat.
- stratul inferior, de legatură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:
  - BAD20 si BAD25, beton asfaltic deschis, cu criblură;
  - BADPC25, beton asfaltic deschis, cu pietriş concasat;
  - BADPS25, beton asfaltic deschis, cu pietriş sortat.

2.2. În cazurile în care îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, acesta trebuie să îndeplinească toate condițiile cerute pentru stratul de uzură.

2.3. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu bitum neparafinos pentru drumuri se vor executa conform STAS 174-2.

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu alte tipuri de mixturi, se vor executa conform următoarelor normative:

AND 539 - stabilizate cu fibre de celuloză;
AND 549 - realizate cu bitum modificat cu polimeri;
AND 553 - realizate cu bitum aditivat.

131

CAPITOLUL II
NATURA, CALITATEA ŞI PREPARAREA MATERIALELOR

Art.3. Agregate

3.1. Pentru îmbrăcăminţi bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate şi prelucrate care trebuie să îndeplinească, condiţiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor după cum urmează:
- cribluri sort 4-8, 8-16 sau 16-25, conform SR 667, tabelul 8;
- nisip de concasare 0-4, conform SR 667, tabelul 10;
- nisip natural sort 0-4, conform SR 662, tabelul 5;
- pietriş şi pietriş concasat, sorturi 4-8, 8-16 şi 16-25(31), conform SR 662, tabelul 10.

Clasa minimă a rocii din care se obţin agregatele naturale de carieră, în funcţie de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, trebuie să fie conform SR 667, tabelul 3.
Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de provenienţă a agregatelor naturale de carieră trebuie să fie conform SR 667, tabelul 2.
Toate agregatele folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie spălate în totalitate, înainte de a fi introduse în instalaţia de preparare. Fiecare tip şi sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei şi pereţi despărţitori, pentru evitarea amestecării şi impurificării agregatelor.

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

3.3. Fiecare tip si sort de agregat trebuie depozitat in padocuri separate, avand pereti despartitori si platforma betonata, prevazuta cu pante de scurgere a apelor pluviale, astfel incat sa nu existe posibilitatea amestecarii sau a impurificarii sorturilor.

3.4. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozitatii agregatelor au ochiuri patrate, conform SR EN 933-2.

Art.4. Filer

4.1. Filerul care se utilizează la îmbrăcăminţi rutiere bituminoase este de calcar sau de cretă, conform STAS 539, care trebuie să îndeplinească următoarele condiţii:

- fineţea (conţinutul în părţi fine 0,1 mm)	min. 80%;
- umiditatea	max. 2%;
- coeficientul de hidrofilie	max. 1 %.

4.2. Nu se admite folosirea altor materiale ca inlocuitor al filerului sau a fractiuni fine recuperate de la exhaustorul statiei de asfalt decat in cazul in care continutul de argila determinat prin metoda valori de albastru, conform SR EN 933/9, este maxim 2%.

4.3. În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre, filerul trebuie să corespundă prevederilor STAS 539 şi condiţiei suplimentare ca minimum de particule sub 0,02 mm să fie de 20%.

4.4. Filerul se depozitează în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Art.5. Lianţi

5.1. Lianţii care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:
- bitum neparafinos pentru drumuri tip D 60/80 şi tip D 80/100;
- bitum neparafinos pentru drumuri tip 35/50, 50/70, si 70/100 conform SR EN 12591
- bitum modificat cu polimeri de tipul elastomerilor termoplastici liniari, conform SR EN 14023 clasele 3,4, si 5;
- bitum aditivat.

Aceştia se aplică în conformitate cu indicaţiile din tabelul 1.

132

Tabel 1.

Tipul îmbrăcămintii bituminoase	Tipul liantului
Îmbrăcăminte bituminoasă din mixtură asfaltică stabilizată cu fibre: - strat de uzură (cu adaos de fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 60/80, 50/70 sau Bitum modificat cu polimeri
- strat de legătură (fără fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: Tip D 60/80, 35/50
Îmbrăcăminte bituminoasă cu bitum cu polimeri: - strat de uzură	Bitum modificat cu polimeri
- strat de legătură:	Bitum modificat cu polimeri sau Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 60/80, 50/70, 35/50.
Îmbrăcăminte bituminoasă cu bitum aditivat: - strat de uzură și strat de legătură	Bitum aditivat: - tip D 60/80, 50/70$_a$ - zona climaterică, caldă - tip D 80/100, 70/100$_a$ - zona climaterică, rece
Îmbrăcăminte bituminoasă cu bitum neparafinos pentru drumuri: - strat de uzură și strat de legătură	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: - tip D 60/80, 50/70, 35/50 - zona climaterică, caldă - tip D 80/100, 70/100 - zona climaterică, rece

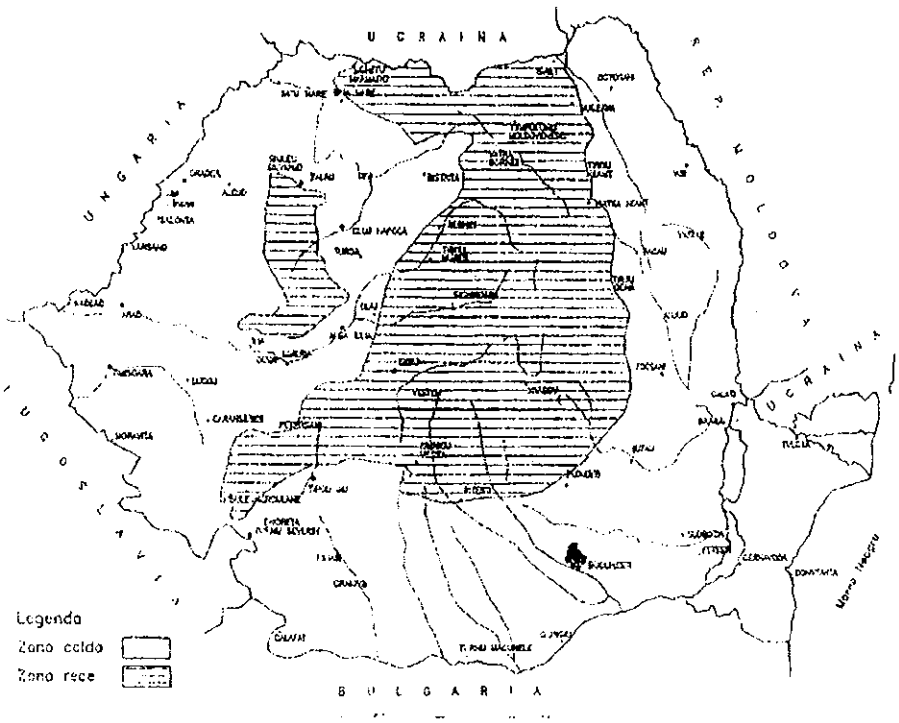
Zonele climaterice sunt delimitate conform figurii 9.

5.2. Fata de cerintele SR EN 12591, bitumul trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii suplimentare:

- ductilitatea la 25^{0}C conform SR 61
  - mai mare de 100 cm pentru bitum neimbatranit D60/80, 50/70, 70/100 si D80/100
  - mai mare de 50 cm pentru bitum neimbatranit 35/50
  - mai mare de 50 cm pentru bitum 50/70 sau D68/80 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT
  - mai mare de 75 cm pentru bitum 70/100 sau D80/100 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT
  - mai mare de 25 cm pentru bitum 35/50 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT
- punctul de rupere Fraass
  - maxim -8^{0}C pentru bitumul 35/50, 50/70 sau D60/80
  - maxim -10^{0}C pentru bitumul 70/100 sau D80/100.

Bitumul neparafinos pentru drumuri si bitumul modificat trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de SR 754, SREN 14023 si SREN 12591 și o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar se utilizează bitum aditivat.

5.3. Conform Normativului AND 549, pct. 1.1.2. și 1.1.3, în scopul creșterii rezistenței la deformații permanente la temperaturi ridicate și a rezistenței la fisurare la temperaturi scăzute, îmbrăcămintile bituminoase, pe drumuri de clasa tehnică I...III și pe străzi de categorie tehnică I și II, cu trafic greu și foarte greu și la alte lucrări speciale (locuri de parcare, zone cu accelerări și decelerări frecvente, etc.) se vor executa cu bitum modificat cu polimeri. În cazul utilizării bitumului modificat se vor respecta prevederile Normativului AND 549 și cele din Anexa nr. 1 la prezentul caiet de sarcini.



Zonare climatică

5.3. În funcție de calitatea bitumului şi natura agregatelor, în cadrul testelor preliminare se va stabili utilitatea aditivării bitumului. Se va folosi numai bitum aditivat, în cazul în care adezivitatea bitumului pur față de agregate naturale este mai mică de 80%, indiferent de clasa tehnică a drumului sau de categoria tehnică a străzii, la care se folosește.

5.4. Bitumul modificat cu polimeri şi bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, astfel:
- bitumul se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de înregistrare a temperaturilor (pentru ulei şi bitum), gură de aerisire, pompe de recirculare;
- bitumul modificat cu polimeri se depozitează în recipienți metalici verticali, prevăzuți cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de recirculare sau agitare permanentă, pentru evitarea separării componentelor şi sistem de înregistrare a temperaturii. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depăşească maximum 2 zile, iar temperatura bitumului modificat pe perioada de depozitare trebuie să fie de minimum 140°C;
- bitumul aditivat se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, pompe de recirculare, sistem de înregistrare a temperaturii (pentru ulei şi bitum), gură de aerisire.

Se recomandă ca perioada de stocare să nu depăşească 3 zile, iar temperatura bitumului aditivat pe perioada de depozitare să fie de (120 ... 140)°C.

5.5. Pentru amorsări şi badijonări se va folosi emulsie bituminoasă cu rupere rapidă sau bitum tăiat, cu respectarea prevederilor STAS 8877.

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

Art.6. Polimeri

Polimeri utilizati pentru prepararea bitumului modificat sunt de tipul elastomerilor termoplastici sau plastomerilor si trebuie sa fie agrementati tehnic conform reglementarilor in vigoare.

134

Art.7. Aditivi

Aditivii utilizați pentru prepararea bitumului aditivat folosit la execuția îmbrăcămintilor bituminoase sunt produse tensioactive, cu compoziție și structură specifică polar-apolară, conform celor prevăzute în declarația de conformitate a calității emisă de producător.

Aditivii trebuie să fie agrementați tehnic conform reglementarilor în vigoare.

Aditivii trebuie să îndeplinească următoarele condiții de bază:

- să fie compatibili cu bitumul;
- să fie stabili termic până la minimum 200°C;
- să amelioreze adezivitatea bitumului față de agregatele naturale, fără a afecta celelalte caracteristici ale acestuia;
- să nu fie toxici, corozivi sau inflamabili.

Tipul de aditiv și dozajul acestuia în bitum se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice impuse.

Aditivii care se intenționează a se utiliza, vor fi supuși aprobarii Beneficiarului.

Pentru fiecare aditiv la care se cere aprobarea, Antreprenorul va prezenta agrementul tehnic și certificatul de conformitate a calității.

Art.7. Fibre

Fibrele care pot fi folosite la prepararea mixturii asfaltice stabilizate cu fibre, pentru execuția îmbrăcămintilor bituminoase, sunt fibre sau granule din celuloză, bitumate sau nebitumate, trebuie să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Tipul și dozajul de fibre în mixtura asfaltică se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, cu respectarea următoarelor condiții tehnice:

- epruvetele cilindrice tip Marshall se vor confecționa, în funcție de intensitatea de trafic, la temperatura de 135+5°C, conform reglementărilor în vigoare, iar încercările pe epruvetele cilindrice tip Marshall se vor face conform STAS 1338-2.

Art.8. Controlul calității materialelor înainte de anrobare

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămintile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele în vigoare ale materialelor respective și SR 174-2 pct. 3.1, pentru asigurarea condițiilor arătate la art. 3, 4, 5 și 6 din prezentul caiet de sarcini.

CAPITOLUL III
MODUL DE PREPARARE A MIXTURILOR

Art.9. Compoziția mixturilor

9.1. Mixturile asfaltice atât pentru stratul de uzură cât și pentru stratul de legătură, pot fi realizate integral din agregate naturale de carieră sau din amestec de agregate naturale de carieră și de balastieră, funcție de tipul mixturii asfaltice conform tabelului 2.

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar aprofundat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul îl face Antreprenorul în cadrul laboratorului său autorizat, sau îl comandă la un laborator autorizat.

9.2. Formula de compoziție, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susținută de studiile și încercările efectuate împreună cu rezultatele obținute se supune aprobării Beneficiarului. Aceste studii comportă cel puțin încercarea Marshall (stabilitatea la 60°C; indicele de curgere-fluaj - la 60°C, densitatea aparentă, absorbția de apă), pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant prestabilit. La confecționarea epruvetelor Marshall conform STAS 1338/1, numărul de lovituri vor fi de 75 pentru straturile de îmbrăcăminte la drumuri de clasa tehnică I, II, III (respectiv străzi de categoria I, II, III) și 50 lovituri pentru straturile de îmbrăcăminte pentru celelalte clase și categorii. După verificarea caracteristicilor obținute pentru

135

compoziția propusă, Beneficiarul, dacă nu are obiecțiuni sau eventuale, propuneri de modificare, acceptă formula propusă de Antreprenor.

Tabelul 2

Tipul mixturii asfaltice	Agregate naturale utilizate
Mixturi asfaltice stabilizate cu fibre	- cribluri sort 4 - 8 şi 8 - 16 - nisip de concasare sort 0-4 - filer
Beton asfaltic rugos	- cribluri sort 4 - 8 şi 8 - 16 - nisip de concasare sort 0 - 4 - filer
Betoane asfaltice bogate cu criblură	- cribluri sort 4 - 8, 8 - 16 şi 16 – 25 - nisip de concasare sort 0 - 4 - nisip natural sort 0 - 4*) - filer
Beton astaltic cu pietriş concasat	- pietriş concasat sort 4 - 8, 8 - 16, 16 - 25 - nisip natural sort 0 - 4 - filer
Beton asfaltic deschis cu criblură	- criblură sort 4 - 8, 8 -16 şi 16 - 25 - nisip de concasare sort 0 - 4 - nisip natural sort 0 - 4 - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriş concasat	- pietriş concasat sort 4 - 8, 8 - 16 şi 16 - 25 - nisip de concasare sort 0 - 4 - nisip natural sort 0-4*) - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriş sortat	- pietriş sort 4 - 8, 8 - 16 şi 16 - 25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0 - 4*) - filer

*) Conform notei de la tabelul 4

Tabel 3

Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură									Strat de legătură			
	Tipul mixturii asfaltice												
	BA 8	BA 12.5 BA12.5m	BA 16 BA 16m	BA 25	BAR 16 BAR 16m	MASF 8	MASF 12.5	MASF 16	BAPC 16	BAD20	BAD 25 BAD 25m	BADPC 25	BADPS 25
Filer şi fracțiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	8... 14	7...14	8... 13	6... 13	8... 11	11 ... 14	8...13	10 ... 14	8...13	4...9	3...8	3...8	3...8
Filer şi nisip fracțiunea (0,1...4) mm, %	Diferență până la 100%												
Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34 ... 48	34...58	39...60	47 ... 61	45 ... 60	60 ...73	63 ... 75	--	55...72	55...72	--	--
Pietriş concasat cu dimensiunea peste 8 mm, %	--	--	--	--	--	--	--	--	15 ... 34	--	--	39 ... 58	--
Pietriş sortat cu dimensiunea peste 8 mm, %	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	39 ... 58

136

Tabel 4

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2	Tipuri de mixturi asfaltice										
	BA 8	BA12,5 BA12,5m	BA 16 BA 16m	BA 25	BAR 16 BAR 16m	MASF 8	MASF 12.5	MASF 16	BAPC 16	BAD20	BAD 25, BAD 25m, BADPC 25, BADPS 25
	Treceri prin site cu ochiuri pătrate – SR EN 933-2										
31.5 mm	--	--	--	100	--	--	--	--	--	100	100
25 mm	--	--	100	90...100	100	--	--	100	--	--	90...100
20 mm	--	--	--	--		--	--	--		90..100	--
16 mm	100	100	90...100	72...90	90...100	100	100	90...100	95...100	73...90	73...90
12.5 mm	--	90...100	--	--			90...100	--		--	--
8 mm	90..100	70...85	66...85	54...80	61...74	90...100	50...70	44...59	66..85	40...60	42...61
4 mm	56..78	52...66	42...66	40...61	39...53	40...55	27...40	25...37	42...66	28...45	28...45
2 mm	30..55	35...50	30...50	30...50	27...40	20...30	20...28	17...25	30...50	20...35	20...35
1 mm	22..42	24...38	22...42	20...40	21...31	15...22	16...22	16...22	22...42	14...30	14...32
0,63 mm	18..35	--	18...35	15...35	18...25	13...20	--	13...20	18...35	--	10...30
0,20 mm	11..25	--	11...25	8...25	11...15	12...16	--	11...15	11...25	--	5...20
0.125mm	--	8...16	--	--	--	--	9...14		--	5...10	--
0,10 mm	8..14	--	9...13	6...13	9...11	11...14	--	10...14	9...13	--	3...8
0.083 mm	7...11	5...10	7...10	5...10	7...9	10...12	8...12	9...12	7...10	3...7	2...5

NOTĂ: La betoanele asfaltice bogate în criblură destinate stratului de uzură şi la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se foloseşte nisip de concasaj sau amestec de nisip de concasaj cu nisip natural, din care nisipul natural este în proporţie de maximum: 25% pentru BA8; BA12,5; BA16 şi BA16m, 30% pentru BA25, 50% pentru BAD20; BAD25; BADPC 25; BADPS 25 SI BAD 25m.

9.3. Toate dozajele privind agregatele şi filerul, sau unele adaosuri, sunt stabilile în funcţie de greutatea totală a materialului granular în stare uscată, inclusiv părţile fine; dozajul, de bitum se stabileşte la masa totală a mixturii.

9.4. Limitele procentelor sorturilor componente din agregatul total sunt date în tabelul 3.

9.5. Conţinutul optim de liant se stabileşte prin studiile preliminare de laborator conform STAS 1338/1, 2, 3 şi trebuie să se încadreze între limitele recomandate în tabelul 5.

Tabel 5

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conţinutul de liant din masa mixturii asfaltice %	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii
Strat de uzură	MASF 8	7,0	I ... V	I ... IV
	MASF 12.5	6,5	I ...V	I ... IV
	MASF 16	6,2	I ...V	I ... IV
	BAR 16m, BAR 16	5,7 ... 6,2	I ... III	I ... III
	BA12,5m BA 16m	6,0 ... 7.0	I ... III	I ... III
	BA12.5 BA16	6,0 ... 7,5	II ... III	II
	BA 8, BA16	6,5 ... 7,5	IV ... V	IV
	BA25	5,5...7,0	IV ... V	IV
	BADPC16	6,0 ... 7,5	IV ... V	IV
Strat de legatura	BAD20	Minim 4.5	I....IV	I....IV
	BAD 25m	4,0 ... 5,0	I ... III	I ... III
	BAD 25	4,0 ... 5,0	I ... V	I ... IV
	BADPC 25	4.0 ... 5,0	III ... V	III ... IV
	BADPS 25	4,0 ... 5,0	IV ... V	IV

9.7. Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice este conform tabelului 6.

137

Tabel 6

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer : liant (recomandat)
Strat de uzură	Betoane asfaltice rugoase	1,6 ... 1.8
	Betoane asfaltice bogate în criblură: - cu dimensiunea maximă a granulei de 16 mm - cu dimensiunea maximă a granulei de 25 mm	 1,3 ... 1,8 1,1... 1,8
	Beton asfaltic cu pietriş concasat	1,6 ... 18
Strat de legătură	Betoane asfaltice deschise	0,5 ... 1,4

9.8. Conţinutul de fibre active în mixturile asfaltice stabilizate cu fibre MASF 8 şi MASF 16 va fi în limitele (0,3 ... 1,0)% din masa mixturii asfaltice, în funcţie de tipul fibrei utilizate.

Conţinutul optim de fibre se stabileşte prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat, ţinându-se seama de respectarea condiţiilor tehnice prevăzute.

Art.10. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

10.1. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă confecţionate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime şi din probe prelevate de la malaxor sau de la aşternerea pe parcursul execuţiei, precum şi din straturile îmbrăcămintii gata executate.

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

10.2. În lipsa unor dispoziţii contrare prevederilor caietului de sarcini speciale, caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum neparafinos pentru drumuri şi cu bitum aditivat, trebuie să îndeplinească, în timpul studiului de laborator şi în timpul controalelor de fabricaţie, condiţiile arătate în tabelele 7 şi 8.

Tabel 7

Tipul mixturii asfaltice	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii	Caracteristicile pe epruvete cilindrice tip Marshall				
			Stabilitatea (S) la 60°C, kN, min	Indicele de curgere (I) mm	Raport S/I kN, mm	Densitatea aparentă kg/mc, min	Absorbţia de apă % vol
BA 8 BA 25	IV...V	IV	6,0	1,5... 4,5	1,3 ... 4,0	2 300	1,5 ... 5
	IV...V	IV	6,0	1,5 ... 4,5	1,2 ... 3,6		
BA12.5, BA16	II...III	II...III	8,0	1,5.....4,0	2,0.....5,3	2 300	1,5....5
BA 16 BAPC16	IV...V	IV	6,5	1,5 ... 4,5	1,4 ... 4,3	2 300	1,5 ... 5
BAR 16	I...II	I...II	8,5	1,5 ... 4,0	2,1 ... 5,6	2 300	2 ... 6
	III	III	8,0	1,5 ... 4,0	2,0 ... 5,3		
BAD 20 BAD 25	I ... V	I ... IV	5,0	1,5 ... 4,5	1,1 ... 3,3	2 250	1,5 ... 6
BADPC 25	III ... V	III ... IV	4,5	1,5 ... 4,5	1,0 ... 3,0	2 250	1,5 ... 6
BADPS 25	IV ... V	IV	4,5	1,5 ... 4,5	1,0 ... 3,0	2 250	1,5 ... 6

Tabel 8

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice	
	Strat uzura	Strat legatura
Caracteristici pe cilindri confecționați la presa de compactare giratorie:		
- volum de goluri la 80 de giații, %, max.	5,0	--
- volum de goluri la 120 de giații, %, max.	--	9,5
Rezistența la deformații pennanente: (fluaj)		
Defonnatii la 50°C, 300Kpa si 1800 impulsuri, μm/m, maxim	30 000	--
Viteza de deformatie la 50°C, 300KPa si si 1800 impulsuri, μm/m/ciclu,maxim	3	--
Fluaj dinamic la 40°C, 200Kpa și 1800 impulsuri, μm/m, maxim	--	20 000
Viteza de deformare la , 200Kpa și 1800 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	--	2
Modulul de elasticitate la 15°C, Mpa, min.	4 500	4 000
Rezistență la oboseală:		
Numărul de cicluri până la fisurare la 15°C, min.	--	400 000
Caracteristici pe placi sau pe carote		
Rezistenta la deformatii permanente, 60°C (ornieraj)		
- viteza de defonnatie la ornieraj, mm/1000 cicluri, maxim		
Numar mediu de vehicule	1	-
>6000		
-adancimea fagasului, ptr. Grosimea probei de 50 mm, maxim		
Numar mediu de vehicule		
>6000	9	-

10.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum modificat trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 9.

Tabel 9

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice		
	BA 12.5, BA 16m	BAR 16m	BAD 25m
Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall:			
- stabilitate (S) la 60°C, kN, min	10,0	10,0	8,0
- indice de curgere (I) la 60°C, mm	2,0 ... 5,0	2,0 ... 5,0	2,0 ... 4,5
- densitate aparentă, kg/mc, min	2 300	2 300	2 300
- absorbție de apă, % vol	2 ...5	2 ...5	2 ...5
Caracteristici pe cilindri confecționați cu presa de compactare giratorie:			
- volum de goluri la 80 de giații, %, max.	5,0	5,0	--
- volum de goluri la 120 de giații, %, max.	--	--	9,5
Rezistența la deformații permanente			
Fluaj dinamic la 50°C, 300KPa și 1800 pulsuri, μm/m, max.	25 000	25 000	--
Viteza de deformatie la 50°C, 300KPa și 1800 pulsuri, μm/m/ciclu, max.	2,5	2,0	--
Deformatia la 40°C, 200KPa și 1800 pulsuri, μm/m, max.	--	--	20 000
Viteza de defonnatie la 40°C, 200KPa și 1800 pulsuri, μm/m/ciclu, max.	--	--	2
Modulul de elasticitate la 15°C, MPa, min	4 500	4 500	4 000
Rezistență la oboseaală:	-		
Numărul de cicluri până la fisurare la 15°C, min.	-	--	400 000
Caracteristici pe placi sau pe carote			
Rezistenta la defonnatii permanente, 60°C (ornieraj)			
- viteza de deformatie la ornieraj, mm/1000 cicluri, maxim			
Numar mediu de vehicule			-
1500...3000, maxim	1	0,9	
3000...6000, maxim	0,9	0,7	
>6000, maxim	0,7	0,5	
-adancimea fagasului, ptr. Grosimea probei de 50 mm, maxim			
Numar mediu de vehicule			-
1500...3000, maxim	9	9	
3000...6000, maxim	8	8	
>6000	7	7	

10.4. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre trebuie să se încadreze în limitele din tebelul 10.

Tabel 10

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice	
	MASF 8	MASF 12.5, MASF 16
Test Schellenberg, %, max	0,2	0,2
Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall:		
- stabilitate (S) la 60°C, kN, min	7,0	7,0
- indice de curgere (I) la 60°C, mm	1,5 ... 3,5	1,5 ... 3,5
- densitate aparentă, kg/mc, min	2 350	2 350
- volum de goluri, %	2,5 ... 3,5	3 ... 4
Rezistenţa la deformaţii permanente(fluaj dinamic)		
Fluaj dinamic la 50°C, 300KPa şi 1800 impulsuri, μm/m, max.	30 000	30 000
Viteza de deformatie la 50°C, 300KPa şi 1800 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	3	3
Modul de rigiditate la 15°C, Mpa minim	4 000	4 500
Viteza de deformaţie la 60°C ornieraj (VDOP), mm/h		
Numărul mediu de vehicule [1] mm/1000 cicluri		
< 1500, max		
1500 ... 3000, max	1	0,9
3000 ... 6000, max	0,9	0,7
> 6000	0,8	0,6
Adâncimea făgaşului %,pentru grosimea probei de 50 mm:		
Numărul mediu de vehicule [1]		
< 1500, max		
1500 ... 3000, max	9	9
3000 ... 6000, max	9	8
> 6000	8	7
Deformaţia permanantă la oboseală (3600 impulsuri) la 15°C, mm , max	1,2	1,0

NOTĂ:

1 – vehicule de transport marfă şi autobuze, în 24 h, calculat pentru traficul de perspectivă

10.5. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice tip Marshall ale mixturilor asfaltice cu bitum, bitum modificat şi bitum aditivat se face conform SREN 12697-6 şi SREN 12697-34.

10.6. Caracteristicile prevăzute în tabelele 8, 9 şi 10 se determină conform metodologiilor prevăzute de reglementările tehnice în vigoare.

Testul Schellenberg se efectuează conform SREN 12697-18.

10.7. Bitumul conţinut în mixtura asfaltică prelevată pe parcursul execuţiei lucrărilor, de la malaxor sau de la aşternere, trebuie să prezinte un punct de înmuiere IB cu maximum 9°C mai mare decât bitumul iniţial utilizat la prepararea mixturii asfaltice respective. Se exceptează verificarea bitumului din mixturile asfaltice tip MASF.

Determinarea punctului de înmuiere IB se face conform STAS 60.

Prelevarea mixturii asfaltice se face confonn SR EN 12697-27, iar pregătirea probelor de mixtură asfaltică în vederea extragerii bitumului din mixtura asfaltică se face conform SR EN 12697-28.

Extragerea şi recuperarea bitumului din mixtură, pentru determinarea acestuia, se face conform SR EN 12697-1, SR EN 12697-3 şi SR EN 12697-4. În cazul în care nu se dispune de aparatura prevăzută de SR EN 12697-3 sau SR EN 12697-4, recuperarea bitumului se face conform STAS 1338-2.

Art.11. Staţia de asfalt

Staţia de asfalt va trebui să fie dotată şi să prezinte caracteristici tehnice care să permită obţinerea performanţelor cerute de diferitele categorii de mixturi prevăzute de Caietul de sarcini.

11.1. Instalaţia de preparare a mixturilor asfaltice

11.1.1. Centralele de preparare trebuie să fie automatizate şi dotate 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.

Resortarea este obligatorie pentru instalaţiile în flux discontinuu. În cazul instalaţiilor în flux continuu, coreţia de umiditate, respectiv corelarea cantităţii de agregat natural total cu cantitatea de bitum introdusă în uscător-malaxor se face automat, pe computer.

11.1.2. Indiferent de tipul instalaţiei, aceasta trebuie dotată cu sisteme de înregistrare şi afişare a temperaturii bitumului, a agregatelor naturale şi a mixturii asfaltice şi să asigure o precizie a dozării de +3% pentru agregatele naturale şi de +2% pentru bitum şi filer.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se va ține seama de faptul că densitatea acestuia, variază cu temperatura astfel încât la 150°C...180°C, 1 kg de bitum rutier are un volum de (1,09...1,11)

11.1.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să aibă capacitatea de fabricație de minimum 80 t/h la o umiditate de 5%.

11.2. Stocarea, încălzirea și dozarea bitumului

11.2.1. Stația de asfalt trebuie să aibă rezervoare pentru depozitarea unei cantități de bitum mai mare sau cel puțin egală cu media zilnică de consum. Fiecare dintre rezervoare trebuie să aibă un indicator de nivel gradat și un dispozitiv de încălzire a liantului până la temperatura necesară, evitându-se supraîncălzirea acestuia.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste 190°C, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

11.2.2. Pentru controlul temperaturii, rezervoarele calde, recipientele de bitum și echipamentul de uscare trebuie să fie dotate cu termometre, a căror funcționare trebuie verificată frecvent. Datele privind verificările trebuie trecute într-un registru specific.

11.2.3. Instalația de preparare a bitumurilor asfaltice trebuie să fie dotată cu un sistem automat de alimentare și dozare a bitumului. Abaterea pentru conținutul de bitum față de dozajul stabilit prin rețeta aprobată de Inginer privind compoziția mixturii asfaltice este de +0,3%.

11.3. Stocarea și dozarea filerului

La stația de asfalt, filerul trebuie să fie depozitat în silozuri prevăzute cu dispozitive de alimentare și extragere corespunzătoare (pneumatică), care să permită dozarea filemlui, cu toleranța (pe volum) de + 1 ,5% față de dozajul din rețeta aprobată de Inginer.

Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

11.4. Stocarea, dozarea, uscarea și încălzirea agregatelor

11.4.1. Antreprenorul va trebui să asigure stocarea a cel puțin o treime din agregatele necesare lucrării pentru 1 an de lucru. Depozitarea se va face pe sorturi, în silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereți despărțitori pentru evitarea contaminării sorturilor. Zona în care sunt depozitate agregatele trebuie să fie ușor accesibilă și cu scurgerea apelor asigurată. Platformele trebuie să fie pavate (cu beton de ciment sau asfalt, și suficient de late, astfel încât să permită depozitarea volumului de agregate necesar lucrărilor, având în vedere că depozitele nu trebuie să fie mai înalte de 6 m și cu un raport de lungime/lățime de 3.

11.4.2. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de echipamentul mecanic necesar pentru alimentarea uniformă a agregatelor astfel încât să se mențină o producție constantă. Agregatele trebuie să fie dozate gravimetric iar instalația de dozare trebuie să permită alimentarea agregatelor conform rețetei aprobată de Inginer privind compoziția mixturii asfaltice, cu abaterile admise față de granulozitatea prescrisă din tabelul 11 (conform SR 174-2, tabel 4).

Tabel 11

Fracțiunea, mm	Abateri admise față de dozaj, %
25 ... 31,5	± 5
16 ... 25	± 5
8 ... 16	± 5
4 ... 8	± 5
1 ... 4	± 4
0,20 ... 0,63	± 3
0,1 ... 0,2	± 2
0 ... 0,1	± 1,5

11.4.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice va fi dotată și cu echipamentul mecanic necesar pentru uscarea și încălzirea agregatelor.

11.5. Malaxarea

Instalația de preparare a mixturilor trebuie să fie echipată cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Dacă, cuva malaxorului nu este închisă, ea trebuie să fie prevăzută cu o capotă pentru a împiedica pierderea prafului prin dispersie. Instalația trebuie să fie prevăzută cu un sistem de blocare pentru împiedicarea golirii malaxorului înainte de terminarea duratei de malaxare.

Durata de malaxare va fi funcție de tipul de instalații de preparare și tipul de mixturi și se va stabili în cadrul operațiunii de reglare a stației de asfalt înaintea începerii fabricației.

11.6. Stocarea și încărcarea mixturilor

La ieșirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive și luate măsuri speciale pentru evitarea segregării mixturii asfaltice în timpul stocării și/sau la încărcarea în mijloacele de transport.

Dacă se folosește buncăr de stocare, acesta va trebui să fie încălzit.

Art.12. Autorizarea stației de asfalt

Înaintea începerii execuției, Antreprenorul trebuie să supună acceptării Beneficiarului lucrării, stația de asfalt care va fi utilizată la realizarea lucrărilor.

Beneficiarul va verifica atestarea stație de asfalt și va autoriza punerea ei în funcțiune după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit amestecul prescris, în limitele toleranțelor admise, că dispozitivele de măsurare a temperaturilor sunt etalonate și că malaxorul funcționează corespunzător, fără pierderi de materiale.

Condiția pentru autorizare o constituie și existența tuturor dotărilor și amenajărilor la stație, a depozitelor la stație și a celor intermediare, a căilor de acces la depozite și la instalația de preparare a mixturilor, amenajarea corespunzătoare a depozitelor de agregate (betonarea platformelor, existența pereților despărțitori între sorturile de agregate, suprafețe suficiente de depozitare, asigurarea scurgerii și îndepărtării apelor, etc.).

Dacă amenajările nu sunt terminate sau prezintă deficiențe, acestea se vor completa sau se vor reface înainte de autorizarea stației de asfalt de către Inginer.

Art.13. Fabricarea mixturilor asfaltice

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămintile rutiere bituminoase va trebui realizată numai în stații automate de asfalt.

13.1. O atenție deosebită se va da în special respectării prevederilor privind conținutul de liant și se va urmări prin, observații vizuale, ca anrobarea celor mai mari granule să fie asigurată într-un mod corespunzător.

13.2. Conform SR 174-2, pct. 2.2.2. și tabel 1, temperaturile diferitelor tipuri de bitumuri la prepararea mixturilor asfaltice trebuie să fie cuprinse între următoarele valori:

- 165°C la 175°C pentru mixturi cu bitum D 60/80;
- 160°C la 170°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi figura 9).

Toleranta admisă a temperaturii bitumului este de +3 C.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bilumului sau reîncălzirea aceluiași bitum de mai multe ori.

Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

13.3. Încălzirea agregatelor naturale se va face în uscătorul instalației de preparare a mixturilor asfaltice. Conform SR 174-2, pct. 2.2.2. și tabel 1, temperatura agregatelor naturale în uscător trebuie să fie între următoarele valori:

- 170°C ...190°C pentru mixturi cu bitum D 60180:
- 165°C ...180°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi figura 9). Se interzice încălzirea agregatelor peste 190°C, pentru a evita arderea liantului.

Conținutul de apă al agregatelor după uscare, trebuie să nu depășească 0,5% și trebuie verificat cel puțin odată pe zi.

13.4. După încălzirea agregatelor naturale în uscător, acestea se resortează pe ciururile instalației apoi se cântăresc, conform dozajelor stabilite și se introduc în malaxor unde se amestecă, cu filerul rece, dozat separat. Se introduce bitumul încălzit, dozat în prealabil și se continuă amestecarea.

142

Durata de amestecare este în funcție de tipul instalației și trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

13.5. Conform SR 174-2 pct. 2.2.2. și tabel 1, temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie să fie între următoarele valori:

- 160°C ...180°C pentru mixturi cu bitum D 60/80;
- 155°C ...170°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcămintilor rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi figura 9).

Toleranța admisă a temperaturii mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor este de +5%.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor va fi stabilită astfel ca, ținând seama de răcirea care are loc în timpul transportului și a așteptărilor în condițiile climatice concrete, să se asigure temperatura cerută la așternerea și compactarea mixturii.

Art.14. Reglarea instalației de preparare a mixturilor asfaltice

14.1. Înainte de autorizarea stației de asfalt, predozatoarele instalației de preparare a mixturilor asfaltice trebuie reglate prin încercări, astfel încât curba de granulozitate a amestecului de agregate naturale obținută, să corespundă celei calculate în laborator, în limitele de toleranță din tabelul 11.

14.2. După autorizarea stației de asfalt de către Beneficiarul lucrării, Antreprenorul trece la operațiuni de reglare și etalonare:

- calibrarea dozatoarelor calde și reci pentru agregate;
- calibrarea dozatorului pentru liant;
- calibrarea dozatorului pentru filer;
- a dispozitivelor de măsurare a temperaturilor;
- verificarea ecranului dozatorului;
- verificarea funcționării malaxorului.

14.3. Autorizația de punere în exploatare va fi dată de Inginer după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit să se obțină amestecul prescris în limitele toleranțe lor admise.

14.4. Dacă, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive ale instalației se dovedesc defectuoase, Antreprenorul va trebui să le înlocuiască, să efectueze din nou reglajul, după care să supună din nou aprobării Beneficiarului autorizația de punere în exploatare.

14.5. Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plată pentru imobilizarea utilajului și/sau a personalului care-l deservește, în tot timpul cât durează operațiunile pentru obținerea autorizației de punere în exploatare, cu atât mai mult în caz de anulare a autorizației.

Art.15. Controlul fabricației

Controlul calității mixturilor asfaltice trebuie făcut prin verificări preliminare, verificări de rutină în timpul execuției și verificări în cadrul recepției la terminarea lucrărilor, cu frecvența menționată în tebelul 12.

Tabel 12

Faza	Natura controlului sau verificării	Categoria * controlului			Frecvența controlului sau a verificării
		A	B	C	
Studiu	Studiul compoziției mixturii	X			pentru fiecare tip de produs
Execuție	Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii, inclusiv stabilirea duratei de malaxare	X	X		înaintea începerii fabricației fiecărui tip de mixtură
	Încadrarea agregatelor în zona de granulozitate indicată în caietul de sarcini pentru tipul de mixtură asfaltică proiectat, inclusiv starea de curățenie (conținutul de impurități) a agregatelor		X		la începutul campaniei de lucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate
	Temperatura liantului la introducerea în malaxor		X		permanent
	Temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din toba de uscare		X		permanent
	Funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare		X		la începutul fiecărei zile de lucru
	Granulozitatea amestecului de agregate naturale la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (aceasta trebuie corelată cu dozajul de bitum stabilit pentru mixtură, inclusiv abaterile admisibile la conținutul de liant)		X		zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice
	Temperatura mixturilor asfaltice la preparare		X		în fiecare oră a programului de lucru
	Încadrarea dozajului de bitum în dozajul stabilit în laborator		X		zilnic, prin extracții
	Verificarea compoziției mixturii asfaltice: granulozitatea agregatelor și dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilite de laborator, cu toleranțele admise în tabelul 11 și la pct. 10.2.2. din caietul de sarcini		X		zilnic
	Caracteristicile fizico-mecanice: Stabilitatea la 60°C Indicele de curgere, Fluaj Densitatea aparentă Marshall Absorbția de apă Marshall			X	câte o probă de 20 kg la fiecare 200 – 400 tone de mixtură, în funcție de productivitatea stației

CAPITOLUL IV
MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

Art.16. Transportul mixturilor asfaltice

16.1. Transportul pe șantier a mixturii asfaltice preparate, se efectuează cu autocamioanele cu bene metalice bine protejate pentru eliminarea pierderilor de temperatură care trebuie să fie curățate de orice corp străin și uscate înainte de încărcare. La distanțe de transport mai mari de 20 km sau cu durata de peste 30 minute, indiferent de anotimp, precum și pe vreme rece (+10°C...+15°C), autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare.

Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorină, păcură, etc.) este interzisă.

16.2. Volumul mijloacelor de transport, este determinat de productivitatea instalației de preparare a mixturii asfaltice și de punerea în operă, astfel încât să fie evitate întreruperile procesului de execuție a îmbrăcămintii.

Art.17. Lucrări pregătitoare

17.1. Pregătirea stratului suport

17.1.1. Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și îmbrăcămintea bituminoasă trebuie îndepărtat. În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură, urmărindu-se degajarea pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare.

17.1.2. După curățare se vor verifica, cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție. În cazul în care stratul suport este constituit din îmbrăcăminți existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

17.1.3. Compactarea și umiditatea trebuie să fie uniformă pe toată suprafața stratului suport.

17.1.4. Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

17.2. Amorsarea

17.2.1. La executarea îmbrăcămintilor bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru și stratul suport cu o emulsie de bitum cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se va face cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

144

17.2.2. Stratul suport se va amorsa obligatoriu in următoarele cazuri:

- pentru strat de legătură pe stratul de bază din mixtură asfaltică sau pe stratul suport din îmbrăcăminți asfaltice existente;
- pentru strat de uzură pe strat de legătură când stratul de uzură se execută la interval mai mare de trei zile de la execuția stratului de legătură.

După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru ruperea și uscarea emulsiei bituminoase.

17.2.3. În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3 ... 0,5) kg/mp. Caracteristicile emulsiei trebuie să fie de așa natură încât ruperea să fie efectivă înaintea așternerii mixturii bituminoase.

Liantul trebuie să fie compatibil cu cel utilizat la folosirea mixturii asfaltice.

17.2.4. Amorsarea se va face în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m.

17.2.5. La îmbrăcămințile bituminoase executate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic. În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu straturi bituminoase, armate cu geosintetice.

Materialele geosintetice se aplică pe un strat nou de mixtură asfaltică în grosime de minimum 2 cm. Punerea în lucru a geogrilelor și/sau a materialelor geotextile combinate se va face conform prevederilor din Anexa nr.4 și Anexa nr.5.

Art.18. Așternerea

18.1. Așternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10°C, în condițiile unui timp uscat. La utilizarea bitumului tip D 60/80 așternerea se face până la 15 septembrie.

18.2. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem de nivelare automat pentru drumurile de clasa tehnică I, II și III și care asigură o precompactare. În cazul lucrărilor executate în spații înguste (zona casetelor) așternerea mixturilor asfaltice se poate face manual. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

18.3. În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată în amplasamentul repartizatorului, până la 120°C, se procedează la scoaterea acestui utilaj din zona de întrerupere, se compactează imediat suprafața nivelată și se îndepărtează resturile de mixturi, rămase în capătul benzii. Concomitent se efectuează și curățirea buncărului și grinzii vibratoare a repartizatorului.

Această operație se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la pct. 18.10.

18.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 13.

Tabel 13

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
D 60/80	145	140	110
D 80/100	140	135	100

Măsurarea temperaturii va fi efectuată din masa mixturii, în buncărul finisorului.

Mixturile asfaltice a căror temperatură este sub cea prevăzută în tabelul 13 vor fi refuzate și evacuate urgent din șantier.

În același fel se va proceda și cu mixturile asfaltice care se răcesc în buncărul finisorului, ca urmare a unei întreruperi accidentale.

18.5. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în mod unifonn, atât din punct de vedere al grosimii cât și cel al afânării. Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare.

Atunci când acest lucru nu este posibil, Antreprenorul supune aprobării Beneficiarului, lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează să fie executate.

145

18.6. Grosimea maximală a mixturii răspândite printr-o singură trecere este cea fixată de caietul de prescripții speciale sau de Inginer, la propunerea Antreprenorului, după realizarea unui sector experimental.

18.7. Viteza de așternere cu finisorul trebuie să fie adaptată cadenței de sosire a mixturilor de la stație și cât se poate de constantă ca să se evite total întreruperile.

18.8. Antreprenorul trebuie să dispună de un personal calificat pentru a corecta eventualele denivelări, imediat după așternere, cu ajutorul unui aport de material proaspăt depus înainte de compactare.

18.9. În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență, suficientă mixtură necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

18.10. La executarea îmbrăcăminților bituminoase o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Suprafața nou creată prin tăiere va fi amorsată, iar mixtura pentru banda adiacentă se așterne, depășind rostul cu 5...10 cm, acest surplus de mixtură repartizată, împingându-se înapoi cu o racletă, astfel încât să apară rostul, operație după care se efectuează compactarea pe noua bandă.

Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor. Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

18.11. Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%. În plan liniile de decapare, se recomandă să fie în formă de **V**, la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

Art.19. Compactarea

19.1. La compactarea mixturilor asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte. Operația de compactare a mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri și compactare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform tabelului 15.

19.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea stratului de îmbrăcăminte.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Încercările de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea Antreprenorului.

Beneficiarul poate cere intervenția unui laborator autorizat, care să efectueze testele de compactare necesare, pe cheltuiala Antreprenorului.

Urmare acestor încercări, Antreprenorul propune Beneficiarului:

- sarcina și alte specificații tehnice ale fiecărui utilaj;
- planul de lucru al fiecărui utilaj, pentru a asigura un număr de treceri pe cât posibil constant, în fiecare punct al stratului;
- viteza de mers a fiecărui utilaj;
- presiunea de umflare a pneurilor și încărcătura compactorului;
- temperatura de așternere, fără ca aceasta să fie inferioară celei minime fixată în articolul precedent.

19.3. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la pct. 18.1.

146

19.4. Conform pct. 2.4.4. din SR 174-2, pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se consideră că numărul minim de treceri ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 14.

Compactarea se execută pentru fiecare strat în parte.

Tabel 14

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu Pneuri, de 160 kN	Compactor cu roluri netede, de 120 kN	Compactor cu roluri netede, de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14

Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu şorțuri de protecție.

Numărul atelierelor de compactare se va stabili în funcție de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, în tandem, etc.) şi de numărul punctelor de aşternere-compactare.

19.4. Operația de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executată astfel încât să se obțină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate şi suprafațare.

19.5. 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 îmbrăcămintii 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 sau cu maiul manual.

19.6. Suprafața stratului se controlează în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața îmbrăcămintii vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

19.7. Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu şorțuri de protecție.

Art.20. Tratarea suprafeței îmbrăcămintei

Pentru sectoarele ce se execută după 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zone umbrite şi cu umiditate excesivă sau cu trafic redus, suprafața imbrăcămintei va fi protejată, aceasta realizându-se numai cu aprobarea Beneficiarului, pe baza constatărilor pe teren.

Protejarea se va face prin stropire cu bitum sau cu emulsie cationică, cu rupere rapidă cu 60% bitum diluat cu apă (o parte emulsie cu 60% bitum pentru o parte apă curată nealcalină) şi răspândire de nisip 0...4 mm cu un conținut cât mai redus de praf. sub 0,1 mm, în următoarele cantități:

a. - stropire cu bitum 0,5 kg/mp;
- răspândire de nisip (de preferință de concasaj) 3 ... 5 kg/mp;

b. - stropire cu emulsie cationică cu 60% bitum diluat cu apă (0,8-1) kg/mp;
- răspândire nisip 3...5 kg/mp.

Art.21. Controlul punerii în operă

21.1. În cursul execuției îmbrăcămintilor rutiere bituminoase, trebuie să se verifice cu frecvența menționată mai jos următoarele:

- pregătirea stmtului suport: zilnic la începerea lucrări lor pe sectorul respectiv;
- temperaturile mixturilor asfaltice la aşternere şi compactare: cel puțin de două ori pe zi;
- modul de compactare: zilnic;
- modul de execuție a rosturilor: zilnic.

21.2. Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se face pe epruvete Marshall prelevate de la malaxor sau de la aşternere, înainte de compactare: câte o probă de 20 kg pentru fiecare 200...400 tone de mixtură asfaltică, indiferent de tipul mixturii, în funcție de productivitatea instalației.

21.3. Verificarea calității stratului bituminos executat se va face pe o placă de minimum (40 x 40) cm pentru fiecare 7.000 m^2 suprafață executată (conform SR 174-2:1997/C1:1998) pe care se vor determina următoarele caracteristici:

- la toate tipurile de mixturi asfaltice, pentru stratul de uzură şi stratul de legătură:
  - densitatea aparentă

147

- absorbția de apă
- gradul de compactare

aceste caracteristici trebuie să fie conforme cu cele din tabelul 15.

Tabel 15

Tipul mixturii	Densitatea aparentă, kg/mc, min	Absorbția de apă, % vol	Grad de compactare, %, min
Mixtură asfaltică stabilizată cu fibre: MASF 8, MASF 16	2300	2 ... 6	97
Beton asfaltic rugos – BAR 16m, BAR 16	2300	4 ... 7	96
Beton asfaltic bogat în criblură – BA 16m, BA12,5m, BA 8, BA 12,5, BA 16, BA 25, BAPC 16	2300	2 ... 6	96
Beton asfaltic deschis – BAD 25m BAD 20, BAD 25, BADPC 25, BADPS 25	2250	3 ... 8	96

Rezistența la deformații permanente se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraj și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C conform metodologiei stabilite de reglementările tehnice în vigoare.

21.4. Controlul compactării

21.4.1. În cursul execuției compactării, Antreprenorul trebuie să vegheze în permanență la:

- etapele execuției să fie cele stabilite la încercări;
- utilajele prescrise atelierului de compactare să fie efectiv pe șantier și în funcțiune continuă și regulată;
- elementele definite practic în timpul încercărilor (sarcina fiecărui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea în pneuri, distanța maximă de depărtare între finisor și primul compactor cu pneuri) să fie respectate cu strictețe.

Beneficiarul lucrării își rezervă dreptul ca, în cazul unui autocontrol insuficient din partea Antreprenorului, să oprească lucrările pe șantier până când Antreprenorul va lua măsurile necesare de remediere.

21.4.2. Calitatea compactării straturi lor îmbrăcăminților bituminoase, se va determina de către Antreprenor, pe tot parcursul execuției, prin analize de laborator sau in situ.

Verificarea gradului de compactare în laborator se efectuează pe epruvete formate din probe intacte, prelevate din îmbrăcăminte (pe fiecare strat în parte), prin determinarea densității aparente pe plăcuțe sau carote și raportarea acesteia la densitatea aparentă a aceluiași tip de mixtură asfaltică prelevată de la malaxor sau așternere (înainte de compactare).

Gradul de compactare este stabilit de raportul dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat și densitatea aparentă determinată pe cilindrii Marshall pregătiți în laborator, din aceeași mixtură asfaltică.

În cazul analizelor de laborator se determină densitatea aparentă, absorbția de apă și gradul de compactare al mixturilor asfaltice din care sunt realizate îmbrăcămințile. Determinările se vor face conform STAS 1338/1 și STAS 1338/2.

Probele intacte, se iau în prezența delegatului Antreprenorului și Beneficiarului, la aproximativ 1 m de la marginea îmbrăcămintii, încheindu-se un proces verbal.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel încât ele să prezinte cât mai corect aspectul calitativ al îmbrăcămintii executate. Pentru caracterizarea unor sectoare, limitate și izolate cu defecțiuni vizibile, stabilite de Inginer sau de comisia de recepție se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mențiune specială.

Condițiile tehnice pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 15.

21.5. Reglarea nivelmentului

Atunci când caietul de prescripții speciale prevede o reglare a nivelmentului în raport cu repere independente șoselei, verificarea cotelor este făcută în contradictoriu, pe suprafețe corespunzătoare a fiecărei zi de lucru, în ax și la margine (între 0,2 și 0,3 m de la marginea stratului) ca și în fiecare dintre profilele transversale ale proiectului și eventual în toate celelalte puncte fixate de Inginer.

148

Toleranța pentru ecarturile constatate în raport cu cotele prescrise pentru ambele straturi (de legătură și/sau de uzură) este ±1,5 cm.

Dacă toleranțele sunt respectate în 95% din punctele controlate, reglarea este considerată convenabilă.

CAPITOLUL V
CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE

Art.22. Caracteristicile suprafeței îmbrăcămintei

Îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată la cald trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 17.

Tabel 17

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
Planeitatea în profil longitudinal [1]		Reglementări tehnice în vigoare privind masurarea indicelui de planeitate
Indicele de planeitate, IRI, m/km:		
-drumuri de clasă tehnică I ... II	≤2,5	
-drumuri de clasă tehnică III	≤3,5	
-drumuri de clasă tehnică IV	≤4,5	
-drumuri de clasă tehnică V	≤5,5	
Uniformitatea în profil longitudinal [1]		SR EN 13036-7
Devinclări admisibile măsurate sub dreptarulde 3m, mm		
- drumuri de clasă tehnică I și străzi de categ. tehn. I...III	≤3,0	
- drumuri de clasă tehnică I și străzi de categ. IV în alte zone decât cele din zona rigolelor	≤4,0	
- drumuri de clasă tehnică III...V	≤5,0	
Rugozitatea [2]		SR EN 13036-4 SR EN 13036-1
Rugozitatea cu pendulul SRT, unități SRT:		
- drumuri de clasa tehnică I...II	≥ 80	
- drumuri de clasa tehnică III	≥ 70	
- drumuri de clasa tehnică IV...V	≥ 60	
Rugozitatea geometrică, HS, mm:		
- drumuri de clasa tehnică I...II	≥ 0,7	
- drumuri de clasa tehnică III	≥ 0,6	
- drumuri de clasa tehnică IV...V	≥ 0,55	
Coeficient de frecare (mGT):		Reglementări tehnice în vigoare cu aparatul de măsură Gip Tester
- drumuri de clasa tehnică I...II	≥ 0,95	
- drumuri de clasa tehnică III...V	≥ 0,7	
Omogenitate. Aspectul suprafeței	Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, tone poroase, deschise, șlefuite	Vizual

NOTE:

1 – Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m. uniformitatea suprafeței de rulare în profil longitudinal se verifică în axă la drumuri și în axă și la rigole la străzi.

2 – Rugozitatea se determină fie prin măsurări cu pendulul SRT, fie prin măsurarea rugozității geometrice HS. În caz de litigiu se determină rugozitatea cu pendulul SRT. Determinarea caracteristicilor suprafeței îmbrăcămintei se efectuează în termen de o lună de la executarea acestora, înainte de data recepției la terminarea lucrărilor.

Art.23. Elemente geometrice și abateri limită

Verificarea elementelor geometrice include și îndeplinirea condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, înainte de așternerea mixturilor asfaltice, în conformitate cu prevederile STAS 6400.

23.1. Grosimea straturilor trebuie să fie cea prevăzută în profilul transversal tip din proiect.

Verificarea grosimii îmbrăcămintii se face în funcție de datele înscrise în buletinele de analiză întocmite pe baza încercării probelor din îmbrăcămintea gata executată, iar la aprecierea comisiei de recepție prin maximum două sondaje pe km, efectuate la 1 m de marginea îmbrăcămintii.

Abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării, pe cand abaterile in minus nu se admit.

23.2. Lățimile partii carosabile vor fi cele prevăzute în proiect. Eventualele abateri limită locale admise pot fi de maximum ±50 mm.

23.3. Pantele profilului transversal şi ale celui longitudinal sunt indicate în proiect.

Abaterile limita admise la pante le profilelor transversale pot fi cuprinse în intervalul ±5 mm/m fata de cotele profilului adopatat, atât pentru stratul de legătură cât şi pentru stratul de uzură la drumuri şi în intervalul ± 2,5 mm/m pentru străzi.

23.4. Abaterile limită locale la cote le profilului longitudinal sunt de ±5 mm, faţă de cotele profilului proiectat şi cu condiţia respectării pasului de proiectare prevăzut.

CAPITOLUL VI
RECEPŢIA LUCRĂRILOR

Art.24. Recepţia pe faze determinante

Recepţia pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legătură şi de uzură, se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calităţii în construcţii aprobat cu HG 272/94 şi conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuţie determinante, elaborată de MLPAT şi publicată in Buletinul Construcţiilor volumul 4 din 1996.

Art.25. Recepţia preliminară (la terminarea lucrărilor)

Recepţia preliminară a lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de receptie a lucrărilor în construcţii şi instalaţii aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Comisia de recepţie examinează lucrările executate faţă de documentaţia tehnică aprobată şi de documentaţia de control întocmită în timpul execuţiei.

Verificarea uniformităţii suprafeţei de rulare se face conform pct. 20.5.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axa drumului pe minimum 10% din lungimea traseului.

La străzi cota în axă se verifică în proporţie de 20% din lungimea traseului, iar cotele rigolelor, pe toată lungimea traseului în punctele de schimbare ale declivităţilor.

Verificarea grosimii se face ca la punctul 21.1. şi pe probe ce se iau pentru verificarea calităţii îmbrăcămintii.

Evidenţa tuturor verificărilor în timpul execuţiei lucrărilor face parte din documentaţia de control a recepţiei preliminare.

În perioada de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive, care este de un an de la data recepţiei preliminare a îmbrăcămintii, toate eventualele defecţiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

Art.26. Recepţia finală

Recepţia finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

ANEXA
DOCUMENTE DE REFERINŢĂ

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT nr.43/1998	Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes naţional
Ordinul MT nr.45/1998	Norme tehnice privind proiectarea, construirea şi modernizarea drumurilor
Ordinul MT nr.46/1998	Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice
Ordinul MT/MI nr.411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000	Norme metodologice privind condiţiile de închidere a circulaţiei şi de instruire a restricţiilor de circulaţie în vederea executării de lucrări în zona drumului public şi/sau pentru protejarea drumului.
Legea nr. 319/2006	Legea securităţii şi sănătăţii în muncă;
H.G. nr. 1051/2006	Hotărâre privind cerinţele minime de securitate pentru manipularea manuală a

	maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
H.G. nr. 1048/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
H.G. nr. 1876/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
H.G. nr. 493/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
H.G. nr. 971/2006	Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
H.G. nr. 1091/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă:
H.G. nr. 1028/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
H.G. nr. 1146/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
H.G. nr. 1218/2006	Hotărâre privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
H.G. nr. 1136/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;
H.G. nr. 1092/2006	Hotărâre privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
H.G. nr. 1093/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă.
NSPM nr.79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor
Ordin MI nr.775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr.116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de intreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 539	Normativ pentru realizarea mixturilor bituminoase stabilizate cu fibre de celuloză, destinate executării îmbrăcămintilor bituminoase rutiere
AND 549	Normativ privind îmbrăcămintile bituminoase cilindrate la cald, realizate cu bitum modificat cu polimeri
AND 553	Normativ privind execuția îmbrăcămintilor bituminoase cilindrate la cald realizate din mixtură asfaltică, cu bitum aditivat
AND 559	Normativ privind execuția îmbrăcămintilor bituminoase cilindrate la cald, realizate din mixturi asfaltice cu bitum aditivat

III. STANDARDE

STAS 42	Bitumuri. Determinarea penetrației
STAS 60	Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.

SR 61	Bitumuri. Determinarea ductilității
STAS 113	Bitumuri. Determinarea punctului de rupere Fraass
SR 174-1	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice de calitate
SR 174-2 + SR 174-2/C1	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice pentru prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice și recepția îmbrăcămintilor executate
STAS 539	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
SR 662	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
SR 667	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
SR 754	Bitum neparafinos pentru drumuri
STAS 863	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
SR EN 933-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
STAS 1338/1	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminți bituminoase executate la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor și confecționarea epruvetelor
STAS 1338/2	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminți bituminoase executate la cald. Metode de determinare și încercare
STAS 1338/3	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminți bituminoase executate la cald. Tipare și accesorii metalice pentru confecționarea și decofrarea epruvetelor
STAS 6400	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 8849	Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafețelor de rulare. Metode de măsurare.
STAS 8877	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrările de drumuri
STAS 10969/3	Lucrări de drumuri. Adezivitatea bitumurilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metoda de determinare cantitativă.
SR EN 12697-1 + SR EN 12697-1/AC	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținutul de bitum solubil
SR EN 12697-3 + SR EN 12697-3/AC	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 3: Recuperarea bitumului; Evaporator rotativ
SR EN 12697-4 + SR EN 12697-4/AC	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: Coloana de fracționare
SR EN 12697-27	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prevalarea probelor
SR EN 1267-28	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice.

Intocmit,
ing. Ciubotaru Catalin

Verificat,
ing. Eremia Ioan

152

CAIET DE SARCINI

Încadrarea trotuarelor cu borduri prefabricate şi execuţia de trotuare şi alei din pavele de beton

1. OBIECT ŞI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la realizarea trotuarelor din pavele de beton montate pe pat de nisip şi încadrarea acestora cu borduri prefabricate din beton, montate pe fundaţie din beton simplu.

2. MATERIALE

2.1. Borduri

Bordurile de beton se folosesc pentru încadrarea îmbrăcămintilor, trotuarelor si aleilor.

Bordurile prefabricate din beton se aprovizionează însotite de certificat de conformitate emis de producator.

Acestea au formele şi dimensiunile prezentate în tabelul urmator conform STAS 1139-87:

Tabelul nr. 1

TIP	Marimea	Latimea b±2	Inaltime h±2	Lungime	Panta n±2	c±2 (inalt.prag)	d±2 (latime prag)
A	A1	200	250	100	4		
	A3	240	250	330	5		
B	B1	100	150	750;500;			
	B2	100	150	1000			
	B4	150	150				
I	I	300	300	600		100	60
P	P	600	300	400		100	60

Caracteristicile fizice se adoptă în conformitate cu cele prevăzute în STAS 1139-87 şi sunt prezentate în tabelul nr. 2 :

Tabelul nr. 2

Caracteristica	Condiţii de admisibilitate
Rezistenţa la încovoiere (N/mm^2) (valori minime)	5,0
Clasa betonului	C 30/37
Rezistenţa la îngheţ-dezgheţ	După încercare să nu apară fisuri sau ştirbituri la nici o bordură de probă
Uzura cu nisip normal monogranular, mm, maxim	1,3

153

Condițiile de aspect ce trebuie îndeplinite sunt prezentate în tabelul nr. 3 :

Tabelul nr. 3

Condiția de aspect	Condiții de admisibilitate
Culoarea	Uniformă pe aceeași bordură și cu mici diferențe de nuanță între bordurile din același lot
Abatere de la planeitate (săgeată maximă) a fețelor văzute, mm/m, maxim	3
Deformări la fețele văzute mai mari de 2 mm	Nu se admit
Abatere de la unghiul de 90°, mm/m (grade) maxim	3(0°10')
Stirbituri, milimetri, maxim : - lungime - adâncime	 3 2 La 25% din lot. La muchiile rotunjite nu se admit ştirbituri.

Verificarea calității se face pe loturi de 1.000 bucăți, de aceeași dimensiune, format, variantă și finisare prin :

- verificări de lot, care constau din verificarea formei, a dimensiunilor și a aspectului ;
- verificări periodice, care se fac trimestrial pe unul din loturile supuse verificărilor de lot și constau din :
  - verificarea rezistenței la încovoiere pe minim 3 bucăți bordură ;
  - verificarea clasei de beton pe minim 3 epruvete la fiecare 50 mc beton cu aceeași compoziție ;
  - verificarea rezistenței la îngheț-dezgheț pe minim 3 bucăți bordură ;
  - verificarea uzurii pe minim 3 epruvete.

Volumul lotului și al eșantionului, precum și modul de acceptare sau respingere al lotului sunt conform STAS 3160/2-84. Lotul respins poate fi prezentat la o nouă verificare numai după o sortare bucată cu bucată.

Verificările periodice (cu excepția clasei betonului) se efectuează pe probe alese aleatoriu, din eșantion sau din lot și care corespund verificării dimensionale și de aspect.

Metodele de verificare cuprind modul de realizare a verificării formei și dimensiunilor, a aspectului, determinarea rezistenței la încovoiere, verificarea clasei de beton și determinarea uzurii conform STAS 1139-87.

De asemeni bordurile utilizate vor trebui sa indeplineasaca caracteristicile fizice si mecanice din SR EN 1340 :2004 : Absortia de apa pentru clasa B, Rezistenta la inghet dezghet cu saruri de dezghetare pentru clasa D, rezistenta la incovoiere pentru clasa 2, rezistenta la uzura pentru clasa 3, rezistenta la alunecare/ derapare,

2.2. Ciment

Caracteristici

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate in conformitate cu :SR EN 197-1/2002, SR EN 196-1/95÷SR EN 196-4/95, SR 227/2-94, SR 227/5-94, NE 012-2007.

Controlul calitatii

-la aprovizionare: prin verificarea certificatului de calitate /garantie emis de producator sau de baza de livrare;

-inainte de utilizare, de catre un laborator autorizat.

154

Livrarea

In cazul in care utilizatorul procura cimentul de la un depozit (baza de livrare) livrarea cimentului va fi insotita de o declaratie de conformitate, in care se va mentiona:
-tipul de ciment si fabrica producatoare;
-data sosirii in depozit;
-nr. certificatului de calitate eliberat de producator;
-nr. buletinului de analiza a calitatii cimentului efectuata de un laborator autorizat

Depozitarea

Depozitarea cimentului se poate face:

- in vrac, in celule tip siloz in care nu au mai fost depozitate alte materiale;
- ambalat in saci, in incaperi inchise, asezati in stive pe scanduri dispuse cu interspatii pentru a asigura circulatia aerului.

Cimentul trebuie folosit inainte de termenul de expirare.

2.3. Agregate

Se vor utiliza agregate din roci dure conform SR 667-2001 si SR EN 12620.

Controlul calitatii agregatelor

In cazul procurarii ca atare a agregatelor, acestea vor fi achizitionate de la statii de producere autorizate.

Controlul calitatii agregatelor se va face la fiecare lot aprovizionat, conform din NE 012/2007, 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.

Transportul agregatelor

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate si bine inchise. Fiecare transport va fi insotit de foaia de expeditie in care se vor arata: numarul si data eliberarii foii, marca de fabrica (balastiera), destinatarul, felul si sortul agregatelor, cantitatea livrata, numarul certificatului de calitate.

Depozitarea agregatelor

Se vor depozita pe platforme betonate, avand pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu inaltimea corespunzatoare in vederea evitarii amestecarii sorturilor.

Nu se admite depozitarea directa pe pamant sau pe platformele balastate.

2.4. 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 012-2007. Dupa modul de expunere al constructiilor prevazute in documentatie in functie de conditiile de mediu, se stabileste claselor de expunere XF4 si XM2.

Betonul proaspat

Compozitia 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 determinate inainte de a incepe prepararea acestuia de catre Antreprenor.

Determinarile caracteristicilor fizice ale betonului proaspat precum si limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul 4.

155

Tabel nr. 4

Caracteristici	Conform STAS	Valoarea admisibila
Incercarea la tasare	SR EN 12350-2	Conform cu NE 012/1999
Incercarea Vebe	SR EN 12350-3	
Determinarea gradului de compactare	SR EN 12350-4	
Incercarea cu masa raspandita	SR EN 12350-5	

Prepararea si transportul betonului

Pepararea betonului se va face respectându-se rețetele elaborate de un laborator autorizat în conformitate cu NE 012/2007.

Betonul intarit

Clasa betonului este definita pe baza rezistentei caracteristica fck cil (f ck cub), care este rezistenta la compresiune in N/mm² determinata pe cilindri de 150/300 mm (sau pe cuburi cu latura de 150mm) la varsta de 28 zile, sub ale carei valori se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

Determinarile caracteristicilor fizice ale betonului intarit precum si limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul 5.

Tabel nr. 5

Caracteristici	Conform STAS	Valoarea admisibila
Rezistenta la compresiune	SR EN 12390-3	Conform cu NE 012/1999
Rezistenta la tractiune prin despicare	SR EN 12390-6	
Masa volumica	SR EN 12390-7	
Rezistenta la uzura		

Definirea clasei are in vedere pastrarea epruvetelor conform STAS 1275/88.

Controlul calitatii lucrarilor de betoane turnate pe santier, se va realiza conform STAS 1275-88, STAS 1759-88, STAS 2320-88, STAS 2414/91.

Transportul betonului se va face cu autoagitatoare. La descărcare se vor lua măsuri pentru evitarea segregării betonului.

2.5. 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 precizarile din repectivul standard.

In timpul utilizarii pe santier se va evita ca apa sa se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

2.6. Pavele din beton

Avantajele folosirii pavajelor:

-aspect estetic deosebit;
-rezistenta la uzura foarte buna datorita materialului dens, omogen, obtinut prin vibrare;
-refacerea rapida a suprafetelor pavate dupa investitii la retelele subterane;
-recuperarea integrala la desfiintarea pavajului.

Informatii utile

Inițial se vor face următoarele verificări: dacă pavajul este perfect drept, declaratiile de conformitate garantand clasa C25/30, garantie confirmata de incercarile de laborator.

Pavajele din beton se fabrica intr-o gama larga de grosimi, modele si culori, alegerea facandu-se de autoritatea contractanta. Grosimea pavajului se alege functie de destinatia acestuia, astfel:

Greutati admise pentru circulatie pe pavajele autoblocante asezate:
Pe un pat de nisip:
-3,5 tone pentru pavajele cu o grosime de 3,5-4,5cm.
-7 tone pentru pavajele cu o grosie intre 4,8-5,5cm
-20 tone pentru pavajele cu o grosime intre7-8 cm
Pe sapa de beton:
-pavaje pietonale, cu o grosime intre 2,2-2,8cm
-10 tone pentru pavajele cu o grosime intre 3,5 cm
-40 tone pentru pavajele cu o grosime intre 7-8 cm
-pavajele cu grosimi mai mici de 3,5 cm sunt numai pentru trafic pietonal si se pun numai pe un pat format din sapa de beton

Principalele caracteristici ale pavelelor din beton sunt urmatoarele:

Caracteristici	Standardul dupa care se face incercarea	Valori ce trebuie indeplinite
Rezistenta la intindere prin despicare	SR EN 1338/2004	Min. 3,6 N/mm^2
Absortia de apa	SR EN 1338/2004	Maxim 6%
Masa pierduta dupa incercarea la inghet dezghet	SR EN 1338/2004	Max 1kg/mp
Rezistenta la abraziune	SR EN 1338/2004	Min. 18000mm^2 /5000 mm^2

3. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

3.1. Lucrari pregatitoare

Înainte de inceperea lucrarilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrarile pregatitoare:
- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existentei si pozitiei eventualelor utiliti in ampriza sau in vecinatatea acesteia; se vor lua toate masurile pentru executatrea lucrarilor in siguranta;
- trasarea lucrarilor;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

3.2. Sapatura

La executarea sapaturilor se vor respecta prevederile corespunzatoare din Caietul de Sarcini pentru Terasamente.

Cand executia sapaturilor implica dezvelirea unor retele subterane existente (apa, gaze, electrice etc) ce raman in functiune, trebuie luate masuri pentru protejarea acestora impotriva deteriorarii. Daca aceste retele nu se cunosc si apar pe parcursul executarii sapaturii, se vor opri lucrarile si se va anunta Consultantul pentru a lua masurile necesare.

3.3. Montare borduri

Bordurile de beton se aseaza pe o fundatie pozata la cota necesara, din beton de ciment C 8/10. Dimensiunile fundatiei sunt:
-20x10 cm pentru borduri cu latime de 10 cm
-30x15 cm pentru borduri cu latime de 20 cm

Abaterile admisibile de la montaj sunt de max.3mm/m de la planeitate.

157

3.4. Turnarea si protectia betonului

Turnarea betonului si tratarea ulterioara a acestuia se va face respectand prevederile din NE 012/2007 "normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de varste diferite si a conectorilor pentru lucrari de camasueli si suprabetonari.

Turnarea betonului trebuie realizata dupa :

-terminarea sapaturilor;

-receptia cotei si naturii terenului de fundare;

In baza verificarii conditiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucrari ascunse si/sau de faze determinate se va aproba inceperea betonarii. Betonul trebuie sa fie raspandit uniform in lungul elementului, urmarindu-se realizarea dimensiunii fundatici pentru borduri.

3.5. Montare pavele

Lucrările inițiale constau în decopertarea terenul vegetal: se ajunge la nivelul dorit prin decopertare de 30 -40 cm, dupa care se intinde un strat de piatra sparta sau balast corespunzator ca si granulometrie, grosimea acestui strat va fi:

- 20 - 30 cm pentru zone carosabile (parcari mijloace grele de transport)
- 10 - 20 cm pentru zone necarosabile (parcari autovehicule usoare);

Dupa asternerea materialelor de umplutura, acestea vor fi compactate corespunzator pe straturi pana la atingerea gradului de compactare necesar.

Așternem apoi stratul de poză din nisip afânat 3 – 5 cm pe care se vor poza pavelele, acesta trebuie sa fie format din nisip de rau sau de concasaj provenit din materiale aluvionare sau din materiale de cariera de mare rezistenta mecanica. Din punct de vedere granulometric, materialul trebuie sa fie constituit din elemente cu diametrul de pana la 8 mm si care sa nu treaca prin ciurul de 4 mm mai putin de 70% in greutate.

Nu trebuie sa contina mal, argila sau resturi de concasare mai mult de 3% in greutate.

Stratul de poza trebuie sa aiba o grosime cuprinsa intre 6 - 10 cm, inainte de punerea in opera a pavelelor. Grosimea este functie de doua variabile: Grosimea de 10 cm va fi, in orice caz, adaptata la suprafete de infrastructura deosebit de rigide (de exemplu pe amestecuri cimentate sau betonate), in timp ce grosimi mai mici vor putea fi adaptate la suprafete finite realizate din agregate mixte granulare.

In prezenta unor infrastructuri sau placi impermeabile este obligatoriu sa se prevada posibilitatea de drenare a stratului de poza fara a interveni modificari ale caracteristicilor granulometrice ale nisipului. In acest scop pot fi utilizate agregate cu caracteristici ridicate de duritate, sau amestecuri uscate obtinute prin adaugarea de parti fine sau lianti in proportie de cel mult 5% din greutatea agregatelor.

Punerea in opera a primelor pavele necesita o grija deosebita, fapt ce se va rasfrange asupra intregii aranjari a elementelor succesive.

Fiecare pavela trebuie sa fie pozata cu atentie, pentru a nu deranja pavela adiacenta si pana ce nu s-au pozat trei sau patru randuri nu se poate trece la lucrul intr-un ritm normal, planeitatea lor se asigura prin baterea cu un ciocan de cauciuc.

Ordinea de pozare trebuie sa garanteze ca pavelele sa poata fi pozate usor si in asa fel incat sa nu trebuiasca niciodata sa se forteze o pavela intre cele deja pozate.

Pana ce pavajul nu a fost compactat cu ajutorul vibratoarelor, nu trebuie sa fie supus la alte incarcari in afara de trecerea pavatorului si a utlilajelor sale.

Pentru nici un motiv, pe timpul operatiei de pozare, pavajul nu trebuie sa fie deranjat sau modificat stratul de poza, șantierul va fi, deci, in asa fel organizat incat atat pavatorii cat si aprovizionarea sa nu treaca peste pavajul deja pozat.

Supunerea la sarcini de exploatare a pavajelor inainte de compactare si de colmatarea completa a rosturilor, poate cauza reactii intre pavele, avand drept consecinta ciobirea muchiilor.

Colmatarea rosturilor

Umplerea rosturilor dintre pavele se realizeaza in general cu un nisip diferit de cel utilizat pentru stratul de poza, nisip ce trebuie compactat corespunzator pentru a garanta efectul autoblocant intre pavele. Nisipul trebuie sa fie uscat, de origine aluvionala sau, daca acesta este de concasaj, sa fie alcatuit din elemente de piatra sanatoasa si rezistenta, cu granulometrie de 0,8 - 2,0 mm. lipsite de impuritati sau parti foarte fine si/sau maloase.

Compactarea

Prin compactare se intelege actiunea de tasare a pavelelor pe patul de poza. Înainte de a efectua compactarea trebuie sa ne asiguram ca suprafata pavajului si placa vibratorului sunt bine curatate si uscate. Aceasta operatie se va efectua, dupa terminarea pozarii pavelelor, prin utilizarea vibratoarelor cu placa sau a rulourilor compresoare mecanice, statice sau dinamice.

Intensitatea fortei de vibrare si greutatea rulourilor compresoare mecanice trebuie sa fie proportionale cu grosimea si cu forma pavelelor, cu caracteristicile stratului de poza precum si cu cele ale infrastructurii.

La compactarea suprafetelor inclinate se recomanda ca aceasta sa fie facuta perpendicular pe panta si incepand de jos in sus.

Colmatarea rosturilor la terminarea executarii pavajului

Odata compactat pavajul, peste stratul de pavele se intinde inca o data un strat subtire de nisip. Aceasta operatie este menita sa garanteze o perfecta inchidere a rosturilor, permitand pavajului o mai buna functionare mecanica. Colmatarea completa a rosturilor este in toate cazurile obligatorie si consta in imprastierea atenta a nisipului, care trebuie sa fie curat si perfect uscat intrucat colmatarea rosturilor este graduala si necesita faze succesive de imprastiere a nisipului.

Distribuirea presiunilor care se produc datorita incarcarilor din trafic si preluarea eforturilor verticale in asa fel incat sa fie suportate de terenul natural fara cedari semnificative sau cedari impreuna cu pavajul.

Nota:

- definitivarea stratului de poza nu este permis sa se faca la temperaturi de sub 10° C.

- stratul de nisip va fi asternut fara nici un fel de compactare.

- in cazul pavajelor dintr-o singura culoare este necesar ca pavatorii sa se serveasca simultan cu pavele din cel putin TREI PACHETE DIFERITE pentru a obtine o cat mai mare uniformitate cromatica.

- taierea pavelelor pentru realizarea unor dimensiuni mai mici se va face cu o masina corespunzatoare de taiat (un fel de ghilotina), recomandam a se efectua aceasta operatie la finalizarea lucrarii.

- se recomanda folosirea placilor vibratoare si rulourilor compresoare acoperite cu CAUCIUC DE PROTECTIE pentru a garanta o uniformitate mai mare si a evita producerea degradarii pavelelor.

- se recomanda sa nu se efectueze imediat curatirea finala.

- pavajul se va proteja de substante chimice (clor acizi, sare), nu se vor folosi unelte si utilaje cu lame etalice pentru dezapezire, se va respecta gabaritul recomandat de catre producător.

ÎNTOCMIT,
ing. Catalin Ciubotaru

VERIFICAT,
ing. Ioan Eremia

CAIET DE SARCINI

Rezistenţă

Cuprins :

Cap.A - Lucrări de terasamente

Cap.B - Lucrări de fundatii

Cap.C- Lucrări de betoane

Cap.D- Lucrări de interventie asupra structurilor existente

Cap. E- Lucrari de hidroizolatii

Cap. F - Receptia structurii de rezistenţă

Intocmit:
Ing.Adumitresei Adrian

CAP. A . LUCRĂRI DE TERASAMENTE

Se va executa conform Normativului privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor de construcții civile şi industriale - indicativ C169 - 88 , care constau în :

a) lucrări pregătitoare - constau în dezafectarea amplasamentului de clădiri vechi , precum şi amenajarea terenului şi a platformei de lucru ;

b) evacuarea stratului vegetal, pământul rezultat fiind depozitat în afara perimetrului construit ;

c) trasarea pe teren a construcției, conform proiectului, după ce în prealabil a fost curățat şi nivelat.

La executarea săpăturilor pentru fundații trebuie să se aibă în vedere următoarele :

a) menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii de fundație, astfel încât să nu se perturbe echilibrul hidrologic din zonă ;

b) dacă executarea lucrărilor de săpătură, terasamente se va efectua pe timp friguros , se va respecta " Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții " indicativ C16/1984.

c) recepționarea lucrărilor de terasamente - conform prevederilor "Instrucțiunilor pentru verificarea calității şi recepția lucrărilor ascunse la construcții şi instalații " şi a Normativului C 56/1985.

d) săpătura se va executa în taluz vertical pana la adancimea maxima de -1.50m .

e) măsuri de tehnica securității muncii, la lucrările de săpătură .

CAP.B. LUCRĂRI DE FUNDAȚII

Se vor executa conform " Normativului privind proiectarea şi executarea structurilor de fundații directe " NP112/2004.

Fundațiile vor fi izolate, tip bloc de beton simplu si cuzinet din beton armat si continue, tip bloc din beton simplu si elevatie din beton armat .

Măsurile de tehnica securității în procesul de execuție a lucrărilor de fundații , trebuie să respecte prevederile în vigoare :

- Legea 319/2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca
- HG.1425/2006 - privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor „Legii securitatii si sanatatii in munca nr.319/2006",
- HG 1048/2006- privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a EIP la locul de munca
- HG 1146/2006 – privinde cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor electrice.
- HG 971/2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate şi/sau de sănătate la locul de muncă
- HG 300/02.03.2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru santierele temporare sau mobile

Cap. C- LUCRARI DE BETON ŞI BETON ARMAT

Extras din **NORMATIV PENTRU PRODUCEREA BETONULUI SI EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON, BETON ARMAT SI BETON PRECOMPRIMAT. PARTEA a 2-a: EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON-** indicativ NE 012-2010.

TRASAREA DE DETALIU PENTRU COFRAJE SI TRASAREA PENTRU MONTAREA ELEMENTELOR PREFABRICATE

6.1 Prevederi comune

6.1.1 Lucrările din beton, beton armat si beton precomprimat sunt implicate în domeniul general al constructiilor, astfel:

a) în ansamblul lor, în cazurile în care betonul este materialul din care se realizează structura constructiilor;

b) în parte, în cazul general în care betonul este materialul din care se realizează fundatiile sau infrastructura constructiilor, indiferent de materialul din care este alcătuită structura acestora (metal, lemn, zidărie etc.).

În cazul b) trasarea de detaliu pentru cofrajele pentru fundatii si infrastructuri este deosebit de importantă pentru toate categoriile si tipurile de constructii, fiecare având conditii proprii specifice materialelor din care este alcătuită structura acestora.
6.1.2 Trasarea de detaliu se realizează pe baza proiectelor, în raport cu punctele si reperele de nivel, materializate pe teren odată cu trasarea pentru amplasarea constructiilor, pentru determinarea conturului si/sau axelor principale ale acestora. Materializarea acestor repere, planimetrice si altimetrice, trebuie să fie astfel realizată încât să constituie puncte de referintă pe întreaga durată a executării constructiei respective, servind la transmiterea cotelor în plan si pe verticală la toate nivelurile acesteia.
6.1.3 Înainte de a începe efectuarea trasării de detaliu trebuie să se verifice, pe baza documentelor de receptie a trasării pentru amplasare, a proceselor verbale de predare-primire si direct la fata locului, reperele care fixează conturul si/sau axele principale ale constructiei (linii de referintă), precum si reperele de nivel.
Verificarea se referă, de asemenea, la corespondenta dintre cotele din teren (în plan si de nivel) si cele din proiect.
6.1.4 Trasarea de detaliu pentru cofraje si trasarea pentru montarea elementelor prefabricate se referă, în principal la următoarele categorii de activităti:
a) trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundatii realizate fără cofraj;
b) trasarea pozitiei cofrajelor pentru fundatii continue sau izolate;
c) trasarea pozitiei cofrajelor sau elementelor prefabricate în plan orizontal siverificarea pozitiei pe înălime a acestora;
d) trasarea cotelor de nivel pentru cofraje sau elemente prefabricate.
Trasarea pentru elemente având forme si pozitii deosebite (cu forme curbe în plan si/sau pe verticală, scări etc.) se realizează conform pct. 6.1.4 (b) – (d), considerând o serie de puncte si linii intermediare, stabilite prin proiect, care trebuie să asigure conformitatea formei si pozitiei acestor elemente cu prevederile din proiect.
6.1.5 Pentru fiecare categorie de trasare, se vor prevedea în proiect clasele de tolerantă, care trebuie să fie respectate (a se vedea anexa C).
Tolerantele la trasare trebuie să fie cu o clasă mai reduse decât cele prevăzute pentru elementele respective după executare sau montare.
6.1.6 Trasarea pentru elemente care se repetă, pe verticală (spre exemplu, la etajele succesive ale unei clădiri), sau pe orizontală (spre exemplu, siruri de stâlpi) se va efectua, pentru fiecare în parte, după reperele de bază si nu fată de elementul precedent.
În cazurile în care se constată abateri între elemente succesive (cel existent si cel pentru care se efectuează trasarea) mai mari decât cele admisibile, se va înstiinta proiectantul pentru a stabili modul de tratare a neconformitătii.
6.1.7 Pentru trasare se va utiliza aparatură corespunzătoare ca domeniu de utilizare si precizie. Precizia aparaturii utilizate la trasare va fi cu o clasă mai mare decât cea prevăzută pentru tolerantele la trasare.

6.2 Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundatii realizate fără cofraj
6.2.1 Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundatii realizate fără cofraj, de regulă în săpătură, se realizează fată de axele fundatiilor respective, care trebuie să fie precizate în proiect si materializate pe teren.
6.2.2 Trasarea se referă la stabilirea conturului săpăturii si materializarea acestuia cu repere, astfel ca:
a) reperele să fie amplasate în afara zonei afectate de lucrări, în functie si de modul de efectuare a săpăturii (manual sau mecanizat), pentru a se mentine pe durata acestor lucrări;
b) conturul să poată fi reconstituit oricând, până la punerea în operă a betonului din fundatie;
c) pornind de la forma conturului, să se poată determina forma pe verticală a peretilor săpăturii.
6.2.3. În cazurile în care fundatia are suprafete înclinate, se va trasa si materializa si conturul de la partea inferioară, în proiect fiind prevăzute cotele pentru acest contur, precum si unghiurile de înclinare ale suprafetelor respective.
6.2.4 În cazurile în care în fundatie se înglobează armături sau alte piese (suruburi, plăci cu praznuri etc.), trasarea si materializarea pozitiei acestora, conform prevederilor din proiect, se efectuează odată cu trasarea conturului fundatiei, având în vedere următoarele:
a) armăturile sau suruburile se asamblează sub formă de carcase rigide, pentru a mentine distantele si pozitiile relative dintre ele; trasarea se face pentru axele carcaselor;
b) în cazul unor elemente singulare (fie bare de armătură sau suruburi, fie plăci sau alte piese), trasarea se face pentru fiecare pozitie a acestora;
c) materializarea trasării trebuie, astfel, realizată încât să se poată pozitiona elementele respective prin măsurări usor de efectuat, spre exemplu prin linii secundare fată de care se măsoară distante până la fata barelor sau până la marginea plăcilor;
d) cota de nivel prevăzută în proiect pentru elementele respective se măsoară fată de puncte sau suprafete ale acestor elemente si nu fată de suprafata betonului care se toarnă, dacă acest mod de măsurare nu este indicat, în mod explicit, în proiect;
e) în situatia în care se cere o precizie ridicată (spre exemplu, pentru suruburi în care se vor monta piese metalice), pozitia acestora va fi asigurată cu sabloane, trasarea se face, în acest caz, pentru pozitia sabloanelor.
6.3 Trasarea pentru montarea cofrajelor
6.3.1 Trasarea pentru montarea cofrajelor se referă la următoarele:
a) trasarea formei în plan a volumului cofrat;
b) trasarea formei pe înălime a volumului cofrat;
c) trasarea cotelor, de la partea de jos, dacă este cazul, precum si de la partea de sus, până la care se toarnă betonul în volumul cofrat.

6.3.2 Trasarea formei în plan a volumului cofrat se efectuează fată de axele elementelor care se toarnă în cofraj si se materializează prin repere sau linii fată de care să se poată stabili, prin măsurări simple, pozitia cofrajului respectiv, spre exemplu:
a) pentru cofraje care se confectionează la fata locului, prin trasarea pozitiei fetei interioare a cofrajului;
b) pentru cofraje refolosibile, de inventar, si prin trasarea unor repere sau linii secundare fată de care să se poată aseza elementele de cofraj prin măsurări relative la fata exterioară a acestora.
6.3.3 Trasarea formei pe înălțime a volumului cofrat, în cazurile în care aceasta nu este verticală, se efectuează pe baza datelor din proiect, care trebuie să cuprindă:
a) suprafetele de referintă fată de care se efectuează trasarea;
b) cotele, fată de aceste suprafete de referintă, pentru puncte sau linii intermediare semnificative pentru montarea cofrajelor în pozitia corespunzătoare, conform pct. 6.3.2. (a) sau (b).
6.3.4 Trasarea cotelor de la partea de jos a fundului cofrajelor se efectuează, după caz, astfel:
a) pentru suprafete plane, orizontale sau înclinate, prin trasarea liniilor pe fetele laterale, de contur, precum si a cotelor unor puncte/linii intermediare ale suprafetei care se cofrează, fată de o suprafată de referintă conform, după caz, pct.6.3.2 (a) sau (b);
b) pentru suprafete curbe sau de altă formă, prin trasarea cotelor, fată de o suprafată de referintă, pe fetele laterale, precum si pentru linii intermediare semnificative, de asemenea conform pct. 6.3.2 (a) sau (b).
6.3.5 Trasarea cotelor pentru partea de sus, până la care se toarnă betonul, se efectuează prin marcarea pe fetele laterale ale cofrajului, într-un mod care să permită identificarea acestei marcări în conditiile de turnare a betonului (identificare directă sau prin măsurare fată de repere situate desupra limitei de turnare respective), precum si, în cazul unor suprafete de întindere mare, prin stabilirea unor modalităti de măsurare punctuală a cotei respective, la distante convenabil alese.

6.5 Conditii prealabile si conditii necesare în timpul efectuării trasării
6.5.1 Pentru efectuarea trasării de detaliu pentru montarea cofrajelor si/sau a elementelor prefabricate, este necesară asigurarea conditiilor prealabile, precum si a celor necesare în timpul efectuării trasării.
6.5.2 Conditiile prealabile sunt, în principal, următorele:
a) existenta, pe santier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare trasării de detaliu (linii de referintă, cote în plan fată de acestea, cu clase de tolerantă, cote de nivel, cu clase de tolerantă, alte detalii necesare);
b) existenta documentelor de receptie a trasării constructiei si a elementelor de materializare pe teren a acestei trasări;
c) specificarea aparaturii care se utilizează, în conformitate cu pct. 6.1.7;
d) specificarea si executarea sau procurarea, după caz, a unor mijloace necesare pentru efectuarea trasării (schele/platforme, materiale auxiliare etc.).
6.5.3 Conditiile care trebuie asigurate în timpul efectuării trasării sunt, în principal următoarele:
a) existenta aparaturii si a personalului de specialitate, pe perioadele necesare, pe baza coordonării cu desfăsurarea lucrărilor de executare a constructiei;
b) asigurarea câmpului liber necesar pentru aparatura utilizată, precum si a mijloacelor necesare (pct.6.5.2.d), după caz.

COFRAJE SI SUSTINERI
7.1 Prevederi generale
7.1.1 Tipurile de cofraje utilizate în mod curent sunt:
a) în functie de situatia cofrajului, începând din momentul turnării betonului si până la decofrare:
– cofraje fixe;
– cofraje mobile (de exemplu: cofraje glisante, păsitoare).
b) din punct de vedere al utilizării componentelor:
– cofraje de inventar, la care componentele se folosesc de mai multe ori;
– cofraje unicat, la care componentele se utilizează o singură dată. De regulă, acestea sunt realizate din materiale lemnoase (de exemplu: cofraje din scânduri pentru monolitizarea pe reazem a unei grinzi prefabricate);
– cofraje pierdute, la care componentele intră în alcătuirea elementelor din beton care se toarnă în santier (de exemplu predale din beton armat);
– spatii realizate anterior în terasamente (gropi de fundatie etc.).
c) în functie de calitatea suprafetei de beton obtinută după decofrare:
– cofraje pentru beton aparent;
– cofraje pentru beton brut, suprafetele obtinute fiind acoperite ulterior cu tencuială, placaje etc.
7.1.1.1 Principalele elemente componente ale cofrajului sunt:
a) cofrajul propriu zis, care alcătuieste închiderea volumului în care se toarnă betonul;
b) sustinerea cofrajului (scheletul de sustinere), care îi asigură pozitia si stabilitatea formei, fiind amplasată la exteriorul acestuia;
c) elemente de legătură, amplasate în interiorul cofrajului, necesare, de asemenea, pentru a-i asigura pozitia si stabilitatea, dintre care unele rămân înglobate în beton.
7.1.1.2 Prezentul normativ contine prevederi privind cofrajele fixe pentru beton brut (în terasamente, pentru fundatii, unicate sau de inventar). În această categorie intră si cofrajele care, demontate si montate succesiv pentru un acelasi element de constructie (spre exemplu, o pilă de pod) nu intră, propriu zis, în categoria cofrajelor păsitoare.
Cofrajele mobile, cofrajele pierdute si cofrajele pentru beton aparent fac obiectul unor

reglementări tehnice si/sau caiete de sarcini specifice pentru lucrări la care se utilizează aceste tipuri de cofraje.

7.1.2 Asigurarea conformitătii cu proiectul în ceea ce priveste pozitia, forma si dimensiunile volumului cofrat, rezistenta, stabilitatea si indeformabilitatea, precum si integritatea sectiunii din beton, se realizează prin:

a) utilizarea materialelor adecvate pentru cofraj;

b) realizarea corespunzătoare a sustinerilor si legăturilor;

c) realizarea etanseitătii;

d) aplicarea agentilor de decofrare corespunzători;

e) stabilirea si aplicarea corespunzătoare a modalitătilor si a etapelor de decofrare.

7.1.3 Materialele pentru confectionarea cofrajelor sunt, de regulă, lemn (cherestea), produse pe bază de lemn, metal sau produse pe bază de materiale sintetice.

Adecvarea materialelor pentru confectionarea cofrajelor se referă la:

a) rigiditatea proprie, care determină alcătuirea scheletului de sustinere a suprafetei cofrajului;

b) lipsa găurilor, fisurilor, pentru asigurarea etanseitătii;

c) limitarea absorbtiei de apă, dacă este cazul;

d) posibilitatea de îmbinare, pentru asigurarea etanseitătii suprafatei cofrajului;

e) limitarea rugozitătii sau neregularitătii suprafetei cofrajului, pentru asigurarea desprinderii fără degradarea suprafetei betonului, la decofrare;

f) compatibilitatea cu betonul în cazul materialelor sintetice (absenta degajării de ioni de clor sau producerea unor reactii chimice).

7.1.4 Realizarea sustinerilor si legăturilor cofrajelor se referă la:

a) esafodajele pe care sunt asezate cofrajele, dacă este cazul;

b) scheletul de sustinere si legăturile care asigură forma si stabilitatea cofrajelor în sine.

7.1.4.1 Esafodajele pot fi:

a) elemente simple (de tip pop) sau structuri spatiale, produse în acest scop, caz în care se vor lua în considerare conditiile de montare si capacitătile de rezistentă si stabilitate prevăzute de producătorii acestora;

b) elemente confectionate si montate pe santier, caz în care alcătuirea si calculul acestora se vor efectua în cadrul proiectului tehnologic privind cofrajele.

7.1.4.2 O atentie deosebită trebuie acordată modului de rezemare a esafodajelor, sub următoarele aspecte:

a) luarea în considerare a capacitătii de rezistentă si de deformare a terenului, rezemarea făcându-se pe tălpi cu suprafată corespunzătoare;

b) interzicerea utilizării ca talpă de rezemare a materialelor fragile (cărămidă, beton poros autoclavizat, beton celular etc.);

c) luarea în considerare a evolutiei temperaturilor în cazul în care rezemarea trebuie efectuată pe teren înghetat, pentru a se evita tasările în cazul dezghetării terenului;

d) utilizarea unor sisteme de reglare pe înălţime care să asigure atât capacitatea de reglare necesară, cât si stabilitatea si indeformabilitatea pe durata utilizării esafodajelor respective.

7.1.4.3 Cofrajele de inventar sunt alcătuite, de regulă, astfel încât să contină scheletul de sustinere si sunt prevăzute cu sisteme de îmbinare si legături care asigură forma si stabilitatea, necesitând, eventual, sprijiniri sau rezemări intermediare.

Pentru această categorie de cofraje se vor lua în considerare domeniile de utilizare, conditiile si prevederile privind montarea, stabilite de producătorii acestora.

7.1.4.4 Cofrajele unicat, care se confectionează si se montează la fata locului, trebuie să fie realizate pe baza proiectului tehnologic, care prevede alcătuirea acestora (materialele pentru cofrajul propriu-zis, scheletul de sustinere si, dacă este cazul, legăturile) pe baza calculului si a caracteristicilor materialelor utilizate.

7.1.5 Calculul cofrajelor si al sustinerilor acestora (esafodajelor) are ca obiect:

a) stabilirea conditiilor pentru utilizarea cofrajelor si esafodajelor de inventar;

b) proiectarea cofrajelor si esafodajelor confectionate si montate pe santier (unicate).

7.1.5.1 Calculul cofrajelor si esafodajelor are în vedere următoarele categorii de actiuni:

a) încărcări verticale produse de:

(i) greutatea proprie;

(ii) greutatea betonului proaspăt, turnat în cofraj;

(iii) încărcările determinate de executarea lucrărilor (personalul care pune în operă betonul, echipamentele si mijloacele pentru punerea în operă a betonului etc.);

(iv) încărcările determinate de turnarea (căderea) si vibrarea betonului;

b) încărcări orizontale produse de:

(i) presiunea laterală a betonului proaspăt (actionează din interiorul cofrajului);

(ii) socurile produse la descărcarea (căderea) betonului;

(iii) actiunea vântului;

(iv) actiunea seismică;

(v) împingerea pământului si/sau presiunea apei, dacă este cazul (actionează din exteriorul cofrajului).

7.1.5.2 Încărcările se iau cu valorile prevăzute în tabelul 10.

7.1.5.3 Încărcarea orizontală, tip f (tabelul 10), determinată de presiunea laterală a betonului proaspăt (turnat si apoi compactat prin vibrare), se consideră aplicată static pe peretii cofrajului cu distributiile din fig.1, prezentate în functie de viteza de betonare.

7.1.5.4 Încărcarea orizontală, tip g (tabelul 10), provenită din socurile care se produc la descărcarea betonului din mijloace de transport, se determină după cum urmează:
a) din unităTi discrete de transport (bene etc.), având capacitatea:
(i) sub 0,2 m3 ..... 2,00 kN/m2
(ii) 0,2...0,7 m3 ..... 4,00 kN/m2
(iii) peste 0,7 m3 ..... 6,00 kN/m2
b) la turnare prin jgheaburi sau pâlnii.... 2,00 kN/m2
c) la turnarea cu pompa..... 6,00 kN/m2
7.1.5.5 Încărcarea orizontală dată de actiunea vântului se determină în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice aplicabile.
7.1.5.6 Încărcarea orizontală dată de actiunea seismică se determină în conformitate cu prevederile standardului SR EN 1991-1-6, inclusiv anexa natională, privind actiunile pe durata executării lucrărilor.
7.1.5.7 Încărcarea orizontală dată de împingerea pământului si/sau presiunea apei se ia în considerare, dacă este cazul, pe baza situatiei avute în vedere pentru cofrajul respectiv.
7.1.5.8 Tipurile de încărcări luate în considerare pentru calculul de rezistentă si pentru calculul deformatiilor sunt prevăzute în tabelul 12 (notatiile conform tabelului 10).
7.1.5.9 Calculul cofrajelor si esafodajelor se efectuează, de regulă, în ceea ce priveste rezistenta acestora; în cazurile în care este prevăzut în proiect, calculul se efectuează si în ceea ce priveste deformatiile acestora.
Pentru calculul privind deformatiile cofrajelor si/sau ale ansamblului cofraj-esafodaj, în proiect trebuie să fie precizate valorile maxime ale deformatiilor admisibile.
7.1.5.10 Pentru esafodajele care se montează pe elemente din beton realizate anterior, se va acorda o atentie deosebită:
a) solicitărilor locale si transmiterii acestora în zonele de fixare, în special când se utilizează elemente de prindere care sunt solicitate la forfecare si produc eforturi locale de strivire în beton;
b) atingerii maturitătii betonului, respectiv rezistentelor acestuia, la montarea si la utilizarea cofrajelor.
7.1.5.11 Calculul privind cofrajele si esafodajele se materializează, în proiectul tehnologic, prin:
a) stabilirea conditiilor pentru utilizarea elementelor de cofraj si de esafodaj de inventar, respectiv pentru procurarea acestora;
b) alcătuirea cofrajelor si esafodajelor în cazurile în care acestea se confectionează ca unicate, la fata locului, având în vedere preluarea solicitărilor locale în zonele de fixare, astfel încât să nu se producă deformarea locală a cofrajelor peste limitele admisibile.
7.1.6 Agentii de decofrare sunt produse aplicate pe suprafata cofrajelor, care vin în contact cu betonul, pentru a reduce aderenta între betonul întărit si cofraje, astfel ca la decofrare să nu se deterioreze suprafata betonului.
7.1.6.1 Agentii de decofrare trebuie să îndeplinească următoarele conditii:
a) să nu păteze betonul si să nu împiedice aderenta ulterioară a materialelor aplicate pe suprafata respectivă a betonului (tencuieli, adezivi pentru placaje etc.);
b) să nu afecteze negativ betonul, armătura si materialul din care este alcătuit cofrajul, dar nici mediul înconjurător;
c) să-si păstreze neschimbate proprietătile functionale în conditiile climatice de executare a lucrărilor;
d) să se aplice usor si să se poată verifica aplicarea lor corectă.
7.1.6.2 Utilizarea agentilor de decofrare se face pe baza documentelor tehnice legale, elaborate pe baza specificatiilor de produs ale producătorilor, care trebuie să contină, după caz, prevederi privind domeniul de utilizare, precum si conditii si metode de aplicare.
7.1.6.3 Agentii de decofrare se aplică după ce cofrajele au fost curătate în prealabil. Aplicarea se efectuează ținând seama de perioada programată pentru turnarea betonului si de perioada si/sau conditiile în care agentii de decofrare sunt eficace.
7.1.7 Asigurarea curătării cofrajelor (a spatiului interior în care se toarnă betonul), este fundamentală pentru respectarea cerintei esentiale privind rezistenta mecanică si stabilitatea elementelor/structurii din beton, beton armat si beton precomprimat.
Pentru asigurarea curătării cofrajelor sunt de luat în considerare două situatii:
a) situatia în care spatiul cofrat este accesibil direct până la fundul cofrajului, caz în care verificarea si curătarea imediat înaintea turnării betonului se poate efectua cu usurintă;
b) situatia în care spatiul cofrat nu este accesibil direct până la fundul cofrajului (spre exemplu, stâlpi, pereti etc.), caz în care, pentru verificare si curătare imediat înaintea turnării betonului trebuie prevăzute, la partea de jos a cofrajului, dar si în alte zone, dacă este cazul, ferestre de curătare, astfel:
(i) dimensiunile să permită accesul pentru curătare;
(ii) distanta dintre acestea să fie astfel încât să poată fi realizat accesul pe întreg volumul cofrat;
(iii) să permită desfacerea si, mai ales, fixarea la loc si etansarea corespunzătoare.
7.1.8 Etanseitatea cofrajelor este, de asemenea, o conditie esentială pentru asigurarea calitătii betonului, în special în ceea ce priveste rezistentele acestuia.
7.1.8.1 La cofrajele de inventar, etanseitatea trebuie să fie asigurată prin respectarea prevederilor specificate de producătorii acestora (mod de îmbinare, eventuale alte conditii). Pentru a mentine conditiile necesare unei îmbinări corespunzătoare, cofrajele de inventar trebuie să fie manipulate si depozitate astfel încât să nu se deterioreze (deformatii generale sau locale, îndoiri, stirbituri etc.) si, de asemenea, să fie curătate după fiecare decofrare, având grijă să nu se producă deteriorarea acestora în cadrul operatiunii de curătare.
O atentie deosebită trebuie acordată zonelor în care, dacă este cazul, se realizează completări ale cofrajului de inventar cu portiuni confectonate unicat, pe santier.

7.1.8.2 Cofrajele unicat, confectionate si montate pe santier, vor fi astfel executate încât să se asigure etanseitatea, prin croirea si decuparea corespunzătoare a materialelor.
În cazul utilizării cherestelei, se va avea în vedere posibilitatea efectuării remedierilor pentru situatia în care, pe perioada de la confectionarea cofrajului si până la turnarea betonului, se deschid interspatii datorită uscării cherestelei.

7.2 Montarea cofrajelor

7.2.1 Montarea cofrajelor cuprinde următoarele:
a) executarea esafodajelor, dacă este cazul;
b) asezarea cofrajelor la pozitie, conform trasării de detaliu;
c) definitivarea pozitiei în plan si pe verticală, îmbinarea între panouri, dacă este cazul, si fixarea cofrajelor;
d) verificarea si receptia cofrajelor.
7.2.2 Esafodajele se execută, de regulă, pe baza proiectului tehnologic. În proiectul lucrării trebuie să fie precizat dacă pentru esafodaje, la lucrarea respectivă, este necesar proiect tehnologic, având în vedere următoarele:
a) la lucrările la care esafodajele necesare nu pun probleme deosebite privind, în special, rezistenta mecanică si stabilitatea acestora, precum si în ceea ce priveste deformatiile admisibile, acestea pot fi realizate de executantul lucrărilor fără a avea la bază un proiect tehnologic (spre exemplu, esafodaje cu înălţime de până la 6,0 m, care suportă cofraje pentru elemente relativ usoare – grinzi sau plăci plane);
b) la lucrările la care esafodajele necesare pun probleme deosebite, se precizează prin proiect necesitatea proiectului tehnologic, urmând ca, în cazurile în care pentru aceste esafodaje sunt anumite conditii speciale (privind, spre exemplu, sustinerea unor cofraje cu forme deosebite în plan si/sau pe înălţime, necesitatea prevederii unor reglaje etc.), proiectantul să elaboreze si caiet de sarcini pentru întocmirea proiectului tehnologic respectiv.
7.2.3 La executarea esafodajelor trebuie respectate prevederile aplicabile din prezentul normativ, precum si cele din proiectul tehnologic, după caz, lucrările fiind realizate de personal calificat pentru materialele si modul de alcătuire si montare a esafodajelor respective.
7.2.4 Asezarea cofrajelor la pozitie se realizează:
a) în plan, fată de reperele marcate la trasarea de detaliu;
b) pe înălţime, prin:
(i) respectarea cotelor, fată de reperele de cotă marcate la trasarea de detaliu;
(ii) reglarea în pozitia verticală sau înclinată, după caz.
La asezarea cofajelor la pozitie se va da o atentie deosebită:
- zonelor de schimbare a pozitiei suprafetelor cofrate (spre exemplu, la colturi intrânde sau iesinde pe suprafetele verticale, sau la îmbinarea dintre inima grinzilor si placă), pentru a nu avea diminuări sau îngrosări ale sectiunilor din beton;
- amplasării cofrajelor pentru golurile lăsate în beton.
7.2.5 Definitivarea pozitiei în plan si pe verticală se realizează odată cu fixarea cofrajelor, prin:
a) fixarea pe înălţimea reglată a popilor de sustinere în cazul cofrajelor pentru plăci, astfel încât să nu permită deplasări relative ale panourilor/zonelor încărcate (cu beton proaspăt sau din activitătile de punere în operă a betonului), fată de cele neîncărcate;
b) fixarea la pozitie a elementelor de sustinere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înălţime mare (pentru stâlpi, pereti etc.);
c) fixarea elementelor exterioare de sustinere (caloti, nervuri etc.) ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în sectiunea transversală (grinzi, stâlpi etc.);
d) fixarea elementelor interioare de legătură, de regulă distantieri, pentru mentinerea distantei între fetele cofrate.
7.2.6 Montarea cofrajelor, în relatie cu montarea armăturilor, poate fi:
a) completă, înainte de montarea armăturii, spre exemplu, în cazul plăcilor, sau în cazul în care armătura, sub formă de carcasă, poate fi introdusă si pozitionată, inclusiv prin montarea distantierilor, fără a deranja cofrajul;
b) partială, înainte de montarea armăturii, spre exemplu, o fată a unui perete, urmând ca, după montarea armăturii, să fie realizată închiderea completă a cofrajului;
c) montare a cofrajului după montarea armăturii.
7.2.7 La montarea cofrajelor trebuie avute în vedere si următoarele:
a) efectuarea pregătirii si receptiei suprafetelor de beton care se află în volumul cofrat (proces verbal de receptie calitativă pe faze – pentru lucrări care devin ascunse); pregătirea se efectuază fie pentru ca betonul turnat să adere la betonul existent fie, dacă este cazul, să nu adere la acesta;
b) mentinerea curăteniei în spatiul cofrat, precum si a armăturilor, dacă acestea sunt montate anterior (spre exemplu, nu se va tăia lemn pentru a nu rămâne rumegus în cofraj; nu se vor aplica produse pentru decofrare care să cadă pe beton sau pe armătură).

7.5 Spatii de turnare realizate în teren

7.5.1 Prevederi generale
7.5.1.1 Spatiile de turnare realizate în teren (cazul gropilor pentru turnarea fundatiilor sau al turnării pe suprafete orizontale sau înclinate sunt, în general, constituite în urma lucrărilor de terasamente.
7.5.1.2 Principalele conditii privind realizarea spatiului de turnare în aceste cazuri, se referă la următoarele:
a) starea terenului/terasamentului;
b) axe, dimensiuni si cote de nivel;
c) forma suprafetelor.
7.5.1.3 Conditiile privind starea terenului sau terasamentului se referă la:

a) starea terenului pentru turnarea direct în săpătură:
(i) coeziunea suficientă pentru a nu fi antrenat pământul în beton, la punerea în operă a betonului;
(ii) în cazurile în care, între realizarea săpăturii si turnarea betonului trece o perioadă mai lungă, se va prevedea ca ultimul strat, de 5-10 cm grosime, mai ales la fundul săpăturii, să fie săpat cu putin timp (cca. 1...2 zile) înainte de turnarea betonului;
(iii) în cazurile în care, terenul din săpătură permite scurgerea laptelui de ciment, se va căptusi săpătura cu folie din material sintetic sau hârtie rezistentă produsă pentru asemenea utilizări; b) starea terasamentului: pe lângă cele de mai înainte, trebuie îndeplinite, verificate si
receptionate, prin proces verbal de receptie calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), conditiile prevăzute în proiect sau caiet de sarcini, privind caracteristicile de rezistentă si deformabilitate ale terasamentului respectiv.
7.5.1.4 Conditiile privind axele, dimensiunile si cotele de nivel se referă la:
a) axe si dimensiuni în plan si pe înălțime: se vor încadra în abaterile admisibile prevăzute în proiect, sau conform prevederilor specifice arătate în continuare;
b) cazuri în care, datorită naturii terenului sau altor conditii, la executarea săpăturii au rezultat, în unele zone, dimensiuni mai mari, care au drept consecintă consumuri suplimentare de beton: se vor prevedea, după caz, cofraje pe zonele respective;
c) cote de nivel: se vor încadra, de asemenea, în abaterile admisibile prevăzute în proiect, cu mentiunea că, pentru terasamente, aceste cote sunt cele rezultate după receptia terasamentului, conform pct. 7.5.1.3.b.
7.5.1.5 Conditiile privind forma suprafetelor se referă la:
a) planitatea sau, după caz, forma curbă a săpăturii, care trebuie să se încadreze în abaterile admisibile prevăzute;
b) denivelările locale, care trebuie, de asemenea, să nu afecteze dimensiunile sau cotele de nivel (a se vedea pct. 7.5.1.4.b).
7.5.2 Abateri admisibile pentru spatii de turnare realizate în teren
7.5.2.1 Abaterile admisibile privind pozitia axelor, în plan si pe înălțime, sunt cele prevăzute pentru elementele respective.
7.5.2.2 Abaterile admisibile privind dimensiunile sunt, după cum urmează:
a) în cazurile în care elementele care se toarnă sunt armate si grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturii este luată în considerare:
- 0 mm ... + 50 mm,
b) în celelalte cazuri:
- 24 mm...+ 50 mm.
Dimensiunea este măsurată fată de denivelarea cea mai iesindă din suprafata săpăturii
7.5.2.3
Abaterile admisibile privind forma suprafetelor sunt:
a) pentru fundul săpăturii, abaterea de la planitate: ±24 mm;
b) pentru pereTii laterali ai săpăturii: ±24 mm, dar a se vedea si pct. 7.5.1.4.b;
c) pentru suprafaTa terasamentelor, după recepTia acestora, conform prevederilor din proiect sau caiet de sarcini.
7.5.3 Verificarea si receptia spatiilor de turnare realizate în teren
7.5.3.1 Verificarea spatiilor de turnare realizate în teren constă în:
a) verificarea axelor si a încadrării în tolerante, în plan, si pe înălțime, dacă este cazul: cu aparatură adecvată;
b) verificarea dimensiunilor si a pozitiei relative a acestora fată de axe si a verificării încadrării în tolerante: prin măsurare directă în cel putin două sectiuni pentru fiecare element;
c) verificarea aspectului suprafetelor si, dacă este cazul, a planitătii: prin măsurare directă;
d) stabilirea, dacă este cazul, a necesitătii amplasării foliei de etansare fată de scurgerea laptelui de ciment în teren;
e) verificarea stării de curătenie a spatiului: prin observare vizuală.
7.5.3.2 Verificarea spatiilor de turnare realizate în teren se efectuează la terminarea lucrărilor de săpătură sau de terasamente precum si înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum si înainte de începerea punerii în operă a betonului, în ceea ce priveste pct. 7.5.3.1,
(c), (d) si (e).
7.5.3.3 Receptia spatiilor de turnare realizate în teren se efectuează pe baza:
a) verificării conform pct. 7.5.3.1;
b) verificării documentelor de receptie a terasamentelor dacă este cazul (a se vedea pct.
7.5.1.3.b);
c) verificarea cofrajelor de completare, dacă este cazul (a se vedea pct. 7.5.1.4.b);
d) rezolvarea eventualelor neconformităti constatate la verificările efectuate.
Receptia constă în consemnarea conformitătii lucrărilor într-un proces verbal pentru receptia calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), care trebuie să contină, dacă este cazul, referiri la executarea unor lucrări imediat înainte de punerea în operă a betonului (spre exemplu, săparea unui ultim strat de pământ – a se vedea pct. 7.5.1.3.a)ii – sau
amplasarea foliei de etansare).

7.6 Conditii prealabile si conditii necesare în timpul executării lucrărilor de cofraje sisustinerilor acestora.
7.6.1 Pentru executarea lucrărilor de cofraje si sustinerile acestora, este necesară asigurarea conditiilor prealabile, precum si a celor necesare în timpul executării lucrărilor.
7.6.2 Conditiile prealabile se referă, în principal, la următoarele:

a) existenta, pe santier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare pentru executarea cofrajelor (axe, dimensiuni, cote de nivel, cu clase de tolerantă, alte detalii necesare);
b) existenta, pe santier, a proiectului tehnologic privind cofrajele si sustinerile acestora, dacă este cazul;
c) existenta, dacă este cazul, a receptiei lucrărilor de terasamente, când acestea sunt implicate (de natura cofrajelor pierdute);
d) aprovizionarea si receptionarea cofrajelor si/sau esafodajelor de inventar, complete, precum si a documentatiei tehnice privind utilizarea acestora sau, după caz, a tuturor materialelor necesare executării, ca unicat, pe santier.
7.6.3 Conditiile care trebuie asigurate în timpul executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:
a) dotări tehnice specifice necesare pentru montarea sau, dacă este cazul, executarea si montarea cofrajelor si esafodajelor pentru sustinerea acestora (scule, dispozitive, etc.);
b) facilităti necesare, după caz, pentru montarea sau executarea si montarea cofrajelor si esafodajelor (energie electrică, utilaje pentru ridicare si manipulare cu precizia necesară etc.);
c) personal calificat pentru montarea sau executarea si montarea cofrajelor si esafodajelor.

8. ARMĂTURA NEPRETENSIONATĂ

8.1 Produse pentru armătura nepretensionată

8.1.1 Produsele pentru armătura nepretensionată, care fac obiectul prezentului normativ, sunt produsele din otel, neted, profilat sau amprentat, livrate ca atare sau sub formă de plase sau carcase sudate, uzinate.
8.1.2 Produsele pentru armătura nepretensionată realizate din alte materiale (spre exemplu, bare compozite din fibre liate cu răsini sintetice), armătura dispersă si armătura rigidă, pot fi utilizate pe baza unor reglementări tehnice specifice.
8.1.3 Produsele din otel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificatiei tehnice ST 009, iar utilizarea lor trebuie să se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, împreună cu anexele nationale ale acestora, celor din ST 009 si celor din prezentul normativ.
8.1.4 Produsele din otel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie identificabile în ceea ce priveste tipul si clasa produsului, asigurându-se trasabilitatea lor începând de la producător si până la punerea în operă. Pentru aceasta:
a) fiecare colac, fiecare legătură de bare sau plase sudate, fiecare carcasă sudată,
trebuie să poarte o etichetă durabilă, bine atasată, care să contină:
- denumirea producătorului;
- tipul si clasa produsului;
- numărul lotului si al colacului/legăturii;
- marcajul de conformitate;
- stampila controlului de calitate.
b) documentele care însotesc livrarea produselor trebuie să contină cel putin următoarele informatii cuprinse în declaratia de conformitate eliberată de producător, inclusiv o copie după acest document:
- numele si adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate, atasat;
- referinte la caracteristicile produsului:
· numărul standardului de produs;
· tipul si clasa produsului;
· dimensiunea;
· limita de curgere;
· rezistenta la rupere;
· alungirea la forta maximă si la rupere;
· continutul de carbon echivalent pe otel lichid;
- date de identificare a sarjei/lotului/colacului sau legăturii.
Prin tipul produsului se întelege forma suprafetei:
- neted;
- cu profil periodic sau amprentat, caracterizat prin factorul de profil.
Prin clasa produsului se întelege încadrarea în categoriile în ceea ce priveste limita de curgere, raportul între rezistenta la rupere si limita de curgere, alungirea (la forta maximă si la rupere) si sudabilitatea, conform specificatiei tehnice ST 009.
8.1.5 Marcarea, livrarea, transportul, manipularea si depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel, încât să nu modifice caracteristicile acestora. Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase si diametre, în spatii amenajate si dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:
- evitarea conditiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spatiilor;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte substante;
- accesul si identificarea usoară a fiecărui sortiment.
Suprafata produselor pentru armături nu trebuie să fie acoperită cu rugină neaderentă si nici cu substante care pot afecta negativ otelul, betonul sau aderenta între ele.
8.1.6 Proiectantul va preciza în proiect, tipul si clasa produselor care trebuie să fie utilizate, precum si diametrul si forma armăturilor, notate distinct si unitar în tot cuprinsul proiectului.
În cazurile în care executantul nu poate aproviziona produsele conforme cu prevederile din proiect, modificările privind tipul si clasa produselor se pot face numai cu acordul scris al proiectantului (dispozitie de santier, care face parte din proiect si intră în cartea tehnică a constructiei).

Trasabilitatea se referă la produsele utilizate efectiv în lucrare, precizându-se elementele si pozitiile acestora în cazul care s-au utilizat alte produse decât cele prevăzute initial în proiect, conform dispozitiei de santier.
8.1.7 Produsele pentru armături, prevăzute la pct.8.1.1, pot fi utilizate în următoarele conditii:
a) corespund prevederilor din proiect în ceea ce priveste tipul si clasa produsului (pct.8.1.4);
b) au atestată conformitatea conform prevederilor legale;
c) executantul efectuează încercările pe produsele din otel achizitionate conform prevederilor din ST 009 si, în cazurile în care rezultatele nu sunt corepunzătoare, ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

8.2 Fasonarea armăturii
8.2.1 Înainte de a trece la fasonarea armăturii executantul trebuie să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, în special, montarea si fixarea barelor, înnădirile barelor, dar si turnarea si compactarea betonului) si să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu proiectantul, a prevederilor din proiect.
8.2.2 Fasonarea armăturii se poate efectua de către executant (în ateliere proprii si/sau la fata locului, pe santier) sau prin comandarea acesteia, de către executant, la un prelucrător specializat în fasonarea armăturii.
Fasonarea armăturii se efectuează în conformitate cu prevederile legale în vigoare în ceea ce priveste echipamentul tehnologic utilizat si personalul care execută această activitate.
În cazul fasonării armăturii prin comandă la un prelucrător, se aplică următoarele conditii:
a) executantul, care emite comanda, trebuie să transmită prelucrătorului toate datele din proiect privind armătura;
b) încercările produselor pentru armături, conform pct. 8.1.8.c, vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele si rapoartele de încercare cu rezultatele obtinute vor face parte din documentele care însotesc armătura fasonată;
c) prelucrătorul va însoti armătura fasonată de declaratia de conformitate care trebuie să se refere la:
(i) certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate în copie;
(ii) declaraTia că au fost respectate toate prevederile proiectului în ceea ce priveste: produsele utilizate, forma si dimensiunile armăturilor, precum si conditiile de fasonare;
d) armătura fasonată va fi receptionată de executant, pe baza prevederilor din proiect, receptie care are în vedere si existenta documentelor si marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate (a se vedea si subcap. 8.5).
8.2.3 Armătura fasonată în atelier (la executant sau prelucrător) poate fi livrată, pentru montare, fie sub formă de elemente separate, fie asamblată în carcase.
În primul caz, elementele de acelasi tip vor fi depozitate în pachete separate, etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor si să se asigure păstrarea formei si curăteniei lor până la montarea acestora.
În al doilea caz, depozitarea si manipularea vor trebui să asigure indeformabilitatea, precum si starea de curătenie.
Asamblarea în carcase va fi realizată în următoarele conditii:
a) nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor între ele;
b) fixarea elementelor între ele se face prin legarea cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei galvanizate care, prin atingerea cu armătura, poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta.
8.2.4 Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor conditii:
a) fasonarea nu se execută la temperaturi sub – 10^0C;
b) fasonarea cu masina a barelor cu profil periodic, la masini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;
c) îndoirea barelor se execută cu miscare lentă, cu viteză uniformă, fără socuri;
d) diametrul dornurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:
(i) pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel putin patru ori diametrul barei;
(ii) pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel putin sapte ori diametrul barei;
e) forma si dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor reglementărilor tehnice aplicabile si se vor preciza în proiect;
f) razele de îndoire pentru barele înclinate si pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebuind să fie precizate în proiect.
8.2.5 În cazul elementelor structurale, este interzisă utilizarea metodei de a fasona si monta barele de armătură în asteptare, prin îndoirea acestora si montarea în cofraj, urmând ca după decofrare acestea să fie dezvelite, prin spargerea betonului în jurul lor, si să fie îndreptate.
În cazul în care executantul vrea să aplice această metodă la armarea elementelor nestructurale, va trebui să obtină în prealabil acordul proiectantului care, prin dispozitia de santier, va preciza conditiile pentru aplicarea acestei metode.
8.2.6 *Bare sau piese în asteptare* sunt bare de armătură sau piese speciale (spre exemplu, tipuri de conectori), care ies din betonul unui element turnat (prefabricat sau in situ) în vederea înglobării în betonul care se va turna adiacent suprafetei respective (la rosturile de lucru sau la îmbinări prin monolitizare, spre exemplu), si care constituie armătură de continuitate.
8.2.7 Clasele de tolerante la fasonarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexa C):
a) la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale si partiale):
(i) domeniul până la 1,0 m: $T_{D,VII}$
(ii) domeniul peste 1,0 m: $T_{D,IX}$
b) la rectilinitate: $T_{R,IV}$
c) la unghiuri: $T_{U,II}$.

8.3 Montarea armăturii

8.3.1 Montarea armăturii se efectuează în următoarele conditii:

a) receptionarea si verificarea cofrajelor în care se montează armătura imediat înaintea începerii montării armăturii (pct.7.4.1.5 si 7.5.3.2);

b) asigurarea conformitătii cu prevederile din proiect;

c) asigurarea bunei desfăsurări a punerii în operă a betonului;

d) asigurarea pozitiei relative între bare si fată de cofraj.

8.3.2 Verificarea cofrajelor imediat înainte de montarea armăturii trebuie să asigure faptul că acestea si-au mentinut conformitatea, constatată la receptie, mai ales în ceea ce priveste:

a) stabilitatea si punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale (popi, contravântuiri, legături interioare etc.).

b) forma si dimensiunile;

c) etanseitatea;

d) starea de curătenie.

8.3.3 Asigurarea conformitătii cu proiectul se referă la tipurile si clasele produselor utilizate, pozitia relativă a acestora, între ele si fată de cofraj, precum si la pozitia si tipul înnădirilor, cu încadrarea în tolerantele admisibile, care trebuie să fie precizate în proiect.

8.3.4 Asigurarea bunei desfăsurări a punerii în operă a betonului se referă la:

a) crearea posibilitătii de circulatie a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafetele orizontale/înclinate mari;

b) crearea, în cazul armăturilor dese la partea de sus a elementelor, la intervale de maximum 3,0 m, a unor spatii libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;

c) crearea spatiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înăltimea elementului.

Crearea spatiilor libere se efectuează fie prin amplasarea armăturii în acord cu proiectantul (pct.8.2.1), fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.

8.3.5 Asigurarea pozitiei relative între bare si fată de cofraj are în vedere:

a) legarea armăturii la încrucisări;

b) montarea de distantieri între rândurile de armături si fată de cofraj.

8.3.6 Legarea armăturii la încrucisări se realizează numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmei zincate, precum si fixarea cu sudură. Se utilizează două fire de sârmă de 1,0...1,5 mm diametru.

Legarea armăturii la încrucisări se va realiza astfel:

a) la retele de armături din plăci si pereti:

(i) fiecare încrucisare, pe două rânduri de încrucisări marginale, pe întregul contur;

(ii) restul încrucisărilor, în câmp, se vor lega în sah, din două în două;

b) la retelele de armături din plăci curbe subtiri, se vor lega toate încrucisările;

c) la grinzi si stâlpi:

(i) toate încrucisările cu colturile etrierilor si cu ciocurile agrafelor;

(ii) încrucisările cu portiunile drepte ale etrierilor vor fi legate în sah, din două în două;

(iii) barele înclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucisează;

(iv) etrierii si agrafele montate înclinat, precum si fretele, se vor lega la toate încrucisările cu barele longitudinale.

8.3.7 Distantierii între rândurile de armătură se vor monta în următoarele conditii:

a) la retele de armături din plăci si pereti:

(i) distantierii vor fi sub formă de capre (la plăci si pereti) sau agrafe (la pereti) confectionate din bare din otel si legate de barele din cele două retele între care se montează, astfel încât să fie rezistente si stabile la solicitările care apar la punerea în operă a betonului;

(ii) dispunerea distantierilor va fi de cel putin 1 buc/m2 în câmpul retelelor la plăci si pereti, si de cel putin 4 buc/m2 la retelele plăcilor în consolă;

b) la armătura dispusă pe două sau mai multe rânduri (de regulă, în grinzi) distantierii pot fi cupoane de bare din otel, cu diametrul corepunzător, montati la cel mult 2,0 m între ei si legati de barele între care sunt amplasati.

8.3.8 Distantierii fată de cofraj asigură grosimea acoperirii cu beton a armăturii si, prin aceasta, au un rol esential în ceea ce priveste durabilitatea elementelor din beton armat.

Montarea distantierilor fată de cofraj se efectuează în următoarele conditii:

a) se interzice utilizarea ca distantieri fată de cofraj a cupoanelor din bare din otel;

b) se pot utiliza următoarele tipuri de distantieri:

(i) prisme din mortar de ciment, de dimensiuni corespunzătoare, prevăzute cu mustăti din sârmă neagră pentru legarea pe barele de armătură;

(ii) confectionati special, din material plastic;

c) amplasarea distantierilor fată de cofraj se va face astfel:

(i) cel putin 2 buc/m2 de placă sau perete;

(ii) cel putin 1 buc/m, în două părti ale aceleiasi laturi, pe fiecare latură, la grinzi si stâlpi.

Valoarea nominală a acoperirii cu beton (c_{nom}) trebuie prevăzută explicit în proiect, pentru fiecare categorie de elemente în parte (fundatii, grinzi, stâlpi, plăci, pereti etc.).

8.3.9 Clasele de tolerantă la montarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexele C si D):

a) la distantele dintre barele de armătură:

(i) la fundatii: $T_{D,IX}$, dar nu mai mult de ±10 mm;

(ii) la plăci si pereti: $T_{D,VIII}$, dar nu mai mult de ±5 mm;

55

(iii) la stâlpi si grinzi: $T_{D,VIII}$, dar nu mai mult de ±3 mm;

(iv) pentru etrieri, agrafe si frete: $T_{D,IX}$, dar nu mai mult de 10 mm;
b) la acoperirea cu beton a armăturii, fată de dimensiunea nominală (c_{nom}, tabelul D.4, nr.crt.2), în functie de înălțimea elementului (h), abaterile admise sunt:
(i) h 150 mm: ±10 mm;
(ii) h = 400 mm: - 10 mm ... +15 mm;
(iii) h 2500 mm: - 10 mmm ... +20 mm
cu următoarele mentiuni:
- pentru valori intermediare ale înălțimii se va interpola liniar;
- la fundatii si elemente din beton în fundatii acoperirea poate fi sporită cu 15 mm.

8.4 Înnădirea barelor de armătură

8.4.1 Înnădirea barelor de armătură se poate realiza în următoarele moduri:
a) prin petrecere;
b) prin sudare;
c) prin alte metode (cu manson si filet, specifice barelor cu profil periodic etc.).
Modul de înnădire a barelor trebuie să fie prevăzut în proiect, împreună cu conditiile specifice, dacă este cazul, precum si cu abaterile admisibile.
8.4.2 Înnădirea barelor de armătură prin petrecere se face conform prevederilor proiectului în ceea ce priveste:
a) modul de realizare: cu spatiu între bare sau prin juxtapunere si legare;
b) pozitia înnădirilor în elemente;
c) lungimea de petrecere (l_{pa}), fată de care trebuie prevăzută abaterea admisibilă negativă, dar nu mai mult de – 0,06 l_{pa}.
8.4.3 Înnădirea barelor de armătură prin sudură poate fi realizată, de regulă, prin sudare electrică, în mediu normal sau de bioxid de carbon, în următoarele moduri:
a) prin suprapunere;
b) cu eclise;
c) cap la cap cu topire intermediară;
d) cap la cap, în cochilie;
e) cap la cap, în semimanson de cupru.
Modul de înnădire a barelor prin sudură va fi precizat în proiect, împreună cu eventualele conditii specifice, precum si cu abaterile admisibile.
8.4.4 Executarea înnădirilor prin sudură, inclusiv privind calificarea sudorilor, precum si verificarea calitătii înnădirilor (abateri admisibile, defecte admisibile etc.) se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.
8.4.5 La realizarea înnădirilor prin sudură se vor avea în vedere si următoarele:
a) nu trebuie să se efectueze suduri pe zonele îndoite ale barelor, iar în apropierea acestora se vor respecta prevederile reglementărilor tehnice aplicabile;
b) nu se permite utilizarea sudurii la armături din oteluri îmbunătătite pe cale mecanică (spre exemplu, prin tragerea la rece), exceptie făcând sudurile prin puncte la plase sudate executate industrial;
c) se va cere avizul proiectantului pentru conditiile de sudare a înnădirilor de continuitate între două bare colineare, ancorate de o parte si de alta a unui gol în beton, situate la distantă relativ mică una de alta.
8.4.6 Înnădirea barelor de armătură se poate realiza si prin alte metode, numai cu avizul proiectantului, care va prevedea si conditii specifice, după caz.
Alte metode de înnădire sunt, de exemplu:
- înnădirea cu filet, normal sau conic;
- înnădirea cu manson presat radial:
- înnădirea cu manson si compozitie turnată la interior (otel topit sau alte materiale);
- înnădirea cap la cap, cu manson de pozitionare (pentru armături comprimate).
Utilizarea acestor metode de înnădire se va face pe baza prevederilor reglementărilor tehnice specifice sau a documentelor tehnice legale, care trebuie să cuprindă domeniile de utilizare, toate conditiile de realizare, caracteristicile obtinute si modurile de verificare a calitătii înnădirilor realizate.

8.5 Verificarea si receptia armăturii montate

8.5.1 Verificarea si receptia armăturii montate se efectuează:
a) la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapă de lucru, când se face si receptia lucrărilor;
b) imediat înainte de punerea în operă a betonului, când se efectuează o nouă verificare.
8.5.2 Verificarea armăturii montate se efectuează prin examinare directă si măsurări simple, care se referă la următoarele:
a) tipul, clasa si trasabilitatea produselor: prin observare vizuală si confruntare cu documentele privind produsele respective;
b) diametrele si încadrarea în tolerante privind dimensiunile si pozitiile: prin măsurare directă, în cel putin două sectiuni, în fiecare zonă în care armarea diferă, o atentie deosebită fiind acordată distantei fată de cofraj (acoperirea cu beton);
c) pozitia si aspectul înnădirilor: prin observare vizuală si măsurare directă, cu următoarele precizări:
(i) pentru îmbinări sudate sau realizate prin alte metode, executate în atelier (de către executant sau prelucrător), se vor lua în considerare documentele de receptie care trebuie să fie întocmite la atelier;

(ii) pentru îmbinări executate la fata locului, se vor lua în considerare documentele de recepTie întocmite de executant, după realizarea înnădirilor respective;
d) legarea armăturii la încrucisări si existenta distantierilor, prin observare vizuală si apreciere, inclusiv prin solicitare manuală, a stabilitătii carcasei de armătură si a fixării distantierilor;
e) starea armăturii, prin observare vizuală si măsurare, după caz, privind:
(i) curătenia: suprafata armăturii nu trebuie să fie acoperită de materii care împiedică aderenta (pământ, substante grase etc.);
(ii) starea de corodare, pentru care se aplică următoarele conditii:
- se acceptă starea existentă în cazurile în care armătura prezintă rugină superficială neaderentă (brun-roscată), care se curătă usor prin stergere, sau rugină superficială aderentă (brun-roscată sau neagră), cu aspect mat, rugos;
- se măsoară adâncimea zonelor cu coroziune localizată (puncte, pete) sau cu rugină în straturi care se desprind prin lovire, după curătarea ruginii, urmând ca:
--- în cazul în care reducerea sectiunii este mai mică decât cea corespunzătoare abaterilor limită admisibile negative pentru diametrul armăturii, să se poată accepta starea existentă, cu
avizul proiectantului;
--- în cazul în care reducerea sectiunii este mai mare, să se refuze receptia armăturii.
Evaluarea stării armăturii în cazurile în care aceasta prezintă coroziune localizată sau în straturi, prin măsurarea reducerii sectiunii, trebuie efectuată în zonele în care coroziunea este vizibil avansată, în cel putin trei sectiuni ale fiecărei bare de armătură.
În cazuri de dubii privind verificarea armăturii montate conform celor arătate mai înainte, se vor prevedea măsuri pentru a se clarifica situatia, iar pentru neconformităti se va dispune remedierea lor.
Pentru a evita aparitia neconformitătilor este recomandată verificarea armăturilor la fasonarea acestora, înainte de montare.
8.5.3 O atentie deosebită va fi acordată verificării armăturii din zonele de ancorare a armăturilor pretensionate (alcătuire, pozitie, fixare).
8.5.4 Receptia armăturii montate reprezintă confirmarea conformitătii acesteia cu proiectul si prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, pe baza verificării efectuate, prin încheierea procesului verbal de receptie calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării; în cazul receptiei armăturii elementelor structurale, si cu participarea proiectantului.
8.5.5 Verificarea armăturii se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de punerea în operă a betonului, conform pct. 8.5.2 (d) si (e).
8.5.6 În cazurile în care executantul lucrărilor de constructii aplică un sistem de management al calitătii (a se vedea tabelul 20, I, nr.crt.2), la baza procesului verbal de receptie calitativă pe faze a lucrărilor de confectionare si montare a armăturii nepretensionate vor sta documentele aplicabile ale acestui sistem, la care se va face trimitere (proceduri, instructiuni si înregistrări privind: aprovizionarea, receptia, manipularea, depozitarea si trasabilitatea materialelor; executarea si verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformitătilor etc.).
În celelalte cazuri, prin procesul verbal de receptie calitativă pe faze se vor consemna toate datele precizate la pct. 8.5.2.

8.6 Conditii prealabile si conditii necesare pentru fasonarea si montarea armăturii
8.6.1 Conditiile prealabile, precum si cele necesare pentru fasonarea si montarea armăturii sunt, în principal, următoarele:
(a) existenta pe santier, a proiectului, cu toate datele necesare, mentionate în prezentul capitol;
(b) asigurarea conditiilor pentru realizarea fasonării armăturii prin comandă la prelucrător, dacă este cazul;
(c) existenta datelor si conditiilor pentru executarea înnădirilor cu alte procedee decât prin petrecere, dacă este cazul;
(d) existenta documentelor de receptie a lucrărilor de cofraje si sprijiniri;
(e) asigurarea conditiilor specifice executării lucrărilor.
8.6.2 Asigurarea conditiilor pentru realizarea fasonării armăturii prin comandă la prelucrător se referă la:
a) întocmirea corepunzătoare a comenzii, prin precizarea conditiilor de fasonare si receptie si însotirea acesteia de toate datele necesare prevăzute în proiectul lucrării;
b) verificarea conditiilor la producător, în special în ceea ce priveste manipularea si depozitarea produselor implicate, utilajele folosite, precum si executarea înnădirilor prin sudură sau alte procedee;
c) receptia armăturii fasonate si existenta documentelor care să ateste calitatea produselor utilizate si să asigure trasabilitatea.
8.6.3 Datele si conditiile pentru executarea înnădirilor cu alte procedee decât prin petrecere se
referă la:
a) existenta documentatiei tehnice legale privind procedeele respective;
b) aprovizionarea materialelor corespunzătoare necesare;
c) existenta echipamentelor si/sau dispozitivelor necesare, în stare bună de functionare;
d) calificarea personalului conform prevederilor din documentatia tehnică.
8.6.4 Înainte de montarea armăturii trebuie verificată existenTa documentelor de receptie a lucrărilor de cofraje si sprijiniri si să fie efectuată verificarea imediat înaintea montării armăturii.
8.6.5 Conditiile specifice executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:
a) dotările tehnice pentru fasonarea si montarea armăturii, care trebuie să corespundă conditiilor prevăzute pentru:
(i) îndreptat si debitat;

(ii) fasonat;
(iii) efectuarea înnădirilor, atât în atelier, cât si pe santier;
(iv) manipulare si transport, mai ales pentru carcase, atât în atelier, cât si pe santier;
(v) montare;
b) facilităti, de regulă energie electrică;
c) personal calificat pentru fasonare, montare si, după caz, executare de înnădiri;
d) materiale corepunzătoare pentru efectuarea legăturilor la încrucisări, pentru distantieri, precum si, după caz, pentru executarea înnădirilor.

11. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

11.1 Prevederi generale

11.1.1 Punerea în operă a betonului va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru, care are următoarele obligatii:
a) să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor:
(i) starea cofrajelor si/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarnă betonul: verificare efectuată conform subcap. 7.4 si 7.5.3;
(ii) starea armăturii: verificare efectuată conform subcap. 8.5;
(iii) starea tecilor/tevilor montate pentru realizarea canalelor pentru armătura pretensionată, dacă este cazul: verificare efectuată conform pct. 9.6.13;
(iv) starea pieselor înglobate în beton: verificare efectuată conform pct. 10.4.
(v) starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;
b) să verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la statia proprie de preparare) având în vedere:
(i) prevederile de la pct. 11.1.3;
(ii) planificarea livrărilor;
(iii) eventuale alte conditii.
c) să verifice faptul că sunt asigurate conditiile corepunzătoare pentru transportul betonului la locul de punere în operă, precum si mijloacele, facilitătile si personalul pentru punerea în operă a betonului, inclusiv cele necesare în caz de situatii nepreväzute;
d) să cunoască si să supravegheze modul de turnare si compactare a betonului (cu respectarea prevederilor privind rosturile de turnare), precum si prelevarea de probe pentru încercările pe beton proaspăt si beton întărit, cu întocmirea unei proceduri de punere în operă, dacă este cazul.
Aprobarea începerii turnării betonului trebuie să fie reconfirmată pe baza unor noi verificări, în cazul în care au trecut 7 zile fără a începe turnarea sau au intervenit evenimente de natură să modifice situatia constatată la data aprobării.
11.1.2 Sunt necesare măsuri speciale, determinate de temperatura mediului ambiant în timpul turnării si întăririi betonului, astfel:
a) în general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5^0C si 30^0C;
b) în conditiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5^0C, se aplică prevederile de la art.5.2.8. din NE 012-1. Pământul, piatra, sustinerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghetarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistenta necesară pentru a rezista la efectele înghelului;
c) în cazul în care temperatura mediului depăseste 30^0C în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire este necesară utilizarea unor aditivi întârzietori de priză eficienti si luarea de măsuri suplimentare (de exemplu: stabilirea de către un laborator autorizat sau acreditat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă si tratare a betonului).
11.1.3 Specificarea privind betonul, prevăzută în proiect, pentru comanda la furnizori sau pentru preparare în statii proprii, se face în conformitate cu prevederile NE 012-1, având în vedere si eventuale alte conditii precizate în proiect.
În functie de de tipul de utilizare a betonului, permeabilitatea la apă se determină prin:
- adâncimea maximă de pătrundere a apei, conform SR EN 12390-8;
- gradele de impermeabilitate, conform Anexei X a prezentei reglementări.
NOTĂ – Până la intrarea în vigoare a unor standarde/reglementări noi pentru conditiile privind permeabilitatea la apă (clase tehnice, metode de încercare etc.) si revizuirea în consecintă a celor existente, care prevăd asemenea conditii, gradele de impermeabilitate la apă pentru betoane se determină conform prevederilor din anexa X.
11.1.4 Comanda pentru beton trebuie să fie conformă cu prevederile aplicabile din NE 012-1.
11.1.5 Este obligatorie verificarea betonului la locul de turnare, pe probe, conform prevederilor din anexa H
Epruvetele confectionate vor fi păstrate astfel:
a) epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus în operă se păstrează în conditiile prevăzute în SR EN 12390-2;
b) epruvetele de control pentru verificarea rezistentelor la compresiune la termene intermediare se păstrează în conditii similare betonului pus în operă;
c) epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se păstrează în conditiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile.
11.1.6 Pentru betoanele puse în operă, pentru fiecare constructie, trebuie tinută, la zi, condica e betoane, care trebuie să cuprindă cel putn următoarele:
a) datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii etonului de către executant;

b) locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;
c) ora începerii si terminării turnării betonului;
d) temperatura betonului proaspăt;
e) probele de beton prelevate si epruvetele turnate, modul de identificare a acestora si ezultatele obtnute la încercarea lor;
f) măsurile adoptate pentru protecta betonului proaspăt turnat;
g) eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc.);
h) temperatura mediului ambiant;
i) personalul care a supravegheat turnarea si compactarea betonului.
Datele din condica de betoane trebuie să asigure trasabilitatea betonului, de la prepararea acestuia si până la punerea lui în operă.

11.2 Livrarea, transportul la santier si receptia betonului proaspăt

11.2.1 Livrarea betonului proaspăt se va face conform prevederilor aplicabile din NE 012-1. În plus, producătorul de beton trebuie să mentioneze pe bonul de livrare durata maximă de transport pentru care nu se modifică performantele si caracteristicile betonului comandat.
11.2.2 Transportul betonului proaspăt va fi efectuat cu luarea măsurilor necesare pentru mentinerea caracteristicilor acestuia în stare proaspătă, precum si pentru prevenirea segregării, pierderii componentilor sau contaminării betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanse, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.
11.2.3 a) Receptia betonului proaspăt livrat pe santier se efectuează pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinării vizuale a stării betonului proaspăt si a verificărilor caracteristicilor acestuia prin încercări, conform prevederilor din anexa H.
b) În cazul betonului preparat lângă locul de punere în operă, examinarea vizuală si verificarea caracteristicilor se efectuează ca pentru betonul proaspăt livrat pe santier.
Datele privind livrarea betonului proaspăt, inclusiv cel preparat în statii proprii sau pe santier, vor fi înregistrate în condica de betoane.

11.3 Turnarea si compactarea betonului

11.3.1 Executarea lucrărilor de betonare nu poate să înceapă dacă nu este verificată îndeplinirea, în detaliu, a următoarelor conditii prealabile:
a) întocmirea procedurii pentru punerea în operă a betonului (planul de turnare) pentru obiectul în cauză si acceptarea acesteia de către investitor;
b) asigurarea livrării sau prepararea betonului în mod corespunzător;
c) stabilirea si instruirea formatiilor de lucru în ceea ce priveste tehnologia de punere în operă si măsurile privind igiena, protectia muncii si PSI;
d) receptionarea calitativă a lucrărilor de săpături, cofraje si armături (după caz).
11.3.2 Betonul trebuie turnat si compactat astfel încât să se asigure că întreaga armătură si piesele înglobate sunt acoperite în mod adecvat, în intervalul tolerantelor acoperirii cu beton compactat si că betonul va atinge rezistenta si durabilitatea prevăzute.
11.3.3 Trebuie realizată o compactare adecvată în zonele de variatie a sectiunii transversale, în sectiunile înguste, în nise, în sectiunile cu aglomerare de armătură si la nodurile dintre elementele structurilor.
11.3.4 Viteza de turnare si compactare trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare si suficient de redusă pentru a evita tasările sau supraîncărcarea cofrajelor si sustinerilor acestora.
Rostul de turnare se poate forma în timpul turnării dacă betonul din stratul anterior se întăreste înainte de turnarea si compactarea următorului strat de beton.
11.3.5 Pot fi stabilite condiTii suplimentare de executare a lucrărilor cu privire la metoda si viteza de turnare, în cazul în care există prevederi suplimentare pentru finisarea suprafetei.
11.3.6 Trebuie evitată segregarea în timpul turnării si compactării betonului.
11.3.7 Pe durata turnării si compactării, betonul trebuie să fie protejat împotriva radiatiei solare nefavorabile, vânturilor puternice, înghetului, apei, ploii si zăpezii. În anexa G sunt cuprinse prevederi privind punerea în operă a betonului: cu agregate usoare, autocompactant, ciclopian, aplicat prin torcretare, turnat în cofraje glisante sau turnat sub apă.
11.3.8 Betonul trebuie să fie pus în lucrare imediat după aducerea lui la locul de turnare, fără a-i afecta caracteristicile.
11.3.9 La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:
a) cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidăriile - care sunt în contact cu betonul proaspăt - trebuie să fie udate cu apă atât cu 2...3 ore înainte cât si imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie înlăturată;
b) descărcarea betonului din mijlocul de transport, se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;
c) refuzarea betonului adus la locul de turnare si interzicerea punerii lui în operă, în conditiile în care nu se încadrează în limitele de consistentă prevăzute sau prezintă segregări; se admite îmbunătătirea consistentei numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1;
d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,0 m în cazul elementelor cu lătime de maximum 1,0 m si 1,5 m în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafată (plăci, fundatii etc.);

e) turnarea betonului în elemente cofrate pe înălțimi mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betonează;
f) răspândirea uniformă a betonului în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime si turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior (a se vedea si pct. 11.3.10.f);
g) corectarea pozitiei armăturilor în timpul turnării, în conditiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora fată de pozitia prevăzută în proiect (îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă);
h) urmărirea atentă a înglobării complete în beton a armăturii, cu respectarea grosimii acoperirii, în conformitate cu prevederile proiectului si ale reglementărilor tehnice în vigoare;
i) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării si nici asezarea pe armături a vibratorului;
j) urmărirea atentă a umplerii complete a sectiunii în zonele cu armături dese, prin îndesarea laterală a betonului cu ajutorul unor sipci sau vergele de otel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilitati de acces lateral, prin spatii care să permită pătrunderea vibratorului în beton;
k) luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale pozitiei initiale a cofrajelor si sustinerilor acestora;
l) asigurarea desfăsurării circulatiei lucrătorilor si mijloacelor de transport în timpul turnării pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice pozitia armăturii; este interzisă circulatia directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
m) turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;
n) durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depăsească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri si 1,5 oră în cazul cimenturilor fără adaosuri;
o) reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafetelor rosturilor, conform subcap. 11.5;
p) permiterea instalării podinilor pentru circulatia lucrătorilor si mijloacelor de transport local al betonului pe planseele betonate, precum si depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în functie de temperatura mediului si de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20^{0}C si se foloseste ciment de tip I, având clasa mai mare de 32,5).
11.3.10 Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:
a) betonul trebuie astfel compactat încât să conTină o cantitate minimă de aer oclus;
b) compactarea betonului este obligatorie si se poate face prin diferite procedee, în functie de consistenta betonului, tipul elementului etc.;
c) în afara cazului în care se stabileste o altă metodă, compactarea se efectuează cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau sipci, în paralel, după caz, cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:
- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor sectiunii sau desimii armăturii si nu se poate aplica eficient vibrarea externă;
- întreruperea functionării vibratorului din diferite motive, caz în care punerea în operă trebuie să continue până la pozitia corespunzătoare unui rost;
- este prevăzută prin reglementări speciale (beton fluid, beton monogranular, beton autocompactant);
d) vibrarea se utilizează ca metodă de compactare si nu ca metodă de deplasare a betonului pe distante lungi, sau de prelungire a duratei de asteptare pe santier înainte de turnare;
e) vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafaTă se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului oclus. Se evită vibratiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistentei suprafetei sau la aparitia segregării;
f) în mod normal, se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare, asigurându-se sistematic vibrarea si revibrarea suprafetei stratului anterior;
g) în cazul în care structura contine cofraje pierdute, trebuie luată în considerare absorbtia de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare si la stabilirea consistentei betonului;
h) în sectiuni cu grosimi mari, reluarea compactării stratului de suprafată este recomandată pentru compensarea tasării plastice a betonului situat sub primul rând de armături orizontale;
i) când se utilizează numai vibratoare de suprafată, stratul de beton după compactare nu trebuie, în mod normal, să depăsească 100 mm, în afara cazului în care se demonstrează prin turnări de probă că sunt acceptabile grosimi mai mari. Pentru a obtine o compactare corespunzătoare, poate fi uneori necesară o vibrare suplimentară la margini;
j) în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor si/sau a cofrajelor;
k) betonul se compactează numai atât timp cât este lucrabil.
11.3.11 Turnarea betonului în elemente verticale (stâlpi, diafragme, pereti) se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:
a) în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stânjenită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fetelor pe întreaga înălțime si turnarea pe la partea superioară a elementului;
b) în cazul în care se întrevăd dificultăti la compactarea betonului precum si în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3,0 m, se adoptă una din solutiile:
(i) cofrarea unei fete pe maximum 1,0 m înălTime si completarea cofrajului pe măsura turnării;

(ii) turnarea si compactarea prin ferestrele laterale (a se vedea pct, 11.3.9.e);
c) în cazul peretilor de recipienti, cofrajul se montează pe una din fete pe întreaga înălTime, iar pe cealaltă fată, pe înăltime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării;
d) primul strat de beton trebuie să aibă o consistenTă la limita maximă admisă prin procedura de executare a lucrărilor si trebuie să nu depăsească grosimea de 30 cm;
e) nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.
11.3.12 Turnarea betonului în grinzi si plăci se face cu respectarea următoarelor prevederi suplimentare:
a) turnarea grinzilor si a plăcilor începe după 1... 2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau peretilor pe care reazemă, dacă procedura de executare a lucrărilor nu contine alte precizări;
b) grinzile si plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în acelasi timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5 ... 1/3 din deschiderea plăcii si turnarea ulterioară a acesteia;
c) la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distante de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect
11.3.13 Turnarea betonului în structuri în cadre se face acordând o deosebită atentie zonelor de la noduri, pentru a asigura umplerea completă a acestora.
11.3.14 Turnarea betonului în elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mică dimensiune este cel putin egală cu 1,5 m, se face având în vedere aspectele particulare prezentate în continuare:
a) adoptarea de măsuri speciale la stabilirea compozitiei betonului si a tehnologiei de tunare, în vederea asigurării calitătii lucrării. În scopul reducerii eforturilor din temperatură si contractie, la stabilirea compozitiei si preparării betonului se urmăreste:
- adoptarea unui tip de ciment cu căldură de hidratare redusă (corelat cu clasa betonului) si a unui dozaj cât mai scăzut, utilizând în acest scop un aditiv reducător de apă si agregate cu dimensiuni cât mai mari;
- asigurarea unei temperaturi cât mai scăzute pentru betonul proaspăt, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificială, utilizarea de apă rece, fulgi de gheată , etc;
b) turnarea betonului în elemente masive se face fie în strat continuu, fie în trepte, conform detaliilor din fig. 2. Aceste prevederi se aplică si în cazul elementelor cu grosimea de 0,8 ... 1,5 m, dacă volumul acestora depăseste 100 mc;
c) detalierea tehnologiei de tunare a betonului se face în mod obligatoriu, prin caiete de sarcini sau proceduri de executare a lucrărilor, Tinând seama de:
- capacitatea de turnare a betonului C_b exprimată în m3/h, respectiv cea mai mică dintre valorile capacitătii de preparare si a capacitătii de transport de la statie sau de la locul preparare la cel de punere în operă;
- durata de timp T_a maximă admisă pentru turnarea unui nou strat sau treaptă de beton;
- grosimea stratului sau treptei, care nu poate depăsi 50 cm;
- numărul necesar de trepte suprapuse.
Durata de timp, T_a, se stabileste cu ajutorul relatiei:
$T_a = T - T_t - T_s$,
în care:
T - durata de timp până la începerea prizei betonului;
T_t - durata de transport, între terminarea încărcării mijlocului de transport al betonului la statia de preparare si terminarea descărcării la locul de turnare;
T_s - durata de stationare si de transport local, până la tunarea betonului.
Durata de timp T, până la începerea prizei betonului se determină de un laborator de specialitate autorizat.
În lipsa unor asemenea determinări se pot avea în vedere valorile orientative prezentate în tabelul 13.
11.3.15 Finisarea suprafetei prin netezire cu rigla sau mistria se efectuează la intervale si într-o manieră care să permită obtinerea finisării specificate.
La finisarea suprafetei nu trebuie să rămână lapte de ciment.
În timpul finisării nu se adaugă apă, ciment, agenti de întărire a suprafetei sau alte materiale, decât în cazul în care se specifică altfel.

11.4 Tratarea si protectia betonului după turnare

11.4.1 Tratarea si protectia betonului, în perioada de după turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, în functie de domeniul de utilizare si de conditiile de mediu din această perioadă.
Caracteristicile avute în vedere sunt:
a) rezistentele si deformatiile betonului;
b) evitarea efectului contractiei betonului, a producerii fisurilor si, după caz, impermeabilitatea;
c) durabilitatea, în functie de clasele de expunere.
Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratării si protectiei betonului, de:
(i) împiedicarea evaporării apei din beton;
(ii) evitarea, după caz, a actiunilor mecanice dăunătoare (vibratii, impact etc.), a
înghetului sau a contaminării cu substante dăunătoare (uleiuri, agenti agresivi etc.).
11.4.2 Prevederile privind tratarea si protectia betonului nu se referă la:
a) tratarea termică accelerată prin încălzire internă sau externă care, dacă este cazul, trebuie să facă obiectul unor prevederi speciale;
b) aplicarea unor produse care se înglobează în stratul de suprafată al betonului pentru a-i conferi proprietăti speciale (de exemplu, sclivisire):
c) tratarea suprafetei văzute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

Tratarea suprafetei betonului, conform punctelor (b) si (c), dacă este cazul, trebuie să facă obiectul caietelor de sarcini întocmite de proiectant, pe baza cerintelor beneficiarului lucrării.
11.4.3 Principalele date necesare pentru aplicarea metodelor de tratare si protectie a betonului sunt:
a) stabilirea, pe baza cunoasterii domeniului de utilizare, a conditiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului si, după caz, a suprafetei acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate, impermeabilitate etc.);
b) cunoasterea comportării betonului utilizat, în ceea ce priveste evolutia rezistentei în timp, în functie de tipurile de ciment, agregate si aditivi, precum si caracteristici ale betonului proaspăt (raport A/C, temperatură etc.), în perioada de întărire si cea după întărire;
c) cunoasterea influentei conditiilor de mediu (temperatură, umiditate, viteza curentilor de aer în contact cu betonul etc.) asupra comportării betonului respectiv în perioada de întărire si cea după întărire;
d) cunoasterea mijloacelor si produselor care se pot utiliza, pentru tratarea si protectia betonului, în functie de tipul betonului si de conditiile de mediu preconizate.
11.4.4 Prevederile specifice privind protectia si tratarea betonului trebuie să fie cuprinse în proiect, în functie de următoarele situatii:
a) necesitatea unor măsuri deosebite, situatie în care aceste măsuri trebuie stabilite pe baza unor determinări, printr-un laborator de specialitate;
b) aplicarea unor măsuri generale, comune, conform prevederilor de la pct.11.4.5...11.4.9.
11.4.5 Pentru protectia betonului se utilizează, de regulă, următoarele metode, separat sau combinat:
- păstrarea cofrajului în pozitie;
- acoperirea suprafetei betonului cu folii impermeabile la vapori, fixate la margini si la îmbinări pentru a preveni uscarea;
- amplasarea de învelitori umede pe suprafată si protejarea acestora împotriva uscării;
- mentinerea unei suprafete umede de beton, prin udare cu apă;
- aplicarea unui produs de tratare corespunzător.
Utilizarea produselor de tratare pentru protectie la îmbinările constructive, pe suprafetele ce urmează a fi tratate sau pe suprafetele pe care este necesară aderarea altui material, este permisă numai dacă acestea sunt îndepărtate complet înainte de următoarea operatie, sau dacă se dovedeste că nu au nici un efect negativ asupra operatiilor ulterioare.
11.4.6 La stabilirea duratei de tratare si de protectie a betonului trebuie să fie avuti în vedere următorii parametri:
a) conditiile de mediu din perioada de exploatare a constructiei exprimate prin clasele de expunere stabilite în NE 012-1. În acest sens, se deosebesc două situatii:
(i) constructii aflate în clasele de expunere X0 sau XC1;
(ii) constructii aflate în alte clase de expunere.
b) sensibilitatea betonului la tratare, în functie de compozitie. Cele mai importante caracteristici ale compozitiei betonului, care influentează durata tratării betonului, sunt: raportul apă/ciment (A/C), tipul si clasa cimentului, tipul si proportia aditivilor.
Betonul cu un continut redus de apă (raport A/C mic) si care are în compozitie cimenturi cu rezistentă initială mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decât betonul preparat cu un raport A/C ridicat si cu cimenturi cu rezistentă initială uzuală (N), rezultând durate ale tratării diferite.
De asemenea, având în vedere că, în functie de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II - V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decât betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, în cazul utilizării aceluiasi raport A/C, se recomandă prelungirea duratei de tratare pentru primul caz.
c) procentul din valoarea caracteristică a rezistentei la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistenta betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% si 70%. În cazurile în care procentul necesar este mai mare de 70%, se vor prevedea măsuri speciale în proiect sau în caietul de sarcini.
d) viteza de dezvoltare a rezistentei betonului, care poate fi stabilită în functie de:
- raportul (r) dintre valoarea medie a rezistentei la compresiune după 2 zile (f_{cm2}) si valoarea medie a rezistentei la compresiune după 28 zile (f_{cm28}), determinate prin încercări initiale sau bazate pe performantele cunoscute ale unui beton cu compozitie similară (a se vedea NE 012-1).
e) conditiile de mediu în timpul tratării: temperatura si expunerea directă la soare, umiditatea, viteza vântului sau curentilor de aer, după caz.
NOTĂ: Durata tratării betonului functie de tipul de ciment utilizat la prepararea acestuia este specificată în reglementări specifice de executie, precum prezentul normativ. Duratele minime prezentate în anexa N a normativului NE 012-1 (tabelul N.1) sunt prezentate cu titlu informativ.
11.4.7 Durata de tratare a betonului stabilită în functie de parametrii prezentati la 11.4.6, se determină după cum urmează, pentru:
a) elemente nestructurale, pentru care nu se pun conditii privind tratarea: perioada minimă de tratare trebuie să fie de 12 ore, cu conditia ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore si temperatura la suprafata betonului să nu fie sub 5^0C;
b) elemente structurate din constructii ce urmează a fi supuse doar conditiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, dacă prin proiect nu se prevede altfel: conform conditiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristică a rezistentei la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 14;
c) elemente structurale din constructii ce urmează a fi expuse unor conditii corespunzătoare altor clase de expunere decât X0 sau XC1, astfel:
(i) dacă acestea nu sunt supuse altor conditii prevăzute în proiect: conform conditiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistentei la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 15;

(ii) dacă acestea sunt supuse unor conditii prevăzute în proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform conditiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristică a rezistentei la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 16, având în vedere si precizările de la pct. 11.4.6 c).
11.4.8 În cazul în care parametrii care determină durata tratării nu pot fi cunoscuti în detaliu, se recomandă aplicarea indicatiilor din fig. 3.
11.4.9 Temperatura suprafetei betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafata betonului să atingă o rezistentă care poate suporta înghetul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistenta atinsă de beton, f_c, este mai mare de 5 N/mm2).

11.5 Rosturi de lucru la turnarea betonului
11.5.1 Rosturile de lucru sunt suprafetele pe care se întrerupe turnarea betonului în elementele
în care, la proiectare, sectiunea din beton este considerată continuă. Aceasta face ca stabilirea
pozitiei acestora, precum si tratarea corespunzătoare a zonei, pentru continuarea turnării betonului, să fie deosebit de importante.
11.5.2 Pentru constructii cu caracter special, elemente de mare deschidere, constructii masive, rezervoare, silozuri, cuve, radiere etc. pozitia rosturilor de lucru trebuie indicată în proiect precizându-se si modul de tratare (benzi de etansare, prelucrare etc.).
11.5.3 Rosturile de lucru vor fi realizate tinând seama de următoarele:
a) suprafata rosturilor de lucru la stâlpi si grinzi va fi, de regulă, perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci si pereti perpendiculară pe suprafata lor;
b) tratarea rosturilor de lucru:
- spălare cu jet de apă si aer sub presiune după sfârsitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în functie de rezultatele încercărilor de laborator, pentru cazuri conform pct. 11.5.2);
- înainte de betonare suprafata rostului de lucru va fi bine curătată îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat si/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura pojghita de lapte de ciment si oricare alte impurităti, după care se va uda;
- înaintea betonării, suprafata betonului existent trebuie udată si lăsată să absoarbă apa, după regula: betonul trebuie să fie saturat dar suprafata zvântată.
11.5.4 La structurile din beton impermeabile, rosturile trebuie, de asemenea, realizate impermeabile.
11.5.5 Cerintele enuntate la pct.11.5.3...11.5.4 trebuie să fie îndeplinite si în cazul rosturilor accidentale ce au apărut ca urmare a conditiilor climaterice, din cauza unor defectiuni, a nelivrării la timp a betonului etc. (a se vedea pct. 11.1.1.c)
11.5.6 Recomandări privind stabilirea pozitiei rosturilor de lucru sunt date în anexa F.

11.6 Conditii prealabile si conditii necesare la punerea în operă a betonului
11.6.1 Conditiile prealabile, precum si cele necesare la punerea în operă a betonului sunt, în principal, următoarele:
a) existenta, pe santier, a proiectului, cu toate datele necesare, mentionate în acest capitol;
b) îndeplinirea conditiilor prealabile privind aprobarea începerii turnării betonului prevăzute la pct.11.1.1, precum si a celor de la pct.11.3.1;
c) asigurarea conditiilor specifice punerii în operă a betonului.
11.6.2 Conditiile specifice punerii în operă a betonului sunt, în principal, următoarele:
a) dotări tehnice pentru transportul si turnarea betonului, pentru compactarea betonului si, după caz, pentru tratarea si protectia betonului;
b) facilităti necesare: energie electrică, apă, aer comprimat etc.;
c) personal calificat pentru activitătile respective;
d) materiale corespunzătoare (spre exemplu, produse de tratare pentru protectia betonului).
Pentru a evita întreruperi ale turnării betonului în afara rosturilor de lucru prevăzute, din cauza nefunctionării mijloacelor de compactare prin vibrare, sau a altor întreruperi accidentale, se vor lua măsuri de a exista alternative în asigurarea dotărilor tehnice, a facilitătilor respective, precum si a personalului calificat.

11.7 Decofrarea
11.7.1 La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:
a) elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistentă suficientă pentru a putea prelua, integral sau partial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate.
Trebuie acordată o atentie deosebită elementelor de constructie care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.
b) se recomandă următoarele valori ale rezistentei la compresiune la care se poate decofra:
- părtile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistentă la compresiune de minimum 2,5 N/mm2, astfel încât să nu fie deteriorate fetele si muchiile elementelor;
- cofrajele fetelor inferioare la plăci si grinzi se pot îndepărta, mentinând sau remontând popi de siguranță, numai în conditiile în care rezistenta la compresiune a betonului a atins, fată de clasă, următoarele procente:
- 70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;
- 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;
c) îndepărtarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect.
Nu este permisă îndepărtarea popilor de siguranță ai unui planseu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

11.7.2 Stabilirea rezistentelor la care au ajuns părtile de constructe, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confectionate în acest scop si păstrate în conditii similare elementelor în cauză (a se vedea anexa H, tabelul H1). La aprecierea rezultatelor obtinute pe epruvetele de control trebuie să se tină seama de faptul că poate exista o diferentă
între aceste rezultate si rezistenta reală a betonului din element (evolutia diferită a căldurii în beton în cele două situatii, tratarea betonului etc.), precum si fată de rezistenta determinată prin încercări conform SR EN 206-1 si SR EN 12390-3.
În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive. În tabelele 17, 18 si 19 se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare si îndepărtare a popilor de siguranță, precumt betonului, în functie de temperatura mediului si de viteza de dezvoltare a rezistentei betonului.
11.7.3 Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a fetelor laterale, în functie de temperatura mediului si de viteza de dezvoltare a rezistentei betonului, sunt date după cum urmează:
a) pentru feTtele laterale, în tabelul 17;
b) pentru fetele inferioare ale cofrajelor, cu mentinerea popilor de siguranță, în tabelul 18;
c) pentru îndepărtarea popilor de siguranță, în tabelul 19;
NOTA – Duratele prezentate în tabele sunt orientative, decofrarea urmând a se face pe baza procedurilor de executare (în functie de tipul cimentului utilizat, temperatura mediului exterior) în momentul în care elementele au atins rezistentele minime indicate în functie de tipul de element si dimensiunile deschiderilor;
– Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub + 5^0 C, atunci durata minimă de decofrare se prelungeste cu durata respectivă.
11.7.4 În cursul operatiei de decofrare trebuie respectate următoarele reguli:
a) desfăsurarea operatiei trebuie supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru; în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea constructiei decofrate, se sistează demontarea elementelor de sustinere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;
b) sustinerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor si continuând simetric către reazeme;
c) slăbirea pieselor de descintrare (pene, vinciuri) se face treptat, fără socuri;
d) decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, precum si ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului si sustinerilor acestuia.
11.7.5 Pentru decofrarea elementelor cu deschideri mai mari de 12,0 m, precum si pentru descintrarea esafodajelor care sustin cintrele boltilor, arcelor, plăcilor subtiri etc., proiectul trebuie să contină precizări în legătură cu executarea acestor operatii: numărul de reprize de
descintrare, înălțimile de coborîre etc.
11.7.6 În termen de 24 de ore de la decofrarea oricărei părti de constructie se face o examinare amănuntită a tuturor elementelor de rezistentă ale structurii, de către conducătorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului si de către proiectant (dacă acesta a solicitat să fie convocat), încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum si eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de efectuarea acestei examinări.

11.8 Receptia lucrărilor de punere în operă a betonului
11.8.1 Receptia lucrărilor de punere în operă a betonului se efectuează, pentru elemente sau părti de constructie, dacă este prevăzută în proiect sau stabilită de beneficiar, după decofrarea
elementelor sau părtilor de constructie respective.
11.8.2 Această receptie are la bază:
a) proiectul lucrării;
b) documentele privind calitatea betonului proaspăt livrat si condica de betoane;
c) verificarea existentei corpurilor de probă, conform anexei H, tabelul H1, si a trasabilitătii acestora;
d) evaluarea stării betonului, prin sondaj, prin examinare vizuală directă, mai ales în zonele deosebite (înguste si înalte, în apropierea intersectiilor de suprafate orientate diferit etc.);
e) măsurarea dimensiunilor (ale sectiunilor, ale golurilor etc.) si a distantelor (pozitia relativă a elementelor, a pieselor înglobate, a golurilor etc.), prin sondaj.
La această receptie participă reprezentantul investitorului si este invitat proiectantul, în urma verificărilor încheindu-se un proces verbal de receptie calitativă.
11.8.3 În cazurile în care se constată neconformităti (la dimensiuni, pozitii, armături aparente etc.), defecte (segregări, rosturi vizibile etc.) sau degradări (fisuri, portiuni dislocate etc.), se procedează la îndesirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafete vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatările făcute.
Remedierea neconformitătilor, defectelor si/sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care trebuie să stabilească solutii pentru fiecare categorie dintre acestea.

14 TOLERANTE GEOMETRICE
14.1 Tolerantele pentru mărimile geometrice pentru constructii (lungimi, înclinări, rectilinitate, planitate, denivelări relative) sunt prezentate în anexa C.

15.2 Clase de verificare
15.2.1 Controlul calitătii lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat este în responsabilitatea directă a constructorului acestor lucrări, dar, pe lângă acesta, sunt implicati toti factorii participanti, în functe de natura activitătii lor si de fazele de realizare a lucrărilor.
NOTĂ – Prin constructor se înteleg toate entitătile care participă la executarea lucrărilor.

Responsabilitatea revine, pentru întreaga lucrare si pentru categorii/părti de lucrări, acelor entităti care încheie contracte cu beneficiarul, pentru lucrările respective.

15.3 Verificarea elementelor de intrare în procesul de realizare a lucrărilor

15.3.1 Verificarea completitudinii proiectului are la bază următoarele principii:

a) nu se poate realiza o constructie corespunzătoare dacă aceasta nu are la bază un proiect corespunzător;

b) nu se pot pune în evidentă responsabilitătile privind proiectul în conditiile în care contractul de proiectare, încheiat între beneficiarul lucrării (proprietar/investitor) si proiectant nu este întocmit în mod corespunzător.

Proiectantul este implicat în verificarea calitătii lucrărilor care se execută conform proiectelor sale, indiferent de clasa de verificare, cel putin în următoarele etape:

(i) lucrările pentru care este specificată legal participarea sa;

(ii) la receptia de la terminarea lucrărilor si la receptia finală.

Proiectul, care stă la baza executării lucrărilor, trebuie să fie verificat tehnic, conform prevederilor legale, înainte de a fi predat constructorului.

Constructorul trebuie să analizeze proiectul primit, sub aspectul fezabilitătii, si să facă obiectiuni, dacă este cazul, mai ales în ceea ce priveste:

– lipsuri si/sau neconcordante în detaliile din proiect si/sau în datele tehnice necesare;

– posibilitatea de a aproviziona materialele/produsele prevăzute;

– capacitatea de a utiliza tehnologiile prevăzute.

ObiecNiunile trebuie să fie rezolvate cu proiectantul, după caz, prin mentinerea prevederilor din proiect, cu completări, sau prin modificări ale proiectului, având în vedere propunerile constructorului.

15.3.2 Conformitatea produselor/materialelor care intră în lucrare trebuie să fie asigurată prin parcurgerea următoarelor etape:

a) verificarea faptului că în proiect sunt prevăzute toate datele (tipo-dimensiuni, caracteristici tehnice, alte condirii, după caz) necesare pentru identificarea si întocmirea comenzilor pentru procurarea produselor/materialelor;

b) cunoasterea caracteristicilor produselor/materialelor prevăzute în proiect si precizarea clară a acestora în comenzile date către furnizori;

c) analizarea contractelor cu furnizorii pentru a asigura aprovizionarea cu produse/materiale corespunzătoare, însotite, după caz, de documente care contin prevederile producătorilor privind manipularea, transportul, depozitarea si punerea în operă a produselor/materialelor respective;

d) receptia produselor/materialelor sub aspect calitativ, la procurarea acestora, atât pe baza declaratiilor de conformitate, cât si prin verificări vizuale si, după caz, măsurări sau încercări/determinări;

e) verificarea produselor/materialelor sub aspect calitativ, imediat înaintea de punerea lor în operă si respingerea celor necorespunzătoare, urmând fie a fi înlocuite, fie a fi stabilitet cu proiectantul solutii alternative;

f) punerea în operă a produselor/materialelor corespunzătoare, în conformitate cu prevederile proiectului, ale producătorilor, ale prezentului normativ, precum si ale altor reglementări tehnice aplicabile, dacă este cazul.

Pentru produsele care nu sunt specificate în proiect (spre exemplu: produse pentru cofraje, produse pentru ungerea cofrajelor în vederea decofrării, sârmă pentru legarea armăturilor, distantieri pentru asigurarea pozitiei armăturii), constructorului îi revine obligatia de a asigura îndeplinirea cerintelor/conditiilor privind realizarea de lucrări calitate, prin utilizarea acestor produse.

15.3.3 Pentru serviciile furnizate (spre exemplu: lucrări de cofraje, confectionare armături, precomprimare), responsabilitatea asigurării calitătii acestora revine executantului, care trebuie să fie în măsură să tină sub control realizarea activitătilor respective, prin:

a) cunoasterea activitătilor respective si a implicatiilor acestora în realizarea lucrărilor conform proiectului;

b) cunoasterea capabilitătii furnizorului, atât din declaratii proprii, cât si din surse independente de acesta;

c) prevederea clauzelor corespunzătoare, detaliate, în contracte, privind conditiile impuse pentru asigurarea calitătii serviciilor respective, inclusiv, dacă este cazul, aplicarea managementului calitătii de către furnizor;

d) supravegherea desfăsurării activitătilor respective, prin verificări pe parcursul desfăsurării lor;

e) receptia, dacă este cazul, a serviciilor furnizate.

Laboratoarele la care se efectuează încercări si/sau determinări trebuie să aibă competente autorizate/acreditate, pentru domeniul respectiv, conform prevederilor legale.

15.3.4 În vederea asigurării calitătii lucrărilor de constructii, executantul trebuie să facă dovada, în special în ceea ce priveste:

a) functionarea conform documentelor legale;

b) aplicarea unui sistem de management al calitătii;

c) capacitatea tehnică, sub aspectul dotărilor cerute de tehnologiile prevăzute, confirmată si prin documente privind realizarea unor lucrări similare;

c) existenta personalului autorizat sau atestat, după caz, pentru executarea lucrărilor pentru care este cerută autorizarea, respectiv atestarea.

15.3.5 Asigurarea calitătii lucrărilor trebuie să fie urmărită si de investitor, prin:

a) analizarea contractelor cu proiectantul si cu executantul, în special în ceea ce priveste partea de obligatii si de responsabilităti;

b) asigurarea asistentei tehnice a proiectantului la desfăsurarea lucrărilor, în special la analizarea situatiilor în care se produc neconformităti, dacă este cazul, prin clauze în contractul încheiat cu acesta;

c) supravegherea desfăsurării activitătilor de realizare a lucrărilor, prin activitatea permanentă a dirigintelui de santier.

15.4 Verificarea proceselor de executare a lucrărilor

15.4.1 Prevederi generale

15.4.1.1 Tinerea sub control a proceselor de executare a lucrărilor, în scopul verificării conformitătii acestora cu cerintele specificate în proiect si în reglementările tehnice aplicabile, cuprinde următoarele forme:

a) control intern, efectuat de fiecare entitate care efectuează lucrări, în scopul verificării calitătii acestora, care, la rândul său, cuprinde:

(i) control interior, desfăsurat de-a lungul tuturor stadiilor proceselor, după reguli prestabilite, alcătuit din:

- autocontrol efectuat de personalul constructor asupra propriilor operatii, cu corectarea imediată, de către acesta, a erorilor comise;
- control ierarhic, efectuat de sefii ierarhici, asupra lucrărilor personalului din subordine;

(ii) control exterior, efectuat prin sondaj, asupra lucrărilor efectuate, în toate stadiile lor, de către personal independent al compartimentului de verificare a calitătii al executantului, mandatat direct de conducerea acestuia, si validarea operatiilor de control interior;

b) control extern, efectuat de investitor sau de un organism independent actionând în numele acestuia, sau al autoritătii de reglementare, cu misiunea de:

- a preveni riscul greselilor în managementul calitătii;
- a asista pe investitor sau a reprezenta interesul autoritătii de reglementare în obtinerea calitătii;
- a valida controlul intern al executantului.

În cazul nivelului IL1 de verificare, se aplică numai controlul interior (pct. (a.i) de mai înainte).

În cazul nivelului IL3 de verificare, se aplică si controlul extern efectuat de o tertă parte.

15.4.1.2 Verificarea conformitătii, în domeniul constructiilor, pentru betoanele utilizate si pentru constructii în ansamblu, este diferită de cea a produselor, în general, datorită faptului că acestea (betonul si constructia) sunt unicate, proiectate anume pentru constructia respectivă. Această verificare se realizează prin receptie, activitate prin care se confirmă, pe baza documentelor tehnice si contractuale, după caz, că sunt îndeplinite cerintele specificate.

15.4.1.3 Principalele cerinte si criterii de performantă pentru activitătile de control intern sunt prezentate în tabelul 21.

Pentru controlul extern, care se efectuează, de regulă, de organisme autorizate sau acreditate, cerintele si criteriile de performantă sunt luate în considerare si validate la autorizarea sau acreditarea organismelor respective.

15.4.1.4 Verificările lucrărilor efectuate sunt prezentate în normativ, în capitolele respective, după cum urmează:

- cofraje: subcap. 7.4;
- spatii de turnare realizate în teren: subcap. 7.5.3;
- armătura nepretensionată montată: subcap. 8.5;
- armătura pretensionată montată: subcap. 9.9;
- piese înglobate montate: pct. 10.2 si 10.4;
- betonul si punerea în operă a acestuia: anexa H,
- precomprimare: subcap. 12.4;
- montare elemente prefabricate: subcap. 13.4.

15.4.2 Actiuni în cazul unor neconformităti

În cazul în care verificările identifică neconformităti, trebuie întreprinse actiuni adecvate pentru a se asigura că acestea sunt îndepărtate si situatia nu se va repeta. Dacă sunt neconformităti fată de conditiile din proiect sau din reglementările tehnice aplicabile, se analizează situatia împreună cu proiectantul, pentru stabilirea măsurilor care se impun a fi luate.

15.5 Receptia lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat

15.5.1 Receptia lucrărilor din beton, beton armat si beton precomprimat se efectuează pentru întreaga constructie si pe părti din constructie (fundatie, tronson etc.). Această receptie are la bază examinarea directă, efectuată pe parcursul executării lucrărilor, precum si:

a) declaratiile de conformitate prevăzute de reglementările în vigoare pentru materialele utilizate;

b) existenta si continutul proceselor verbale de receptie calitativă privind cofrajele, armarea, aspectul elementelor după decofrare, calitatea betonului pus în lucrare, precum si existenNa si continutul proceselor verbale pentru fazele determinante si pentru lucrările care devin ascunse;

c) existenta si continutul documentelor privind betonul livrat;

d) consemnările din condica de betoane;

e) constatările consemnate în cursul executării lucrărilor în cadrul controlului interior si/sau exterior;

f) confirmarea, prin procese verbale, a executării corecte a măsurilor de remediere prevăzute în diferitele documente examinate;

g) rapoartele privind calitatea betoanelor întărite;

h) încadrarea în abaterile admisibile, pentru:

- dimensiuni de ansamblu si cote de nivel;
- dimensiuni ale elementelor în raport cu prevederile proiectului;
- pozitia golurilor prevăzute în proiect;
- pozitia relativă pe întreaga înălime a constructiei, a elementelor verticale (stâlpi, pereti structurali) consemnându-se eventuale dezaxări;

i) comportarea la proba de umplere cu apă, în cazul recipientilor;

j) respectarea conditiilor tehnice speciale impuse prin proiect privind materialele utilizate, compozitia betonului, impermeabilitatea, gelivitatea etc.;

k) orice altă verificare care se consideră necesară.

15.5.2 În vederea receptiei structurii unei constructii, în cazurile în care se solicită de către proiectant, constructorul trebuie să prezinte beneficiarului rapoarte de încercări prin metode nedistructive pe beton întărit. Alegerea elementelor si numărului necesar de încercări se face de către proiectant. Încercările prin metode nedistructive se efectuează în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice aplicabile.
15.5.3 Calitatea betonului se determină conform următoarelor criterii:
a) pentru betoane supuse unui control de certificare a productiei, conform tabelului 22;
b) pentru betoane nesupuse unui control de certificare a productiei, conform tabelului 23.
15.5.4 Verificarea calitătii betonului pus în operă se face pe părti de obiect, pe baza încercării epruvetelor prelevate la punerea în operă a betonului, precum si a examinării directe si măsurării.
Prin părti de obiect se înteleg:
- părtile de constructie delimitate de rosturile de lucru sau, în cazul elementelor separate cu volum mic (spre exemplu, fundatii izolate), conform A.5.a din tabelul H1;
- părtile de constructie precizate prin proiect sau proceduri speciale, dacă acestea sunt diferite de cele delimitate de rosturile de lucru (spre exemplu, în cazul turnării continue).
Verificarea calitătii betonului pus în operă se referă la:
a) rezistenta la compresiune, la 28 de zile (clasa de rezistentă);
b) alte caracteristici, conform prevederilor din proiect (a se vedea tabelul H1, A.5.c; E.3; E.4; F.3).
15.5.5 Pentru verificarea calitătii betonului trebuie să se ia în considerare următoarele:
a) Privind clasa de rezistentă la compresiune:
(i) rezultatele încercărilor pe cilindri/cuburi, realizate din probe prelevate la locul de punere în operă, trebuie să corespundă prevederilor din tabelul H1, G.1;
(ii) dacă nu s-au efectuat încercări obligatorii pe cilindri/cuburi prelevate la locul de punere în operă, la frecventele stabilite, sau dacă rezultatele se situează sub clasa prevăzută în proiect, trebuie să se efectueze încercări nedistructive in-situ /extrageri de carote care să confirme calitatea lucrărilor executate.
În cazul (i) rezultatele se analizează pe baza criteriilor de conformitate, înscriindu-se:
- rezultatele măsurărilor;
- valorile determinate si criteriul de conformitate utilizat;
- conformitatea rezultatelor;
- clasa de rezistentă efectiv realizată.
În cazul (ii) se analizează:
- rezultatele încercărilor pe corpurile de probă, corelându-se cu rezultatele aferente zonei încercate nedistructiv;
- rezultatele obtinute pentru încercări nedistructive/extrageri de carote/încercări in-situ.
b) Privind alte caracteristici ale betonului, criteriile de conformitate se stabilesc prin proiect, iar rezultatele obtinute trebuie să corespundă prevederilor din tabelul H1, E.3; E.4; F.3 si G.2.
Concluziile rezultate pe baza aplicării criteriilor de conformitate, pentru fiecare parte de obiect, pot fi: beton corespunzător sau beton necorespunzător. Neconformitătile privind calitatea betoanelor se rezolvă conform prevederilor din tabelul H1, pentru fiecare caz de neconformitate constatat.
Rezultatele verificării se înscriu în raportul privind calitatea betoanelor.
15.5.6 Verificările efectuate si constatările rezultate la receptia structurii de rezistentă se consemnează într-un proces verbal încheiat între investitor, proiectant si constructor, precizându-se, în concluzie, dacă structura în cauză se receptionează sau se respinge.
În cazurile în care se constată deficiente în executarea structurii, trebuie stabilite măsuri de remediere, iar după realizarea acestora trebuie să se efectueze o nouă receptie.
15.5.7 Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrări (zidărie, tencuieli, placaje, protectii, alte finisaje) este admisă numai pe baza dispozitiei date de proiectant.
Această dispozitie se poate da după încheierea receptiei structurii de rezistentă sau, încazuri justificate, după încheierea receptiei partiale a structurii de rezistentă.
Receptia partială constă în efectuarea tuturor verificărilor arătate la pct.15.5.1, cu exceptia verificării rezistentei betonului întărit, la 28 de zile, care se face la *receptia definitivă* a structurii de rezistentă.
În asemenea situatii, proiectantul trebuie să precizeze unele părti din elemente asupra cărora să se poată efectua determinări ulterioare si care nu se pot acoperi decât după încheierea receptiei definitive a structurii.
15.5.8 Receptia constructiilor din beton, beton armat si beton precomprimat se face în conformitate cu prevederile legii.

CAP. D - LUCRĂRI DE INTERVENTIE ASUPRA STRUCTURILOR EXISTENTE

Tratarea fisurilor

Interventia asupra degradarilor structurii existente a zidului de sprijin se va face conform C-149-87-"Instructiuni tehnice privind procedeele de remedie a defectelor pentru elementele de beton si beton armat"

Astfel dupa stabilirea tipului de defect, a dimensiunilor acestuia (latime, adancime, lungime) se va realiza o fisa tehnologica prin care se va stabili solutia de interventie pentru fiecare caz in parte tinand cont de : materialele procurabile sau ofertate (in sensul prezentului act normativ) si personalul instruit pentru realizarea acestei categorii de lucrari. Lucrările de

tratare a defectelor elementelor structurale, se execută numai cu echipe specializate şi instruite în acest scop, sub îndrumarea şi supravegherea permanentă a unor persoane competente şi cu experienţă la asemenea lucrări. Nu este permis a se executa asemenea lucrări cu echipe improvizate

In cazul de fata este necesara injectarea cu pasta de ciment a fisurilor elevatiei. Aceasta presupune desfasurarea urmatoarelor operatiuni:

- indepartarea tencuielii si curatarea mecanica cu peria de sarma, spitul si jet de aer comprimat a partilor fisurate, prafului, resturilor,
- se dau gauri cu Ø13mm/50cm, pe adancimea de 40mm si se introduc stuturi de 70mm (pozitionarea gaurilor se face conform aliniat urmator);
- se vor monta stuturi pe ambele fete ale elementului daca este necesar (fisura este pe toata latimea elevatiei), la distanta de 50cm, decalat pe o parte fata de cealalta;
- se va inchide fisura in lung la exterior cu chit epoxidic sau similar (lasand puncte de control de 3mm);
- se verifica comunicarea intre stuturi utilizand jet de aer comprimat, tinand cate 2 deschise (prin unul introducem aer comprimat prin celalalt iese aerul comprimat);
- se executa tencuiala (minim 2cm grosime) in zona de montare stut;
- se poate trece la injectarea pastei de ciment sau similar la minim 5 zile de la terminarea lucrarilor pregatitoare.

Dupa curatarea tuturor fisurilor va fi solicitata prezenta proiectantului si prezentata starea acestora. Se va elabora apoi tipul de fisa tehnologica pentru interventia asupra fiecarui defect.

Torcretarea camasuielii proiectate

Aplicarea betonului şi mortarului cu ajutorul aerului comprimat are la bază următorul principiu : un amestec uscat de ciment şi nisip sau adaos de pietriş foarte mărunt este adus cu ajutorul aerului comprimat la injector, unde i se adaugă apa necesară procesului de priză. Amestecul umed este apoi proiectat pe suprafa]a care se torcretează.

Avantaje :

- calitatea betonului torcretat este mult superioară betonului obişnuit;
- datorită forţei de proiectare şi cantităţii de apă strict necesară, priza amestecului este mai rapidă;
- la compresiune rezistenţa betonului torcretat creşte cu 25-30%;
- betonul torcretat aderă foarte bine pe toate materialele : beton, zidărie, metal;
- betonul torcretat este mai dens decât cel obişnuit, realizând în foarte bune condiţii tencuieli impermeabile;
- datorită densităţii sale, betonul torcretat rezistă mai bine ca orice alt mortar la acţiunea de infiltrare a apelor, vaporilor.

Tehnica executării torcretării

Lucrările de torcretare a elementelor ce urmează a fi consolidate, se execută numai cu echipe specializate şi instruite în acest scop, sub îndrumarea şi supravegherea permanentă a unor persoane competente şi cu experienţă la asemenea lucrări. Nu este permis a se executa asemenea lucrări cu echipe improvizate.

Calitatea lucrărilor de consolidare executate prin torcretare, depinde în mare măsură de îndemânarea, priceperea şi conştiinciozitatea echipei de lucru, ce execută aceste lucrări.

Compoziţia mortarelor şi betoanelor ce urmează a fi aplicate prin torcretare la consolidarea diferitelor elemente structurale, se stabileşte ţinând seama de următoarele :

- marca mortarului, clasa betonului prescrisă prin proiect M50;
- rezistenţa la 28 zile la compresiune, prevăzute în proiect;
- condiţiile specifice lucrării;
- condiţiile climatice în timpul execuţiei lucrărilor;
- natura şi marca cimentului;
- natura şi granulozitatea agregatelor.

Determinarea compoziţiei mortarelor şi a betoanelor constă în stabilirea granulozităţii agregatului şi stabilirea dozajului de ciment, cantitatea de apă se adaugă la ieşirea amestecului uscat din duză, aşa fel încât să rezulte un amestec omogen, aderent şi stabil pe suprafeţele ce urmează a fi consolidate.

Verificarea experimentală a compoziţiei stabilite se face prin încercări preliminare, pe o suprafaţă suport apropiată.

Inainte de a se aplica cămăşuiala respectivă prin torcretare, trebuie să se verifice :

- starea suprafeţei suport
- corespondenţa armăturilor sau a armăturilor suplimentare cu proiectul ;
- existenţa agrafelor sau a sudurilor de legătură.

Suprafaţa suport de beton sau beton armat, suprafaţa de zidărie, trebuie curăţită de praf, murdărie, impurităţi şi trebuie să prezinte în cazul betonului o suprafaţă rugoasă iar în cazul zidăriei se va curăţi de tencuiala veche cu şpaclul şi peria de sârmă şi se vor curăţi rosturile de mortar pe o adâncime de minim 2 cm pe toată suprafaţa, se curăţă suprafaţa cu un jet de aer comprimat după care se spală cu apă, suprafaţa trebuie să rămână umezită nu udă (fără apă în exces). La elementele degradate, aplicarea cămăşuielii se face numai după îndepărtarea prin cioplire a tuturor părţilor alterate sau în exces, până se ajunge la suprafaţa rezistentă. Dacă există armături dezvelite şi corodate se curăţă bine cu peria de sârmă.

Pentru realizarea unei bune legături între betonul vechi şi betonul nou sau între zidăria de cărămidă veche şi mortar, se recomandă aplicarea mai întâi a unui strat amorsă din mortar de ciment (nisip 0 - 1mm şi ciment în părţi egale).

Dacă nu se aplică acest amorsaj, este necesar ca primul strat de beton sau mortar aplicat prin torcretare să fie de consistenţă fluidă.

Aplicarea straturilor de torcret se face de la distanţe cuprinse între 1.00 şi 1.50 m, prin mişcări circulare ale duzei, în jurul unui ax perpendicular pe suprafaţa suport. în cursul operaţiei de torcretare, muncitorul de la duză trebuie să aibă grijă ca materialul să fie omogen şi împroşcat uniform. În cazul cămăşuielilor armate, armăturile nu trebuie să împiedice pătrunderea torcretului sub ele.

Durata de timp maximă de la aplicarea unui strat până la aplicarea următorului strat nu trebuie să depăşească sfârşitul timpului de priză al cimentului utilizat.

Toate lucrările de consolidare cu ajutorul torcretului se fac numai pe bază de proiect, care trebuie să cuprindă : releveul exact al elementelor degradate, detaliile de pregătire a suprafeţelor suport, armătura sau armătura suplimentară, modul de prindere a armăturii (modul şi lungimile de ancorare), grosimea finală a stratului de torcret.

CAP. E LUCRĂRI DE HIDROIZOLAŢII

Lucrările de hidroizolaţie la obiectivele propuse se execută conform "Normativului pentru proiectarea şi executarea hidroizolaţiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcţie " indicativ C.112/1986.

Hidroizolatii impotriva apelor fara presiune

La elevatiile se va realiza un strat de hidroizolaţie contra umidităţii terenului şi a apelor fără presiune, din 1p+1c+3b sau Tefond-hidroizolatie sau similar.

Verificarea calităţii lucrărilor de hidroizolaţii şi întreţinerea hidroizolaţiilor (măsuri de întreţinere a hidroizolaţiilor) se vor efectua conform "Normativului pentru proiectarea şi executarea hidroizolaţiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcţii"-indicativ .C112 - 86.

CAP. F - RECEPŢIA STRUCTURII DE REZISTENŢĂ

Se va efectua pe întreaga construcţie sau pe părţi de construcţie, în funcţie de prevederile programului privind controlul de calitate pe şantier, stabilit de proiectant împreună cu beneficiarul şi constructorul.

Suplimentar se vor verifica :

- certificatele de garanţie pentru calitatea materialelor livrate;
- existenţa şi conţinutul proceselor verbale de recepţie calitativă privind cofrajele , armarea , aspectul elementelor după decofrare , aprecierea calităţii betonului pus în operă , precum şi existenţa proceselor verbale pentru fazele determinante.

Verificările efectuate şi constatările rezultate la recepţia structurii de rezistenţă se consemnează printr-un proces verbal încheiat între beneficiar , proiectant , constructor , precizându-se în concluzie dacă structura în cauză se acceptă sau se respinge.

În cazul în care se constată deficienţe în executarea structurii , se vor stabili măsurile de remediere , iar după executarea acestora se va proceda la o nouă recepţie.

CAIETE DE SARCINI APA - CANAL

PROPRIETĂȚILE FIZICE, CHIMICE, DE ASPECT, DE CALITATE, TOLERANȚE, PROBE, TESTE ŞI ALTELE ASEMENEA, PENTRU MATERIALELE COMPONENTE ALE LUCRĂRII, CU INDICAREA STANDARDELOR

Materiile prime utilizate sunt selectionate cu rigurozitate de la cei mai buni furnizori europeni. Aceste produse, rezultate din polimerizarea etilenei, sunt rezultatul unor studii indelungate si amanuntite, efectuate in laboratoarele de cercetare a produselor de polimeri din Europa. Rezultatele obtinute pana in prezent confirma valabilitatea folosirii polimerilor in domeniul tubulaturilor sub presiune.

Polimerul folosit pentru tubulatura are o structura moleculara care garanteaza pastrarea caracteristicilor mecanice pentru cel putin 400.000 - 500.000 ore de functionare, la presiunea de lucru si la o temperatura a fluidului de 20°C. Sub aspectul tehnico-economic, durata medie de viata a unei instalatii a fost fixata la 50 ani, depasirea acestei perioade marind invechirea retelei cu consecinta imediata a inlocuirii acesteia. Cercetari recente demonstreaza mai aproape de adevar perioada de lucru de 20 - 30 de ani, dat fiind marea viteza de modificare a mediului definit ca un intreg de elemente: urbane, sociale, economice, etc.

Metoda de a verifica valabilitatea unor polimeri pentru tevi consta, in principal, din prelevarea mostrelor de tub produs in instalatii industriale si supunerea lor la teste de presiune. Conform procedurilor ISO, sunt stabilite solicitarea de perete si temperatura de proba T, obtinandu-se durata unei serii de probe.

Totalitatea rezultatelor de durata sunt date pe graficul bilogaritmic (solicitarea ϕ, timpul t pentru diverse temperaturi T), si prin intermediul elaborarii ISO, se obtin grafice ϕ = f(timp) la diferite temperaturi, numite

"Curbe de regresie". In baza acestor curbe, caracteristice pentru fiecare material, functie de solicitarea ϕ,se poate determina durata de viata a produsului. Functie de marimea solicitarii ϕ, se calculeaza grosimea peretilor. In continuare, va prezentam formulele pentru determinarea grosimii (1) si a solicitarii specifice (2):

$$S = \frac{PN \times D}{2\phi + PN}$$

$$\phi = \frac{PN(D - S)}{2S}$$

PN = presiunea nominala a tubului [MPa]
D = diametrul exterior al tubului [mm]
s = grosimea tubului [mm]
ϕ = tensiunea tangentiala la perete [MPa]

O caracteristica a acestor curbe este un "varf" ce desparte doua faze ale comportamentului vascos, care determina tipul de ruptura. Deasupra "varfului" avem comportament ductil cu mare deformare inainte de rupere; in regiunea situata sub "varf" avem o microfisura, nu o deformare. Actuala tendinta este de a produce polimeri cu curbe de regresiune de joasa inclinare pentru a obtine prestatii mai bune pe termen lung. Aceasta

evolutie este vizibila in curbele de regresiune tipice ale unui polimer traditional si ale unui polimer la prestatii inalte.

CARACTERISTICILE GENERALE ALE CONDUCTELOR DIN PE

Folosirea materiilor prime de inalta calitate, alaturi de utilizarea liniilor de extrudare de mare productivitate (moderne si specifice pentru aceste materiale), permite producerea constanta a tubulaturilor cu calitati tehnologice deosebite, cu urmatoarele rezultate:

-rezistenta optima la stress-cracking cu fiabilitate mare in timp a conductelor sub presiune;
-excelenta rezistenta chimica;
-protectie ridicata la raze UV, garantata de folosirea materiilor prime aditivate la origine cu negru de fum;
- siguranta totala si intr-o plaja larga a normativelor de atoxicitate nationale si internationale;
-insensibilitate la fenomenele de coroziune electrochimica;
-rezistenta buna la temperaturi mai scazute de -40°C;
-mare flexibilitate;
-caracteristici hidraulice optime care se mentin constante in timp;
-rugozitate foarte scazuta, ceea ce face ca aceste tuburi sa intre in categoria tuburilor netede;
-rezistenta exceptionala la abraziune le fac ideale pt. transportul de maluri si lichide abrazive;
-masa scazuta;
- siguranta si simplitatea sistemelor de imbinare;
- inalta productivitate la montare.

DEFINIREA TERMENILOR UTILIZATI

PN = presiunea interna maxima admisibila (bar) pentru lucru continuu la 21°C
S = serie dupa ISO E4065
SDR = Standard Dimension Ratio - raport intre diametrul extern nominal (E) si grosimea nominala (s)

NORMATIVE

La nivel international, normativele sectorului (tuburi si racorduri) au ca referinta normele ISO(International Organization for Standardization); aceste normative au fost adoptate ca atare de catre tarile producatoare si respecta elementele fundamentale:

-criterii dimensionale
-criterii calitative
-criterii de proba

La aceasta organizatie, nascuta in 1947 (90 de tari membre), s-a alaturat, in 1961, Comitetul European de Normare (CEN), din care fac parte peste 18 tari care apartin C.E.E. si E.F.T.A., pentru a armoniza normele pe scara europeana. Prin intermediul Comitetelor Tehnice sunt redate proiectele de norma (prEN) care, odata aprobate de CEN, devin norme europene, si sunt adoptate de fiecare stat in parte ca Norme Nationale. Tubulatura din PE este in conformitate cu normativele UNI si cu principalele normative nationale europene, avand prestatii si caracteristici adecvate in functie de ceea ce este indicat, in prezent, in proiectele de norma CEN publicate.

Principalele norme UNI, referitoare la tubulatura din PE, sunt indicate mai jos:

- UNI 7611+FA 1 (tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri,
dimensiuni, accesorii).
- UNI 7612 (racorduri din PE de inalta densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri, dimensiuni,
accesorii).
- UNI 7613 (tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de scurgere: tipuri, dimensiuni, accesorii).

- UNI ISO 4437 (tuburi din PE pentru conducte impamantate pentru distribuirea de gaz combustibil: seria
metrica-specifica).
- UNI 7615 (tuburi din PE de inalta densitate pt. conducte de presiune si metode de proba).
- UNI 7990 (tuburi din PE de joasa densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri, dimensiuni,
accesorii).
- UNI 7991 (tuburi din PE de joasa densitate: metode de proba).
- UNI 8451 (tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de scurgere de la interiorul constructiilor: tipuri,
dimensiuni, accesorii).
In cele ce urmeaza, indicam normativele ISO:
- ISO 161 - Tuburi din materiale termoplastice pentru distribuirea lichidelor: diametre nominale exterioare
si presiuni nominale.
-ISO 1167 - Tuburi din plastic pentru distribuirea lichidelor: determinarea rezistentei la presiunea interna
-ISO/TR 7474 - Tuburi din PEHD si fitinguri: rezistenta chimica raportata la lichidele transportate.

CONTROLUL CALITATII

Existenta laboratorului de probe si testari asigura verificarea procesului de productie si garanteaza calitatea tubulaturii.

Controalele sunt efectuate in timpul fiecarei etape de productie a tubului, de la materia prima la parametrii de productie, de la controlul dimensional al produsului la determinarea caracteristicilor sale.

Prin aceste faze, printr-un control atent si teste de laborator, rezulta un sistem de productie cu un control al calitatii bine definit.

Calitatea produsului final este rezultanta cunoasterii si stapanirii tehnicilor si problematicilor de productie.

DIMENSIUNI SI TOLERANTE UNI 7611-7613

Diametru extern SDR 41 SDR 33 SDR 26 SDR 17,6 SDR 11 SDR 7,4

Presiunea nominala PN - bar

Controalele sunt efectuate in timpul fiecarei etape de productie a tubului, de la materia prima la parametrii de productie, de la controlul dimensional al produsului la determinarea caracteristicilor sale.
Prin aceste faze, printr-un control atent si teste de laborator, rezulta un sistem de productie cu un control al calitatii bine definit.

SISTEMUL DE CALITATE

Fabricatia conductelor de PE se realizeaza pe instalatii de extrudare complet automatizate, iar controlul este realizat zilnic in laboratoarele proprii in conformitate cu norma de control ISO 9004. De asemenea, se efectueaza un control periodic din partea unor institute nationale autorizate.

ATOXICITATE

Una dintre caracteristicile fundamentale ale conductelor din PE este respectarea in totalitate a normativelor sanitare nationale si internationale referitoare la transportul de apa potabila si lichide alimentare.

Aceasta compatibilitate este obtinuta atat prin folosirea polimerilor netoxici, cat si printr-o eficienta tehnologie de stocare si transport.

REZISTENTA LA PRODUSE CHIMICE

Tubulaturile din PE prezinta o excelenta rezistenta la agentii chimici in general, atat organici cat si anorganici.

PEHD poate fi atacat relativ usor doar de hidrocarburi alifatice si aromatice cu derivatii lor halogenati la temperaturi mai mari de 90°C.

Oxidantii cu concentratie ridicata ataca PEHD in mod mai mult sau mai putin evident, de aceea, in anumita cazuri, nu este recomandabila folosirea tuburilor PEHD.

Pentru a permite o corecta folosire a PEHD la transportul de lichide industriale a fost elaborate norma ISO TR 7474; aceasta norma indica comportamentul tubulaturilor din PE de inalta densitate in prezenta produselor chimice specifice in stare lichida si gazoasa.

Este deci posibila verificarea compatibilitatii conductelor DIN PE la transportul produselor chimice;inainte de a transporta lichide speciale, este recomandata verificarea corectitudinii folosirii si la departamentul tehnic al producatorului.

COMPORTAMENTUL LA FOC

Polietilena este un produs combustibil care, pus in contact cu flacara, arde lent, cu flacara putin luminoasa de culoare galbuie. Produsul incendiat tinde sa faca sa picure material topit.

In timpul arderii de degaja CO, CO2, H2O, precum si obisnuitele produse de ardere ale hidrocarburilor; nu se degaja gaze corozive.

Dupa normativele DIN IEC 707/VDE 0304 T.3. si UL 94, comportamentul la foc este clasificat dupa cum urmeaza:

BH 3 - 15 mm/min ; FH 3 - 15 mm/min ; UL 94 HB

Temperatura de autoaprindere dupa ASTM D1929 este de 350°C.

Indicele Limita de Oxigen (ILO) a PE de inalta densitate este de 17,4%, iar caldura de ardere are valoarea de 46.500 KJ/Kg.

Opacitatea fumului este scazuta, ASTM D2843 indicand o valoare de 15.

Toxicitatea fumului este de asemenea redusa.

COMPORTAMENTUL LA RADIATII

Tubulaturile din PE de inalta densitate nu prezinta contraindicatii pentru conductele de apa cu emisie de raze beta sau gama; un exemplu il constituie conductele defluente de la instalatiile nucleare.

Iradierea PE de inalta densitate cu raze γ, raze X si flux de electroni, genereaza fenomene de reticulare care, in absenta oxigenului, imbunatatesc rezistenta polimerului, modificandu-i numai valorile de alungire la tractiune.

ELECTRICITATE STATICA

Tubulaturile din PE de inalta densitate sunt supuse la fenomene electrostatice datorita valorii ridicate a rezistivitatii materialului (>1018 Ω cm.). In cazul conductelor pentru produse gazoase, prin prezenta in flux a particulelor solide sau a micropicaturilor, se pot crea acumulari de electricitate statica in mod special pe componentele metalice ale conductei (flanse, vane, etc).Tubulaturile impamantate sunt supuse la acumulari de sarcini, data fiind umiditatea mediului si amplul contact tubulatura - teren.

Exista situatii particulare ambientale si de instalatie (ex: tub de gaz, suspendat in mediu uscat,ventilat si in prezenta unor produse usor inflamabile) in care trebuie evaluata importanta fenomenului.

Trebuie luat in considerare faptul ca o mare umiditate ambientala reduce in mod drastic posibilitatea de acumulare de sarcini electrostatice.

INTERACTIUNEA CU MEDIUL

Inertia termica ridicata a conductelor din PE , datorata tipului specific de polimer folosit, nu produce nici o interactiune cu mediul inconjurator, si aceasta inca din faza de

fabricare.

Tubulaturile nu sunt supuse la actiuni biochimice de catre microorganisme, fiind fabricate din materiale care nu pot oferi suport nutritiv.

Pozarea conductelor din PE de inalta densitate in sisteme cu puternica agresivitate microbiologica, in prezenta animalelor rozatoare sau a insectelor, nu genereaza probleme particulare, confirmand si in acest caz valabilitatea produsului.

RECUPERAREA SI REFOLOSIREA POLIETILENEI FOLOSITE DIN PE

Polietilena este un material termoplastic, prin urmare, deseurile rezultate din procesul de productie se preteaza a fi prelucrate in instalatii de reciclare. Caldura de ardere ridicata si calitatea produselor sale de combustie fac din polietilena un material interesant pentru arderea in instalatii de incinerare.

TRANSPORT SI DEPOZITARE

Transportul corect al tubulaturilor DIN PE necesita un plan de prindere neted, lipsit de asperitati.

Sarcina trebuie sa fie fixata cu fasii si benzi in colivii nemetalice. In punctele de lucru de legare, in cazul tuburilor de grosime mica, se recomanda folosirea suportilor de distributie a solicitarilor de legare.

Descarcarea si eventualele mutari pe santier trebuie sa fie efectuate cu ajutorul motostivuitoarelor,macaralelor sau excavatoarelor dotate cu balanta .

Este indicata depozitarea tuburilor in stive, pe o fundatie plana, lipsita de asperitati; colacii pot fi depozitati in pozitie inclinata si sprijiniti de un perete vertical, plan; pentru tipurile cu grosime mica (tip PN4/6), este indicata stivuirea pe orizontala, pentru a fi mai bine protejate de eventualele deformatii.

Barele trebuie sa fie depozitate pe teren curat, in stive (nu mai inalte de 1,50 m in cazul tuburilor tip PN 2,5; 3,2; 4). Va amintim ca o depozitare corecta usureaza in mod sensibil viitoarele operatii de manipulare a tubulaturilor.

POZAREA

Dupa executarea excavatiilor in conformitate cu indicatiile proiectului, se recomanda nivelarea fundului santului cu un strat de nisip. Dupa pozarea conductei, spatiile libere ramase intre tub si peretele santului vor fi umplute cu pamant selectionat.

In locurile in care exista cele mai bune conditii de prestatii tub/economicitate, se recomanda pastrarea unei largimi a fundului gropii egala cu diametrul tubului la care se adauga 40 cm; de asemenea se va pastra o zona alaturata de protectie avand cel putin 15 cm de nisip deasupra si sub conducta.

Deasupra stratului superior de nisip se accepta material fin provenit din sapatura, in straturi tasate de circa 30 cm grosime.

Pentru o umplere ulterioara a santului se poate folosi materialul de recuperare; acesta trebuie sa fie bine batatorit, excluzandu-se astfel materialele imbibate cu apa, turba, mal, etc.

Umplerea trebuie efectuata intr-o singura directie si pe cat posibil in timpul orelor diminetii.Este indicat sa lasati libere extremitatile tubului pentru a putea executa cu usurinta operatiile ulterioare de montare.

In conditii speciale, operatia de pozare poate fi in mod sensibil imbunatatita utilizand materiale geotextile in scopul stabilizarii fundului gropii, peretilor, protectiei tubului;metoda este utila si pentru a ancora conducta (impiedica plutirea conductei pe panza freatica).

LOVITURA DE BERBEC

Un fenomen care apare in retelele hidraulice sub presiune este lovitura de berbec: ridicarea presiunii care se datoreaza variatiilor vitezei lichidului transportat; aceasta variatie a vitezei apare in urma manevrarii rapide a vanelor si a robinetilor cu sertar. In cazul in care nu este riguros controlat, acest fenomen poate duce la serioase disturbari si defectiuni.

Folosirea tubulaturilor din PE de inalta densitate reduce in mod evident acest impediment; in speta, modulul de elasticitate scazut al tubului taie in mod drastic punctele de presiune protejand intreaga instalatie.

Situatia in care avem suprapresiune maxima apare cand timpul de inchidere t al robinetului este mai mic sau egal cu timpul de propagare al perturbatiei pe parcursul robinet - rezervor - robinet (2L).

REZISTENTA LA PROPAGAREA FISURII

Propagarea fisurii este un fenomen care,data fiind aparitia sa in structurile metalice (tuburi si placi), s-a dorit examinat si in sectorul conductelor din material plastic.

Studiul clasic este realizat cu ajutorul testului Robertson care consta in crearea in mod controlat a unei spargeri in peretele unei conducte presurizate cu gaz si masurarea lungimii propagarii.

Una dintre problemele esentiale ale acestui test este dificultatea de formare a spargerii: se supune o extremitate a tubului de proba, (oportun profilata si crestata) la o lovitura de energie calibrata.Deoarece incepe ruperea, punctul de instalare trebuie racit la circa -110°C cu azot lichid.

Testul se considera trecut daca lungimea sparturii este mai mica sau egala cu 5,5 diametrul tubului.

TUBULATURI IN ZONE SEISMICE

Tubulaturile din PE se preteaza foarte bine la folosirea in zonele seismice datorita caracteristicilor mecanice speciale ale PE de inalta densitate care prezinta un raspuns optim la solicitarile aparute intr-un eveniment seismic.

In afara mentinerii continuitatii retelei, supusa cu usurinta la desprindere in cazul imbinarilor mufate, exista si tendinta de a reduce sensibil inevitabilele lovituri de berbec care iau nastere in conducte.

Teste efectuate pe modele in mod special "monitorizate" au confirmat aceste prestatii la evenimente seismice de ordinul a 7° grade pe scara RICHTER si IX grade pe scara MERCALLI, situatii in care se produc grave leziuni la tubulaturile impamantate.

REZISTENTA LA ABRAZIUNE

Tubulaturile din PE de inalta densitate probeaza si in cazul transportarii lichidelor care contin particule abrazive exceptionalele calitati ale acestui polimer.

Modulul de elasticitate scazut, tenacitatea, rugozitatea scazuta, hidrofobicitatea, coeficientul scazut de frecare, inalta inertie chimica, permit un transport excelent si cu o mare eficienta tehnica si economica a lichidelor si malurilor abrazive. Testele accelerate, efectuate in conditii extreme, au demonstrat ca durata de viata a tubulaturilor din PE de inalta densitate este mai mare de 4 pana la 10/15 ori in comparatie cu tubulaturile din otel si materiale din beton.

In acest mod,proiectarea si gestionarea sistemelor de transport ale lichidelor abrazive devine posibila, exploatand la maximum greutatea redusa, flexibilitatea si rezistenta la coroziune a conductelor din PE .

Capacitatea ridicata de prelucrare a acestui material permite, odata identificate punctele critice ale unei instalatii, construirea de piese speciale cu forma optima pentru a reduce uzura si a facilita inlocuirea.

Masa redusa, autocuratirea si absenta rugozitatilor prezentate de aceste conducte simplifica considerabil eventualele operatii de intretinere cu economii notabile in domeniul tehnic si in timp.

DILATAREA TERMICA

O caracteristica a materialelor plastice, implicit si a PE de inalta densitate, este valoarearidicata a coeficientului de dilatare lineara ((t) in comparatie cu cea a materialelor traditionale folosite in producerea tuburilor (de la 15 la 20 de ori mai mare decat (t metale).

Pentru tubulaturi neimpamantate expuse la mari variatii termice se impune examinarea fenomenului de dilatare termica.

Dimensiunea, forma, aspectul şi descrierea execuţiei lucrării

La comanda beneficiarului, s-a intocmit documentatia de fata ce are drept scop imbunatatirea conditiilor igienico-sanitare in conformitate cu normativele aflate in vigoare.

In acest sens solutiile tehnice adoptate pentru realizarea lucrarilor au avut in vedere utilizarea de materiale agrementate in conformitate cu H.G. nr. 766/1997 si a Legii nr. 10/1995 privind obligativitatea utilizarii de materiale agrementate pentru realizarea lucrarilor.

Situaţia existentă a reţelelor hidroedilitare

Strada Stefan cel Mare se desfăşoară intre strada Mioritei şi Podul cu Lanturi si are următoarele reţele hidroedilitare:

Alimentare cu apa:

Pe strada Stefan cel Mare exista două conducte de apă: o conductă de OL Φ 200 mm şi una din OL Φ 250 mm cu traseul de-a lungul intregii străzi, una pe partea dreapta a străzii iar cealaltă pe partea stanga, cu sensul spre Podul cu lanturi cu un grad ridicat de uzura si o conducta de apa de transport Fgn Φ 700 mm in mijlocul strazii Stefan cel Mare aflata intro stare de exploatare buna.

Pe trotuarul din fata blocurilor 6 si 8 este in functiune conducta OL Φ 200 si bransamentele acestor blocuri si aceasta conducta prezinta un grad foarte avansat de uzura.

Pe trotuarul din fata blocurilor 30,32 si 38 este in functiune conducta OL Φ 200 si bransamentele acestor blocuri si aceasta conducta prezinta un grad foarte avansat de uzura.

Din conducta de alimentare cu apa OL Φ 250 mm sunt traversari ale strazii Stefan cel Mare conducte de legatura intre retelele de apa care alimenteaza blocurile cu sot si cele fara sot.

Retele de canalizare:

Reteaua de canalizare pe strada Stefan cel Mare este in sistem unitar. Cantitatea de precipitatii este colectata cu ajutorul gurilor de scurgere cu sifon si depozit si sunt racordate la reteaua de canalizare existenta.

Situaţia proiectată a reţelelor hidroedilitare

Alimentare cu apa:

Faţă de situaţia prezentată mai sus se impune ca la amplasarea reţelelor hidroedilitare de apă noi, să se ţină seama de lăţimea străzii, precum şi de existenţa altor reţele subterane , in special a reţelei de gaze naturale existentă. Ca urmare se prevăd următoarele:

- Conducta de apă din PE 100 SDR 11 Dn 250 mm PN16 se amplasează pe partea carosabilului unde exista conducta existenta de OL Φ 250 mm in lungime de 1278 ml cu camine de vane carosabile la intersectii de strazi in numar de 17, hidranti de incendiu exteriori Dn 100 in numar de 14.
- Conducta de apă din PE 100 SDR 11 Dn 225 mm PN16 se amplasează pe partea carosabilului unde exista conducta existenta de OL Φ 200 mm in lungime de 1273 ml cu camine de vane carosabile la intersectii de strazi in numar de 20, hidranti de incendiu exteriori Dn 100 in numar de 14.

Avand in vedere ca pe trotuarul din fata blocurilor 30,32 si 38 bransamentele acestor blocuri prezinta un grad foarte avansat de uzura s-a realizat o conducta din PE 100 SDR 11 Dn 90 mm PN16 in lungime de 190 ml intre caminele CVnpr 29 - CVnpr 34. Pe aceasta conducta se vor realiza camine apometru pentru fiecare scara de bloc in numar de 11 bucati conform detaliu anexat la prezenta documentatie.

Avand in vedere ca pe trotuarul din fata blocurilor 6 si 8 bransamentele acestor blocuri prezinta un grad foarte avansat de uzura s-a realizat o conducta din PE 100 SDR 11 Dn 90 mm PN16 in lungime de 140 ml intre caminele CVnpr 20 - CVnpr 21. Pe aceasta conducta se vor realiza camine apometru pentru fiecare scara de bloc in numar de 8 bucati conform detaliu anexat la prezenta documentatie.

Se vor dezafecta toate subtraversarile existente intre conducta de apa existenta OL Φ 250 mm si OL Φ 200 mm pe toata lungimea strazii Stefan cel Mare in numar de 7.

Alimentarea cu apă constă din inlocuirea reţelei de apă cu conducta noua cu diametru corespunzătoar şi materiale adecvate terenului

Conducta de apă PE 100 SDR 11 Dn 250 mm PN16 cat si PE 100 SDR 11 Dn 250 mm PN16 se pozează intr-un şanţ la 2,0 m adancime.

Conductele de apa proiectate se vor pozitiona in spatiu verde cat mai aproape de carosabil.

Se vor desfiinta traversarile existente conform planurilor de situatie astfel incat se va realize doua conducte de distributie de o parte si de alta a strazii Stefan cel Mare in care se vor racorda toti consumatorii.

Retea de canalizare:

Ca solutie de rezolvare a canalizarii pe strada in discutie s-au propus urmatoarele:

-realizarea in parcarea marginita de SC Reno Imperial Oil SA a unui sistem de colectare ape pluviale printr-un colector de canalizare P.V.C.-KG Φ 250 mm, in lungime de 58 m, montare de guri de scurgere cu sifon si depozit si capac carosabil in numar de 8 bucati, camine de vizitare carosabile conform STAS la schimbarile de directie in numar de 4 bucati. Racordarea lor se va realiza prin intermediul conductelor din PVC-KGΦ200 mm in lungime de 56 ml.

-dezafectarea gurilor de scurgere existente pe strada Stefan cel Mare in numar de 20 bucati si montarea gurilor de scurgere cu sifon si depozit in numar de 40 bucati.Racordarea lor se va realiza prin intermediul conductelor din PVC-KG Φ200 mm in lungime de 480 ml.Se va realiza pe colectorul de canalizare existent pe strada Stefan cel Mare un numar de 14 camine de canalizare carosabile conform STAS.

Ordinea de execuţie, probe, teste, verificări ale lucrării

1.Ordinea de executie

1.1.Recunoasterea terenului

Executia acestor lucrari se realizeaza prin pozarea conductelor sub adancimea de inghet, h= 1,0 m.

Prima operatiune inainte de inceperea lucrarilor o constituie recunoasterea terenului. Aceasta operatiune da posibilitatea executantului sa stabileasca conditiile de executie, implicit de organizare a punctului de lucru, sa poata sa-si pregateasca forta de munca prin formatiile de lucru, investitirea cu scule, dispozitive si utilaje, aprovizionarea cu materiale, stabilirea fluxului de lucru.

1.2.Trasarea pe teren

Trasarea pe teren a conductelor si a accesoriilor reprezinta faza determinanta si se va face de catre executant in prezenta proiectantului si a dirigintelui de santier incheindu-se proces verbal de predare-primire a amplasamentului.

Trasarea propriu-zisa se va face prin materializarea pe teren prin tarusi (buloane) amplasati pe axul conductei in punctele caracteristice:

a) la plecare, la cotiri in plan si profil in varfurile de unghi ale acestora;
b) la tangentele de intrare si iesire din curbe
c) in axa caminelor;
d) in punctele caracteristice ale lucrarilor;
e) in punctele de schimbare a diametrului sau tipului de conducta;

f)in punctele cu masive de proba;
g)in punctele de refacere a bransamentelor;
h)in punctele de intersectie cu alte conducte sau retele (telefonice, gaze, electrice etc.)
i) la sosire – punctul terminus de interconectare, legatura.

Fiecare dintre tarusii de ax va avea doi martori amplasati perpendicular pe axa traseului la o distanta care sa-i asigure impotriva degradarii in timpul executarii lucrarilor de desfacere a sistemului rutier, sapaturi, depozitarea pamantului si a materialelor, circulatia pe marginea santurilor.

Pe portiuni din 50 in 50 m pe aliniament se planteaza tarusi pe axa traseului.

Pentru determinarea adancimii sapaturii se utilizeaza rigle si cruci de vizoare.

Cotele ririglelor de vizoare se stabilesc fata de tarusii reper de nivelment plantati.

Pe teren la executarea studiilor topografice in dreptul fiecarei rigle fiind transmisa cota de nivelment de la sol pe un tarus.

Respectarea intocmai a cotelor de pozare si a pantei conductei prevazute in proiect, reprezinta o regula importanta pentru a nu se crea intre caminele de golire si de aerisire puncte inalte sau joase intermediare, elemente care provoaca pungi de aer, diminuand debitul conductei sau golirea incompleta in caz de avarii.

1.3.Asigurarea cu forţa de muncă materiale, scule, dispozitive

Asigurarea cu forţa de muncă calificată, materiale, scule, dispozitive face parte integrantă din operaţiunile de organizare premergătoare executării lucrărilor.

Organizarea executării lucrărilor are la bază stabilirea componentei formaţiei de lucrători în sensul utilizării celor cu calificare superioară la operaţiunile cu un grad ridicat de complexitate avansat şi a celor cu calificare medie şi inferioară la operaţiunile ce nu cer îndemânare şi cunoştinţe speciale.

Pentru ca formaţia de să-şi poată desfăşura activitatea în condiţii care să permită realizări cât mai ritmice şi cât mai bune, este necesar să se asigure din timp front de lucru, în raport cu numărul de muncitori, asigurarea materialelor, sculelor, dispozitivelor, utilajelor.

În ceea ce priveşte asigurarea cu materialele necesare, trebuie să-şi ia măsuri ca aprovizionarea să se facă în timp, funcţie de ritmul de execuţie realizându-se şi un adăpost pe postul de lucru, iar materialele aprovizionate să corespundă calitativ prescripţiilor din proiect.

Se interzice utilizarea indiferent din ce motive a altor materiale, fără avizul proiectantului şi însuşirea şefului de proiect.

Sculele şi dispozitivele, inclusiv utilajele necesare diferitelor operaţiuni de a fi în bună stare de funcţionare pentru a nu se crea strangulări sau întreruperi ale activităţii.

Aprovizionarea locului de muncă cu materialele şi semifabricatele sau prefabricatele necesare, se va face la începutul sarcinii de lucru în aşa fel încât, în cazul unor lucrări cu volum mare să nu se creeze o aglomerare la locul de muncă, ţinându-se seama de posibilităţile de manipulare a materialelor şi sosirea judicioasă a spaţiului de lucru.

Materialele, sculele şi dispozitivele trebuie aşezate în imediata apropiere a muncitorului, la nivelul mâinilor lui, iar materialele şi piesele mici se vor păstra în lădiţe sau cutii.

1.4.Executarea terasamentelor

1.4.1.Terenul natural

Terenul natural reprezintă suprafaţa terenului la situaţia dinaintea de a începe operaţiile de săpătura a pământului, dar după curăţirea generală a lucrului.

Conform STAS 6056/84 adancimea limita la inghet este de 1,0 – 1,1 m de la C.T.N.

Geomorfologic, amplasamentul este dispus la nivelul terasei inferioare joase a văii Bistriţa, unitate în care reprezentative din punct de vedere geologic sunt depunerile sedimentare grosiere de natură aluvionară pietrişuri cu bolovăniş şi nisip – interceptabile la adâncimi reduse raportate la C.T.N. rareori depăşind – 2,00 C.T.N.

Cantitatea medie anuala de precipitatii este de cca 800 mm, cu maxime in lunile

mai–iulie si minime in februarie-martie. Repartitia in timp a precipitatiilor este neuniforma , ducand la aparitia deficitului de apa si a secetei in lunile de toamna.

Înainte de a începe execuţia săpăturilor se va încheia un proces verbal de predare/primire amplasament împreună cu şeful de proiect, precum şi cu reprezentanţi ai tuturor instituţiilor care deţin instalaţii subterane de apă, canalizare, gaze, cable electrice, telefonice, etc.

Contractorul este responsabil pentru exactitatea localizării instalaţiilor subterane şi va lua toate măsurile pentru a nu le deteriora în timpul execuţiei, în caz de necesitate se vor lua măsuri de protecţie/susţinere a acestora pe toată durata execuţiei.

În cazul unor stricăciuni ale instalaţiilor subterane existente, contractorul va anunţa urgent proprietarul acelei instalaţii şi va lua măsuri de reparare promptă, contractorul suportand toate costurile aferente reparării acestora.

Dacă se întâlneşte o instalaţie sau orice alt obstacol în lungul traseului conductei proiectate, contractorul va informa imediat şeful de proiect indicându-i tipul obstacolului, dimensiuni, adâncimi, acesta va preciza în timp util măsurile care urmează a fi luate.

1.4.1.1. Executarea săpăturilor

Săpăturile pentru pozarea conductelor se vor executa:

a. manual
   1. – fără sprijiniri
   2. – cu sprijiniri
b. mecanizat
c. semimecanizat

1.4.1.1.1.Săpături manuale fără sprijiniri

Datorită pozării conductelor pe străzile sau arterele de circulaţiei mai mult sau mai puţin supuse traficului, implicit, datorită, numărului mare de conducte subterane existente (conducte apă, gaze, termice, cable electrice, telecomunicaţii, canalizare sau canale termificare) o parte a traseelor impun execuţia manuală a săpăturilor.

Săpăturile manuale se execută cu taluz vertical, cu sprijiniri si obligatoriu cu respectarea normelor de protecţia muncii. Săpăturile manuale se execută obligatoriu când în sol sunt pozate şi alte conducte, cable, canale, etc. în acţiune, execuţia mecanizată putând duce la provocarea de avarii sau accidente de muncă, pe lângă pagubele directe (distrugerea instalaţiilor respective) apărând şi întreruperi ale serviciului respectiv (electricitate, telefon, gaze, etc.).

Săparea şi îndepărtarea pământului se va face în straturi de 15 – 20 cm.

Pământul provenit din săpătura trebuie aşezat la o distanţă de cel puţin 1,0m faţă de marginea pereţilor săpăturii. Dispunerea materialelor sau a depozitelor de materiale nu se vor aşeza faţă de marginea de sus a peretelui gropii sau a tranşeii la mai puţin de 0,75 m.

1.4.1.1.2.Săpăturile mecanizate

Săpătura mecanizată a terenului se poate realiza funcţie de destinaţia lucrării cu excavatorul, buldozerul, screper sau greder.

În lucrările de alimentare cu apa, utilajul folosit va fi excavatorul.

Săpăturile mecanizate vor fi utilizate în cadrul actualului proiect, în zonele de pe tranşeele unde reţeaua este pozată singular (nu mai există şi alte conducte) de unde până la alte conducte există suficientă distanţă, astfel încât utilizarea acestei tehnologii să nu afecteze gospodăria subterană existentă.

La executarea mecanizată a lucrărilor de săpătură cu pereţi verticali, aceştia se vor consolida cu panouri dinainte confecţionate, care se vor conduce pe măsura avansării lucrărilor.

În timpul lucrului este interzisă circulaţia sau staţionarea lucrătorilor în locul de acţiune a utilajului. Distanţa minimă între cea mai proeminentă parte a mecanismelor şi marginea săpăturii trebuie să fie de cel puţin 1,5 m. funcţie de cota terenului.

La descărcarea pământului excedentar direct în autovehicule, conducerea cupei dinspre partea dinapoi a autovehicolului către partea din față, ducându-se deasupra platformei de încărcare, la mijloc.

Se va coborî apoi cupa atât cât permite descărcarea.

Se interzice trecerea cupei pe deasupra cabinei autovehicolului, descărcarea de la înălțime și staționarea pe autovehicol în momentul descărcării.

1.4.1.1.3.Săpăturile semimecanizate

Săpăturile semimecanizate se utilizează pe traseele unde sunt cunoscute cotele și adâncimile conductelor sau cablelor.

După îndepărtare desfacerea sistemului rutier se poate trece la săpăturile mecanizate ale tranșeii sau gropii până la 15 – 20 cm deasupra conductelor sau cablurilor existente.

În continuare până la cota din proiect săpătura se va realiza manual cu săpătura sprijiniri respectându-se specificațiile.

1.4.1.1.4. Lățimea săpăturilor

Lățimea săpăturilor va fi cea minimă necesară în opinia managerului de proiect pentru realizarea lucrărilor.

Săpătura șanțurilor pentru conducte va fi întotdeauna limitată la dimensiunile aprobate în scris de către Managerul de proiect cu excepția aprobărilor scrise ale Managerului de Proiect, lucrul la fiecare tronson aprobat și terminat definitiv în conformitate cu cerințele Managerului de proiect înaintea începerii unui nou tronson.

1.4.1.1.5. Siguranța săpăturilor și a construcțiilor

Contractorul va prevedea toate sprijinirile și susținerile necesare pentru saturarea stabilității șanțurilor, a drumurilor, construcțiilor adiacente, a conductelor sau cablelor intersectate la săpătură.

1.4.2. Umpluturi și compactări manuale

1.4.2.1. Umpluturi de pământ

După montare, proba la presiune, spălarea și dezinfectarea conductelor va trece la realizarea umpluturilor.

Materialul de umplutură plasat lângă conducte sau construcții va fi lipsit de bolovani, fragmente de rocă cu dimensiunea mai mare de 50 mm. Restul de umplutură se va realiza cu material selectat din excavații cu mărimea de până la 5 cm.

După obținerea aprobării șefului de proiect, se poate trece la realizarea umpluturilor ce se vor face pe părți din lucrare.

Nu se va trece la realizarea umpluturilor fără aprobarea șefului de proiect.

1.4.2.2. Compactarea umpluturilor

Contractantul va executa umplutura în straturi de 15 – 30 cm și le va compacta manual cu maiul de mână după ce a fost udat – până se obține gradul de compactare specificat. Dacă nu a fost specificat altfel, cerințele de compactare standard vor fi de 95 % din densitatea maximă a materialului uscat, în conformitate cu STAS 1913/13-83.

Sprijinirile, acolo unde săpătura s-a făcut cu sprijiniri, se vor scoate de jos în sus pe măsura astupării acestora cu pământ sub supravegherea maistrului.

Numărul de dulapi care se îndepărtează simultan pe verticală va fi de cel puțin trei în terenuri coezive, iar pe terenuri necoezive câte unul.

În timpul îndepărtării dulapilor trebuie montate șpraițuri provizorii la sprijinirile orizontale și cadre de lemn la cele verticale.

1.4.2.3. Depozitarea materialului excedentar

Contractorul va transporta și depozita tot materialul excavat care nu mai este

necesar pentru realizarea umpluturilor (pamantul excedentar).

Amplasamentele propuse de contractor pentru transportarea şi depozitarea materialelor excavate fie temporar, fie definitiv, vor trebui aprobate de şeful de proiect. Nici un material care ar putea fi reutilizat în lucrări nu va fi excavat de pe şantier fără aprobarea şefului de proiect.

1.5. Montarea tuburilor

1.5.1. Lansarea şi asamblarea sau etanşarea tuburilor

Cea mai mare parte din elementele constructive ale reţelei de distribuţie sunt piese prefabricate , astfel încât în fapt construcţia reţelelor constă în montajul acestor tuburi, armături, piese de legătură şi execuţia construcţiilor accesorii.

1.5.2. Montarea tuburilor din polietilenă

- verificarea materialelor din punct de vedere calitativ
- formarea tronsoanelor reduse de 40-60ml pe malul şanţului şi după o probă preliminară şi se lansează în şanţ cu ajutorul frânghiilor , chingilor, trepiedelor, capre, macarale (în funcţie de diametrul conductelor)
- asamblarea tronsoanelor şi efectuarea probei generale de rezistenţă.

Tuburile din PE 100 se livrează în role de 100 sau 50m, bare de 6-12m de la diametrele peste 110mm.

Asamblările pot fi: îmbinări nedemontabile sau îmbinări demontabile.

1.5.2.1. Îmbinări nedemontabile

Îmbinări nedemontabile se executa prin :

- termofuziune
- electrofuziune

Executantul trebuie să aibă în dotare dispozitivele şi aparatele speciale necesare montării tuburilor din PE 80 si PE 100.

- Principiul sudurii prin termofuziune

Se foloseşte pentru asamblarea tuburilor şi a racordurilor pieselor speciale de PE cu grosimi similare şi indici de fluiditate compatibili între ei (între 0,3 şi 1,3/10min.)

Tehnica sudurii constă încalzirea suprafeţelor de asamblare până la temperatura de topire, prin intermediul unui element încălzitor disc sau oglindă.

Dupa înlăturarea elementului încălzitor extremităţile plastifiate se pun în contact şi se menţin sub presiune pe durata ciclului de răcire fără aport suplimentar de material. Îmbinarea este omogenă datorită fuziuniimaterialului între cele două suprafeţe de contact. Pentru realizarea acestui tip de sudură se foloseşte un aparat special mai sus menţionat.

Echipamentul este alcătuit din pompă hidraulică sau pneumatică, paleta încălzită termoreglată, scula pentru tăierea tubului şi curtarea sa, generator electric, solvent degresat şi căi de rulare pentru teavă.

Pentru realizarea în bune condiţii a unei îmbinări sunt necesare următoarele operaţii:

- să se pregătească corect suprafeţele (să fie plane şi paralele)
- temperaturile realizate pe suprafaţa de contact să fie menţinute în limita de diferenţe de maxim 10^0C.
- realizarea cap la cap cu termoelement se face numai cu aparate specializate care permit controlul temperaturii şi valorii presiunii aplicate.
- Temperatura de sudură să fie de $\approx 200^0 - 220^0$C

Fazele tehnologice ale procedeului de sudare cap la cap sunt:

- apropierea elementului încălzitor
- preîncălzirea
- îndepărtarea elementului încălzitor
- apropierea capetelor ţevii şi realizarea presiunii de sudare
- sudarea
- răcirea

Sudarea se realizează după un grafic care depinde de caracteristicile geometrice ale materialului şi este precizat de furnizor.

Principiul sudării prin electrofuziune

Racordurile electrosudabile sunt accesorii fabricate în general prin injecţie.

Accesoriile sunt echipate cu un fir conductor electric (rezistenţă integrată) în vecinătatea suprafeţei care după asamblare se găseşte în contact cu tubul sau racordul.

Bornele situate în exteriorul zonei de sudură permit racordarea acestei rezistenţe la o sursă de energie.

Bornele se pun sub tensiune numai dup ce piesele de racord au fost răzuite , curăţate, poziţionate corespunzător. Disiparea energiei prin efectul Joule provoacă fuziunea celor două piese asamblate.

Amestecarea intimă între ele (materialul tubului şi materialul racordului) asigură o etanşeitateperfectă între tub şi racord.

Gama de accesorii folosite : teuri, teuri reduse, reducţii, coturi, capete flanşe, flanşe libere, racorduri tip F1 de compresiune pentru PN6 şi PN10.

Electrofuziunea este o tehnică simplă ce necesită utilizare de materiale specifice.

Utilajul este compus:

- Răzuitor
- Poziţionator
- Tăietor
- Rotunjitor
- Aparat de sudură

Răzuitorul permite suprimarea stratului de oxid existent pe suprafaţa pieselor ce se supun asamblării.

Răzuirea se face pe toată suprafaţa asigurându-se o profunzime a răzuirii de 0,15 mm.

Tăietorul trebuie să asigure tăierea perpendiculară a ţevii pe axă fără să strivească tubul.

Rotunjitorul permite rotunjirea ţevii atunci când aceasta prezintă ovalitate.

Poziţionatorul permite poziţionarea tipurilor de racorduri alinierea tuburilor şi pieselor.

Aparatul de sudură este livrat cu un generator capabil să furnizeze energia necesară.

Sudura poate fi efectuată în următoarele moduri.

- Prin reglaj manual al parametrilor (tensiune, timp, corecţia temperaturii).
- Prin folosirea unui cod de bară conţinând informaţiile necesare de realizare a sudurii
- Cu autoreglare (tensiunea este aplicată la bornele racordului şi sudura se opreşte automat)

Există aparate de sudură universale care permit sudarea racoedurilor de mai multe tipuri.

Generatorul trebuie ales pentru a scoate puterea cerută (3Kw/min).

Înainte de a se proceda la poziţionarea racordurilor ce se sudează, suprafeţele de sudură se curăţă cu un tifon îmbibatîn solvent degresant (tricloretan).

La realizarea sudurii racordurilor pe frig, ploaie, pentru protejare este necesar un cortde protecţie.

Procedeul de punere în lucrare

Joncţiunea a 2 tuburi prin electrofuziune poate fi efectuată pe marginea şanţului sau în tranşee.Se taie ţeava la lungimea dorită pe ax. Se foloseşte tăietorul (nu se recomandă folosirea unui cuţit).Nu se debavurează marginea interioară a extremităţilor ţevii.Se şanfrenează uşor marginea interioară a extremităţilor ţevii sau racordurilor.Se elimină toate aşchiile de la taiere.Se curăţă suprafeţele de sudură cu tifon îmbibat în solvent.

Racorduri cu strângere mecanică.

Pentru aceste racorduri montajul se realizează după cum urmează:

- Se taie ţevile perpendicular pe axa lor
- Se debavurează tăieturile

- Se şanfrenează uşor extremitățile
- Se curăță cu solvent
- Se realizaează îmbinările.

1.5.2.2. Îmbinări demontabile de tip hibrid

Îmbinările de tip hibrid se realizează cu ajutorul unui adaptor pentru flanşă, realizat din polietilenă sudat pe țeavă e prevăzut cu o flanşă liberă, metalică sau din polietilenă cu inserție metalică.

Montarea îmbinărilor cu flanşe

Îmbinarea cu flanşe permite o montare şi o demontare uşoară în linie.

Este important ca:

- să se respecte ordinea şi cuplul de stingere a buloanelor
- să nu se tracteze tuburile în momentul stringerii buloanelor

Pentru realizarea îmbinării sunt necesare următoarele operații:

- curățirea şi alinierea flanşelor
- poziționarea şi introducerea şuruburilor
- centrați garnitura între proeminențele celor două flanşe
- stingerea buloanelor – se va realiza treptat în cruce astfel ca presiunea pe garnitura de etanşare să se realizeze uniform pe întreaga suprafață.
- stingera buloanelor este destinată doar pentru a asigura compresia îmbinării şi nu are ca obiect exercitarea de forță de tracțiune asupra elementelor conductelor.

1.5.2.3. Îmbinările de tip mecanic

Realizează simultan fixarea pe tub prin intermediul unor coliere de prindere cu dinți antidesfacere şi respectiv etanşarea îmbinării, prin comprimarea garniturii elastice.

Aceste tipuri de îmbinări sunt utilizate până la diametrul de 100mm în special pentru branşamente.

1.5.2.4. Îmbinare cu prize cu colier pentru branşare

Pentru realizarea branşamentelor pe conducte din mase plastice se utilizează prize speciale cu colier în diferite variante constructive cu racordul reticular lateral.

Colierul este din semişei strânse pe conductă prin şuruburi.

Poziționarea colierelor de branşament în planurile de situație este aproximativă, în funcție de condițiile din teren poziția lor poate culisa într-o parte sa alta.

1.5.2.5. Executarea construcțiilor anexe

Nu este cazul.

1.6. Spălarea şi dezinfectarea conductelor

Conductele , armăturile şi accesoriile trebuiesc temeinic spălate de murdăriile rămase din timpul lucrului, pregătind dezinfectarea lor.

În această operație, conductele pot fi împărțite pe sectoare, conductele se spală cu apă curată, operația continuându-se până când apa iese limpede.

Conductele care transportă apa potabilă se dezinfectează cu apă conținând 20-30 mg/l clor timp de 24 ore după care conducta se spală din nou cu apă curată. Dezinfectarea rețelei este o operație obligatorie, înainte de darea în folosință a acesteia.

Rețeaua se dezinfectează prin introducerea soluției printr-un hidrant sau ştuț de golire prin injectarea lăsând curgerea liberă prin alți hidranți sau robineți de golire pe porțiunea de rețea supusă dezinfectării.

După dezinfectare conducta se va spăla cu apă curată, urmată de analizele chimice bactriologice înainte de darea în exploatare.

1.6. Probe,teste si verificari ale lucrarii

Probarea instalațiilor executate cu țevi şi fitinguri din PE se efectuează conform

standardelor şi reglementărilor tehnice specifice în vigoare (STAS 4163/3, STAS 6819, Normatv C56, I9 etc.).

Lucrările de alimentare cu apă şi canalizare se vor supune următoarelor verificări şi încercări:

- Verificarea actelor şi poziționarea conductei în şanț;
- Verificarea executării îmbinărilor;
- Verificarea modului de execuție a umpluturilor a căminelor.

1.6.1. Înaintea punerii în operă

Înainte de punerea în operă se fac verificări ale documentelor de însoțire a materialelor, se face verificarea marcaje,or de pe materiale şi se face verificarea vizuală a stării materialelor să nu aibă deteriorări provocate la transport.

1.6.2. După punerea în operă

Proba conductelor se face înainte de darea în funcțiune a instalațiilor şi poate :

- Probă de tronsoane a conductelor (proba preliminară)
- Probă de ansamblu a conductelor (proba finală)

Se vor supune la probă numai tronsoanele care îndeplinesc următoarele condiții:

- au montate toate armăturile
- s-a realizat o acoperire parțială a conductei, lăsându-se îmbinările libere
- s-a făcut o spălare a conductelor în vederea curtării prealabile.

Probarea conductelor se va efectua la presiunea hidraulică prevăzută în proiect la circa 2 ore după realizarea ultimei suduri.

Înainte de efectuarea probei se va verifica:

- concordanța lucrărilor executate cu proiectul
- caracteristicile armăturilor, robineți, hidranți, goliri, aerisiri
- poziția hidranților
- poziția căminelor echiparea acestora şi calitatea execuției
- calitatea sudurilor şi îmbinărilor.

Umplerea tronsonului cu apă se face prin punctul cel mai de jos al acestuia după ce în prealabil s-au deschis robinetele de aerisire prevăzute în punctele înalte şi care se vor închide treptat numai după ce prin robinetele respective se evacueză apă fără aer.

Proba de presiune se începe după 15 minute din momentul în care în conductă s-a atins presiunea de probă.

Nu se admit probe de aer.

Realizarea probei de presiune , pentru a da rezultate corecte trbuie efectuate cu respectarea următoarelor condiții:

a) la probele cu apă trebuie să se asigure evacuarea completă a aerului din conductă, odată cu apa, avacuarea aerului făcându-se prin ştuțuri cu robinet, amplasate la partea superioară a capetelor de probă, la capătul amonte al tronsonului care se încearcă;

b) în timpul probelor să se urmărească cu rigurozitate variațiile de temperatură ale conductei – fiind admise variații de 2 – 3^{0}C.

c) lungimea tronsoanelor de probă va fi egală cu lungimea tronsoanelor pe străzi proba făcându-se fără montarea branşamentelor ele fiind supuse la probă doar la proba finală.

- Conducta este umplută progresiv cu apă, de preferință pornind de la punctele joase.
- Proba de apă
- Presiunea de regim Pr (exploatare) > 6 atm (60mC.A.)
- Proba de încercare pentru etanşeitate Pi = 1,5 Pr şi min.10atm.
- Timp de probă Tp = 1h
- Scăderea de presiune admisă 0,1 Pi
- Pierderi de apă admise – l/hmp – să nu apară pierderide apă vizibile

- Condiţii speciale de probă presiuni de încercare peste 5 atm. se vor ridica treptat cu cca2 atm – 1/4h.

La reţelele de canalizare proba de etanşeitate se efectuează între două cămine consecutive, înainte de execuţia umpluturilor după ce betonul , chitul sau mortarul puse în operă au ajunsla rezistenţa proiectată. Umplerea cu apă a canalului se face de la capătul aval, aerul evacuându-se pe la capătul amonte timp de 24 ore .

Presiunea de probă 5mCA, iar timpul minim este de minim 15'. În timpul probei se va completa mereu apa pierdută măsurându-se cantităţile adăugate.

1.6.3. Probe la faza determinantă

După efectuare probelor pe tronsoane se efectuează proba de presiune pe ansamblu a reţelei la presiunea de funcţionare cu branşamentele montate şi cu robinetele închise.

Se verifică dacă debitul transportat este de cel puţin 95% din cel prevăzut în proiect.

Standardele, normativele şi alte prescripţii, care trebuie respectate la materiale, utilaje, confecţii, execuţie, montaj, probe, teste, verificări

STAS 6819-82 Alimentări cu apă aducţiune.
STAS 4163-88 Alimentări cu apă. Reţele exterioare de distribuţie.
STAS 6002-88 Cămine pentru branşament de apă.
STAS 9342-82 Cămine pentru alimentarea directă a pompelor mobile.
STAS 1481-82 Canalizări – Reţele exterioare
STAS 2448-82 Canalizări – Cămine de vizitare.
STAS 6701-82 Canalizări – Guri de scurgere cu sifon şi depozit.
STAS 2308-80 Capac cu ramă din fontă.
STAS 8591/1-75 Amplasarea în localităţi a reţelelor edilitare subterane executate în săpături.
STAS 9824/5-85 Trasarea pe teren a reţelelor de conducte, cable.
STAS 6054-77 Adâncimi de îngheţ.
STAS 9312-87 Subtraversări de căi ferate şi drumuri de conducte.
STAS 40412-71 Ţeavă construcţii fără sudură.
STAS 6898-/1/2-77 Ţeavă din oţel pentru conducte sudată elicoidal.
STAS 8805-90 Fitinguri pentru sudare din oţel.
STAS 8011..15/84 Flanşa din oţel forjat sau laminat.
STAS 10617/2 Tevi din polietilena de inalta densitate.Dimensiuni.
SR ISO Tevi din polietilena. Tolerante la diametrul exterior si la grosimea peretelui
STAS 6675-76 Ţevi din policlorură de vinil neplastificată.
STAS 7872-73 Fitinguri din policlorură de vinil.
I 9 – 94 Normativ pentru proiectarea şi executarea instalaţiilor sanitare.
I22-99 Normativ pentru proiectarea si executarea conductelor de aductiune si a retelelor de alimentare cu apa si canalizare ale localitatilor.
GP – 043 Ghid privind proiectarea, executia si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare utilizand conducte din P.V.C., polietilena si polipropilena.
C 16 – 84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcţii şi a instalaţiilor aferente.
C 56 – 06 Normativ pentru verificarea calităţii şi recepţia lucrărilor de construcţii şi instalaţii aferente.
P 118 Normativ de proiectare şi execuţie a construcţiilor privind protecţia la acţiunea focului.
Norme departamentale de prevenirea şi stingerea a incendiilor.
Legea nr.10 / 95 Legea calitatii in constructii.
UNI 7611+FA 1 Tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri,dimensiuni, accesorii.
UNI 7612 Racorduri din PE de inalta densitate pentru conducte de lichide sub presiune:

tipuri, dimensiuni,accesorii.
UNI 7613 Tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de scurgere: tipuri, dimensiuni, accesorii.
UNI ISO 4437 Tuburi din PE pentru conducte impamantate pentru distribuirea de gaz combustibil: seria metrica-specifica.
UNI 7615 Tuburi din PE de inalta densitate pt. conducte de presiune si metode de proba.
UNI 7990 Tuburi din PE de joasa densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri, dimensiuni,accesorii.
UNI 7991 (tuburi din PE de joasa densitate: metode de proba).
UNI 8451 (tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de scurgere de la interiorul constructiilor: tipuri,dimensiuni, accesorii).
In cele ce urmeaza, indicam normativele ISO:
ISO 161 - Tuburi din materiale termoplastice pentru distribuirea lichidelor: diametre nominale exterioare si presiuni nominale.
ISO 1167 - Tuburi din plastic pentru distribuirea lichidelor: determinarea rezistentei la presiunea interna
ISO/TR 7474 - Tuburi din PEHD si fitinguri: rezistenta chimica raportata la lichidele transportate.

Antreprenorul lucrărilor va nominaliza un coordonator în materie de securitatea si sănătate care are obligația de a organiza şi desfaşura activitatea de securitate şi sănătate în conformitate cu:

- Legea nr. 319/2006 - Legea securității şi sănătății în muncă;
- H.G. nr. 1051/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
- H.G. nr. 1048/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate şi sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- H.G. nr. 1876/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate şi sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
- H.G. nr. 493/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate şi sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
- H.G. nr. 971/2006 - Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate şi/sau sănătate la locul de muncă;
- H.G. nr. 1091/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate şi sănătate pentru locul de muncă:
- H.G. nr. 1028/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate şi sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
- H.G. nr. 1146/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate şi sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- H.G. nr. 1218/2006 - Hotărâre privind stabilirea cerințelor minime de securitate şi sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici;
- H.G. nr. 1136/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate şi sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;
- H.G. nr. 1092/2006 - Hotărâre privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
- H.G. nr. 1093/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate şi sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă.

Condițiile de recepție, măsurători, aspect, culori, toleranțe și altele asemenea.

Condițiile de recepție si măsurători

După efectuare probelor pe tronsoane se efectuează proba de presiune pe ansamblu a rețelei la presiunea de funcționare cu branșamentele montate și cu robinetele închise.

Se verifică dacă debitul transportat este de cel puțin 95% din cel prevăzut în proiect.

Stabilirea exactă a cantităților de lucrări executate se va efectua prin măsurători precise, reale, înscrise în caietele de măsurători ale șantierului insusite atat de constructor cat si beneficiar pe baza de semnatura.

- Conductele se măsoară la metru;
- Piesele de legătură se măsoară la bucată;
- Probele de presiune se măsoară la metru inclusiv pisele de legătură și armăturilor.

Aspect si culori

Folosirea materiilor prime de inalta calitate, alaturi de utilizarea liniilor de extrudare de mare productivitate (moderne si specifice pentru aceste materiale), permite producerea constanta a tubulaturilor cu calitati tehnologice deosebite, cu urmatoarele rezultate:

- rezistenta optima la stress-cracking cu fiabilitate mare in timp a conductelor subpresiune;
- excelenta rezistenta chimica;
-protectie ridicata la raze UV, garantata de folosirea materiilor prime aditivate la origine cu negru de fum;
-siguranta totala si intr-o plaja larga a normativelor de atoxicitate nationale si internationale;
- insensibilitate la fenomenele de coroziune electrochimica;
- rezistenta buna la temperaturi mai scazute de -40°C;
-mare flexibilitate;
- caracteristici hidraulice optime care se mentin constante in timp;
- rugozitate foarte scazuta, ceea ce face ca aceste tuburi sa intre in categoria tuburilor netede;
- rezistenta exceptionala la abraziune le fac ideale pt. transportul de maluri si lichide abrazive;
-masa scazuta;
-siguranta si simplitatea sistemelor de imbinare;
- inalta productivitate la montare.

Calitatea materiei prime si a tehnologiei de productie impun elemente de baza pentru acest domeniu de utilizare. Tubulaturile de apa sunt identificate de marcarea dupa UNI 4437 de culoare albastra si pot fi produse cu o serie de benzi coextrudate (nu pot fi sterse), de asemenea albastra;astfel se identifica, in orice circumstanta, conducta pentru transportul de apa.

Tolerante si alte asemenea

Nu se admit pierderi la îmbinările între tronsoane.

Pierderile de apă maxim admise la probele de etanșeitate la canalele circulare și ovoide sunt conform STAS 3051/68.

La canalele nevizitabile se vor verifica aliniamentele cu oglinzi și pantele prin nivelment.

Se admit toleranțe la pante abateri limită ± 10% față de panta proiectată.

La cote – abateri limită de ± 5cm față de cotele proiectate fără a se depăși toleranța admisă pentru pantă.

Nu se admit fisuri vizibile cu ochiul liber.

Antreprenorul lucrărilor va nominaliza un coordonator în materie de securitatea si sănătate care are obligația de a organiza și desfașura activitatea de securitate și sănătate în conformitate cu:

Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă;
H.G. nr. 1051/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
H.G. nr. 1048/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
H.G. nr. 1876/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
H.G. nr. 493/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
H.G. nr. 971/2006 - Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
H.G. nr. 1091/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă:
H.G. nr. 1028/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
H.G. nr. 1146/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;

Standardele, normativele și alte prescripții, care trebuie respectate la materiale, utilaje, confecții, execuție, montaj, probe, teste, verificări

STAS 6819-82 Alimentări cu apă aducțiune.
STAS 4163-88 Alimentări cu apă. Rețele exterioare de distribuție.
STAS 6002-88 Cămine pentru branșament de apă.
STAS 9342-82 Cămine pentru alimentarea directă a pompelor mobile.
STAS 1481-82 Canalizări – Rețele exterioare
STAS 2448-82 Canalizări – Cămine de vizitare.
STAS 6701-82 Canalizări – Guri de scurgere cu sifon și depozit.
STAS 2308-80 Capac cu ramă din fontă.
STAS 8591/1-75 Amplasarea în localități a rețelelor edilitare subterane executate în săpături.
STAS 9824/5-85 Trasarea pe teren a rețelelor de conducte, cable.
STAS 6054-77 Adâncimi de îngheț.
STAS 9312-87 Subtraversări de căi ferate și drumuri de conducte.
STAS 40412-71 Țeavă construcții fără sudură.
STAS 6898-/1/2-77 Țeavă din oțel pentru conducte sudată elicoidal.
STAS 8805-90 Fitinguri pentru sudare din oțel.
STAS 8011..15/84 Flanșa din oțel forjat sau laminat.
STAS 10617/2 Tevi din polietilena de inalta densitate.Dimensiuni.
SR ISO Tevi din polietilena. Tolerante la diametrul exterior si la grosimea peretelui
STAS 6675-76 Țevi din policlorură de vinil neplastificată.
STAS 7872-73 Fitinguri din policlorură de vinil.
I 9 – 94 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
I22-99 Normativ pentru proiectarea si executarea conductelor de aductiune si a retelelor de alimentare cu apa si canalizare ale localitatilor.
GP – 043 Ghid privind proiectarea, executia si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare utilizand conducte din P.V.C., polietilena si polipropilena.
C 16 – 84 Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
C 56 – 06 Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
P 118 Normativ de proiectare și execuție a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.
Norme departamentale de prevenirea și stingerea a incendiilor.
Legea nr.10 / 95 Legea calitatii in constructii.

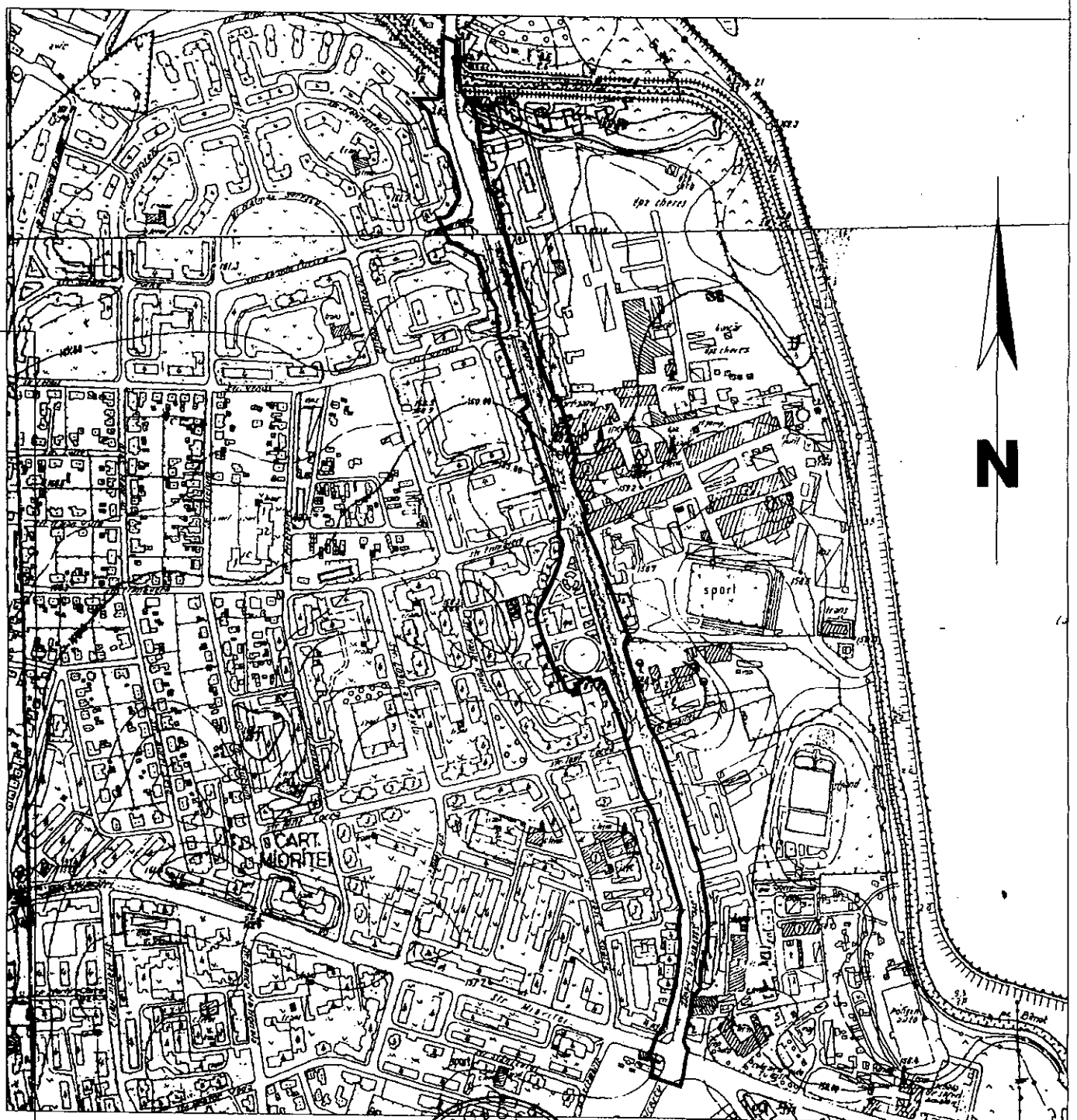
. Standarde şi norme europene

EN 805 1992	– Sisteme şi componente pentru conducte de transport a apei în afara clădirilor.
ISO 2531	– Tuburi şi racorduri din fontă ductilă.
ISO/TR 7474	– Ţevi şi accesorii din polietilenă de înaltă densitate. Rezistenţa chimică faţă de lichidele care urmează a fi transportate.
DIN 8075	– Ţevi PEID: cerinţe generale de calitate; teste.
ISO 8179	– Tuburi din fontă ductilă, izolaţie exterioară cu zinc.
ISO 12162	– Sisteme de clasificare.
DIN 16869/1	– Ţevi din poliester armat cu fibră de sticlă. Dimensiuni.
DIN 16869/2	– Ţevi din poliester armat cu fibră de sticlă. Condiţii generale de calitate şi verificare.
DIN 19565/1	– Ţevi şi fitinguri din răşină poliesterică armată cu fibră de sticlă.

Lista normelor, normativelor si Stasurilor nu este limitativa.

Intocmit,
Ing. Popa Vlad

PLAN DE INCADRARE IN ZONA
Nomenclatura: L-35-54-B-b-3-IV
L-35-54-B-d-1-II
Scara 1 : 5.000



Intocmit,

Amplasament studiat

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A4;82;0	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru		SCARA 1:5000	PLAN DE INCADRARE IN ZONA	
Desenat	Ing. Marieta Cradun				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Plansa nr.: D0

Se racordeaza cu plansa D2

CURBA 1

U=196g38c32cc
R=500.00m
T= 14.21m
B= 0.20m
Lc= 28.41m

SC BARTER GRUP SA

CURTEA DE APEL

STR. MIORITEI

STRADA BISTRITEI

N

LEGENDA

SISTEM RUTIER NOU

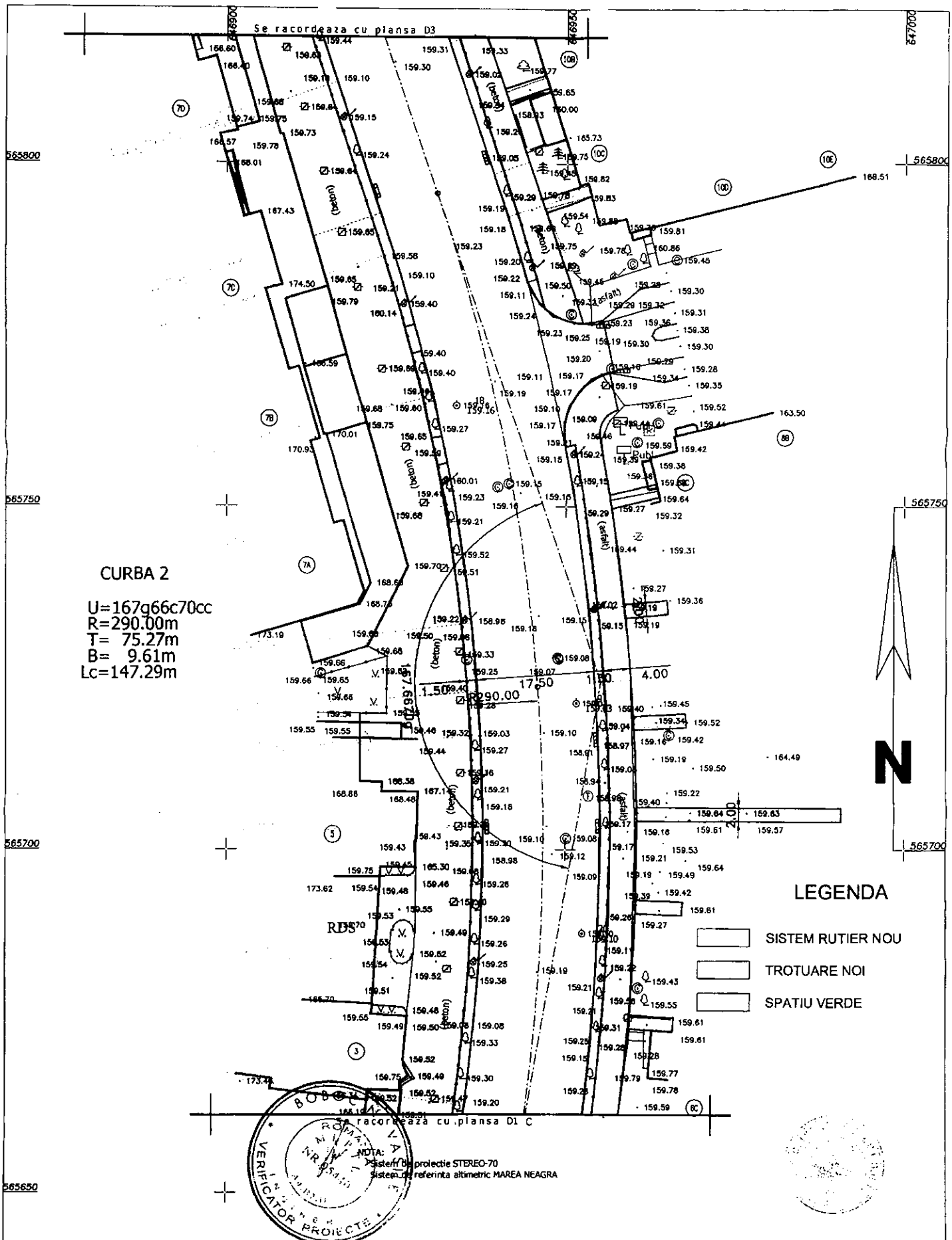
TROTUARE NOI

SPATIU VERDE

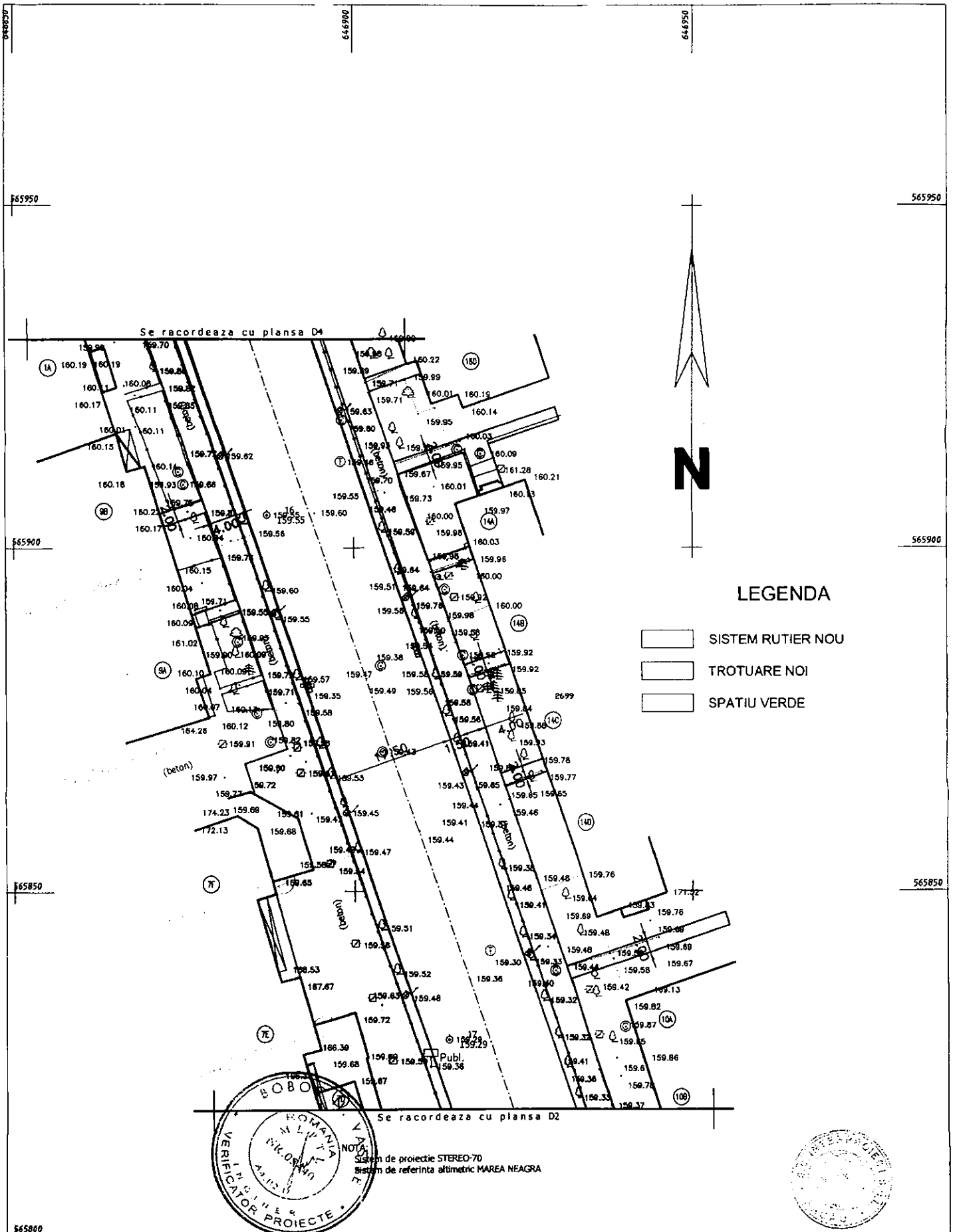
NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A4;B2;D	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru		SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 1	
Desenat	Ing. Marieta Craciun				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Plansa nr.: D1

BOBOC N. VASILE
VERIFICATOR PROIECT



Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A4;B2;D	Referat	cod F03-7.5
S.C."INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru		SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 2	
Desenat	Ing. Marieta Craciun				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Plansa nr.: D2



NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A4;B2;D	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru		SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 3	
Desenat	Ing. Marieta Craciun				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Planse nr.: D3

Se racordeaza cu plansa D5

Se racordeaza cu plansa D5

EON Moldova

Statie carburanti

Rompetrol

STR. TURBINEI

STR. IOSIF COCEA

Se racordeaza cu plansa D3

FRANTURA 1

U=197g86c95cc

N

LEGENDA

- SISTEM RUTIER NOU
- TROTUARE NOI
- PARCARE DIN PAVELE
- SPATIU VERDE

NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
		FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Catalin Clubotaru	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 4
Desenat	Ing. Marieta Oradun	DATA 2012	Plansa nr.: D4
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	PROIECT nr. 198/2012	

210

Se racordeaza cu plansa D6

CANTINA MUNICIPALA

SC GASRENO IMPERIAL OIL SA

STR. VALEA ROSIE

E.ON Moldova

Se racordeaza cu plansa D4

LEGENDA

- SISTEM RUTIER NOU
- TROTUARE NOI
- PARCARE DIN PAVELE
- SPATIU VERDE

N

Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	A4;B2;D	Referat
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L.		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	cod F03-7.5
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Catalin Clubotaru	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 5
Desenat	Ing. Marieta Cradun	DATA 2012	Plansa nr.: D5
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	PROIECT nr. 198/2012	

Se racordeaza cu plansa D7

Arena Mall

STR. PRIMAVERII

Gradinita Happy Children

CAFEA CU LAPTE

Se racordeaza cu plansa D5

LEGENDA

- SISTEM RUTIER NOU
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE

NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Prof.Univ.dr.ing. Vasile Roboc		A4;B2;D	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROJECT" S.R.L.			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru		SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 6	Plansa nr.: D6
Desenat	Ing. Marieta Craciun		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia				

Se racordeaza cu plansa D8

Se racordeaza cu plansa D6

Parcare Billa

Billa

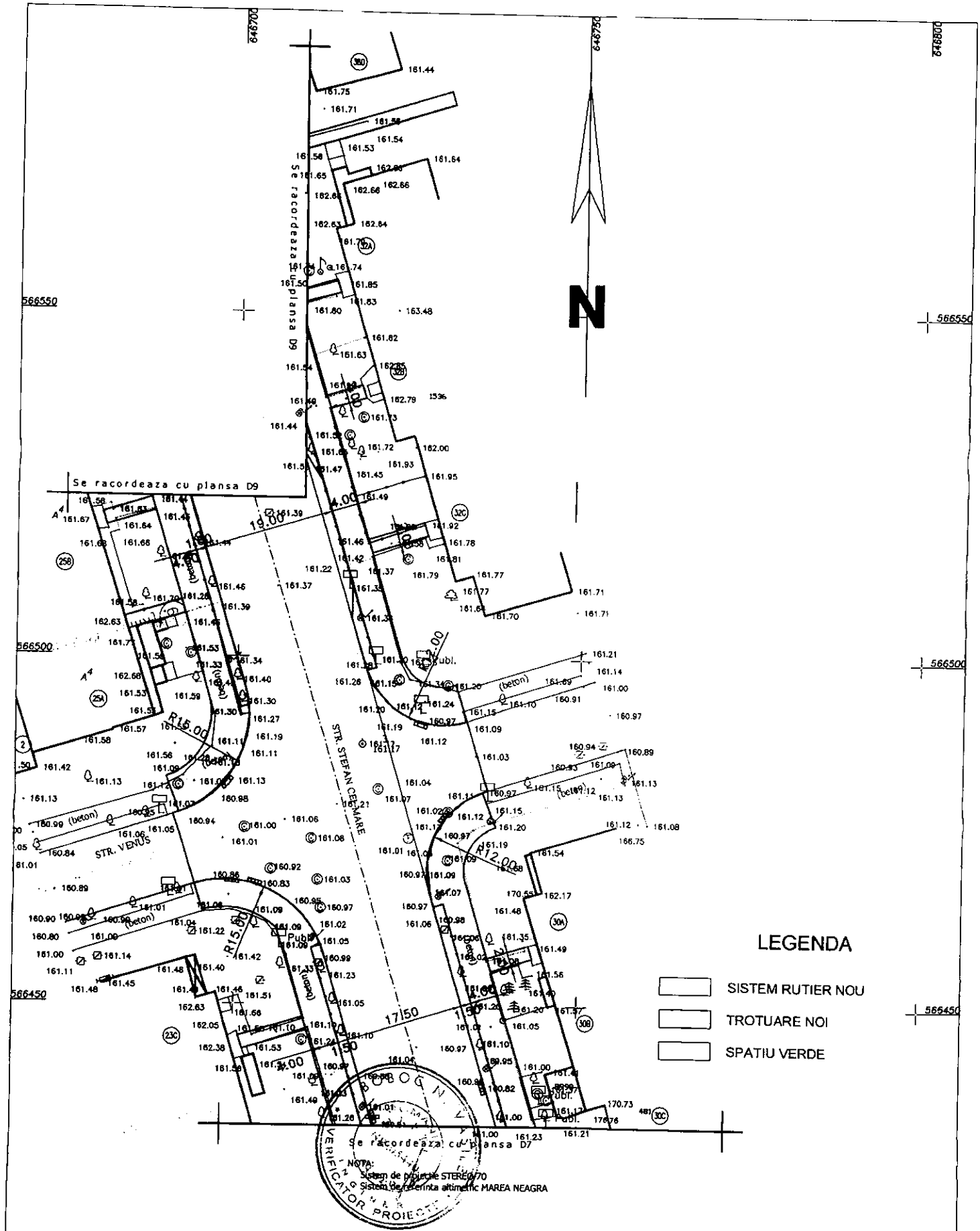
NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

LEGENDA

- SISTEM RUTIER NOU
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A4;B2;D	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L.			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Gurbotaru		SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 7	
Desenat	Ing. Marieta Craciun				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Planse nr.: D7

013



Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A4;B2;O	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru		SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 8	
Desenat	Ing. Marieta Craciun				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Plansa nr.: D8

Se racordeaza cu plansa D10

ALEA MOLDOVEI

STR. APRODUL PURICE

STR. STEFAN CEL MARE

Se racordeaza cu plansa D8

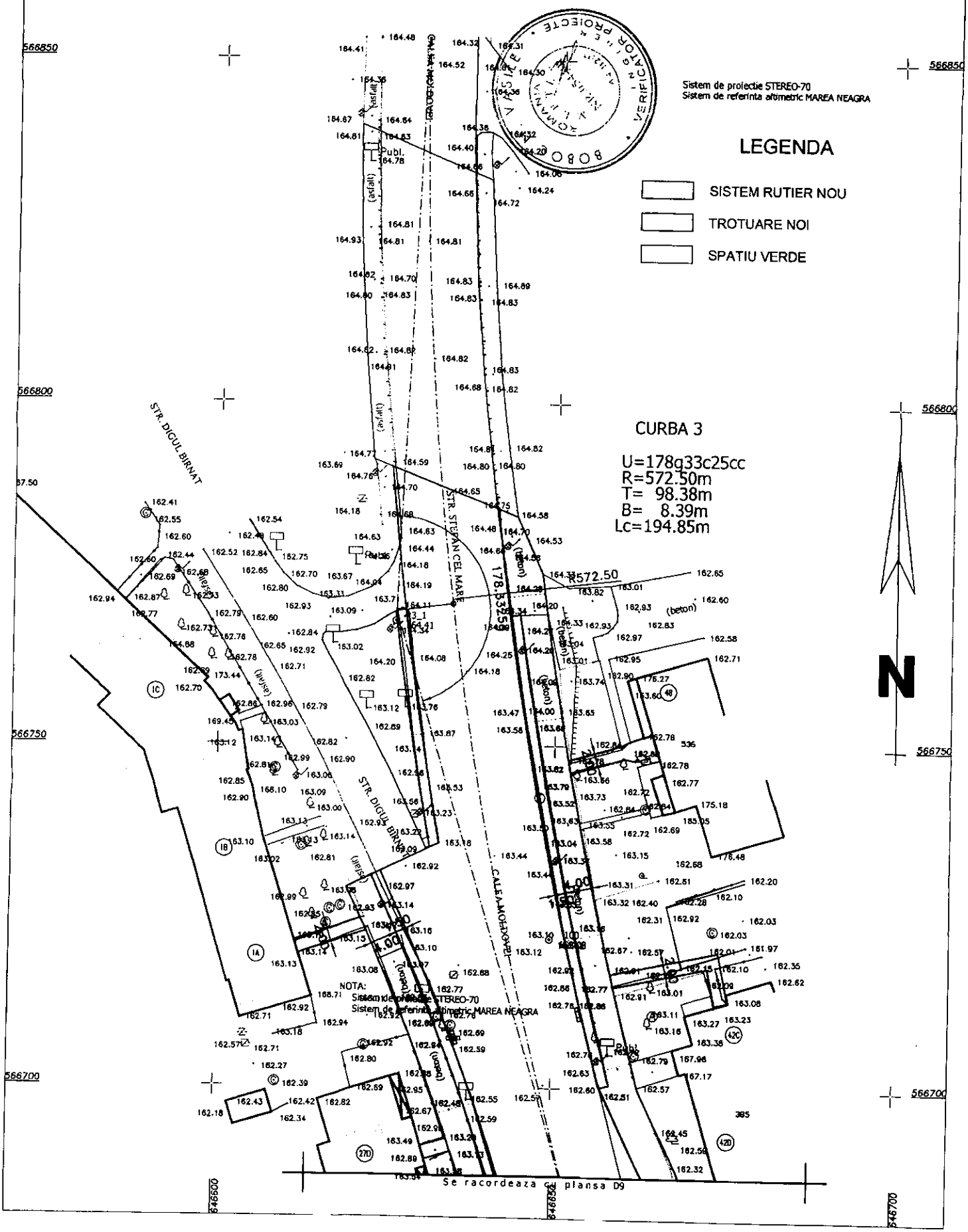
LEGENDA

- SISTEM RUTIER NOU
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE

NOTA:
Sistem de proiectie STEREO 70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	A4;B2;D	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
		FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 9	
Desenat	Ing. Marieta Cracium			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Plansa nr.: D9

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	A4;B2;D	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
		FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Giubotaru	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE NR. 10	
Desenat	Ing. Marieta Craciun			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Plansa nr.: D10



1 [Km0+0020.43m]

158.00

	2.00%								2.50%						2.50%						2.00%	
DISTANTE PROIECT		8.25					1.02			9.71					8.46						2.30	
COTE PROIECTATE	159.70						159.53	159.47 159.32						159.56					159.39 159.56			159.65
COTE EXISTENTE	159.70		159.66				159.58	159.42 159.32						159.55					159.43 159.51 159.53		159.68	159.65
DISTANTE PARTIALE		4.30		3.96			1.00	0.07		9.71					8.46				0.16 0.23	1.18	1.39	

3 [Km0+0061.11m]

158.00

	2.00%								2.50%						2.50%						2.00%	
DISTANTE PROIECT		5.52					1.50			8.75					8.75						2.03	
COTE PROIECTATE	159.70						159.59	159.19 159.34						159.41					159.19 159.34		159.58	
COTE EXISTENTE	159.70		159.66				159.58	159.28 159.28						159.42					159.28 159.41	159.37	159.45	
DISTANTE PARTIALE		-2.94		-2.77			-1.33	0.06		-8.68					-8.40				-0.38	-1.02	0.99	

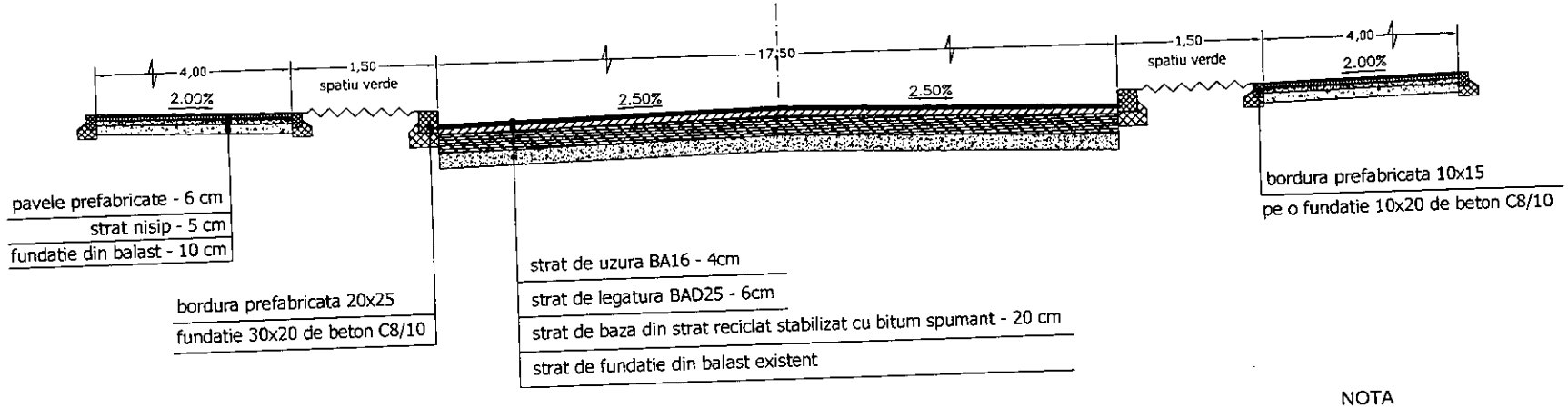
BOBOC N. VASILE
INGINER VERIFICATOR PROIECTE
MT 1 PE ROMANIA
Nr. 05440
2012

S.C. INTERPROIECT S.R.L. BACAU

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		Avizat	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru		SCARA 1:100	PROFILE TRANSVERSALE STRADA 1;3	
Desenat	Ing. Marieta Cracun				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Planse nr.: D14

217

PROFIL TRANSVERSAL TIP



NOTA

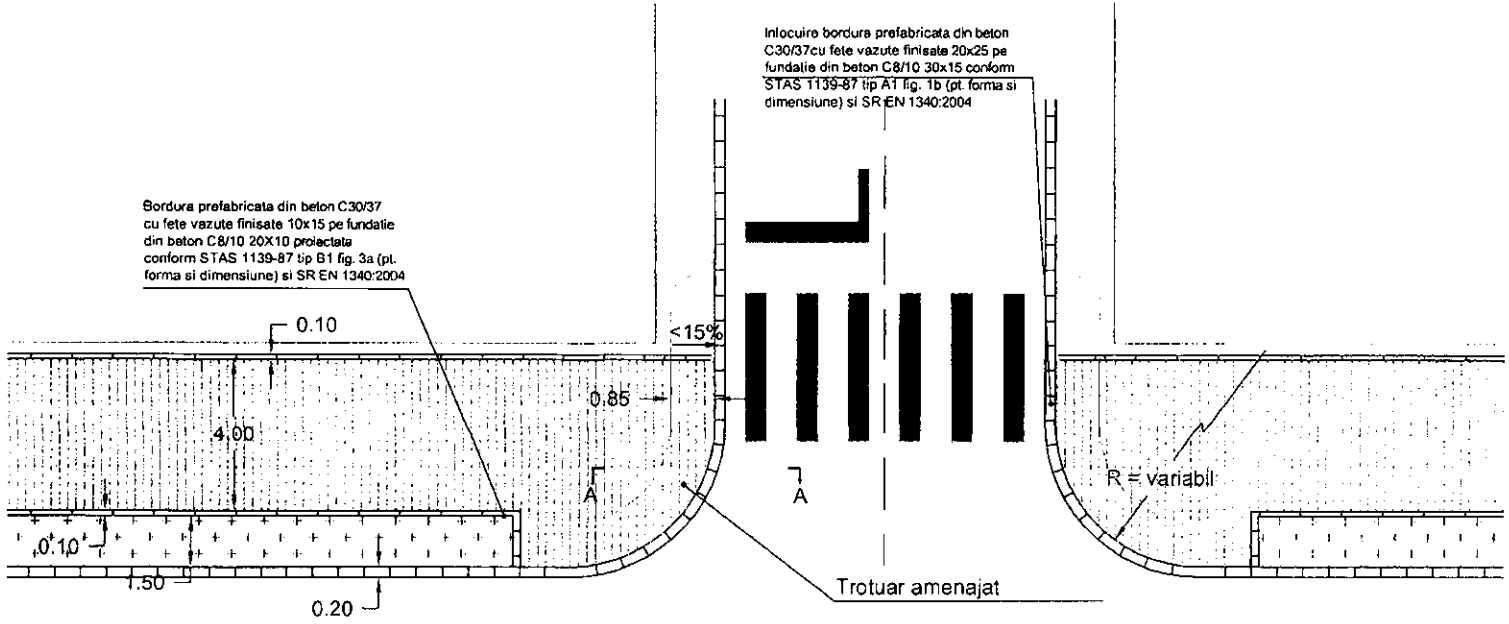
Deoarece este dificila realizarea reciclarii dalei de beton in zonele cu desime mare de retele stradale se impune, pe 10% din suprafata totala de reabilitat, desfacerea dalei cu utilaje de mica mecanizare si realizarea unui strat de baza din balast stabilizat cu lianti hidraulici in grosime de 20 cm.

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A4;B2;D	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT " S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
			FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Catalin Clubotaru	SCARA 1:50	PROFIL TRANSVERSAL TIP	Plansa nr.: D30
Desenat	Ing. Marieta Craciun	DATA 2012		
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		PROIECT nr. 198/2012	

218

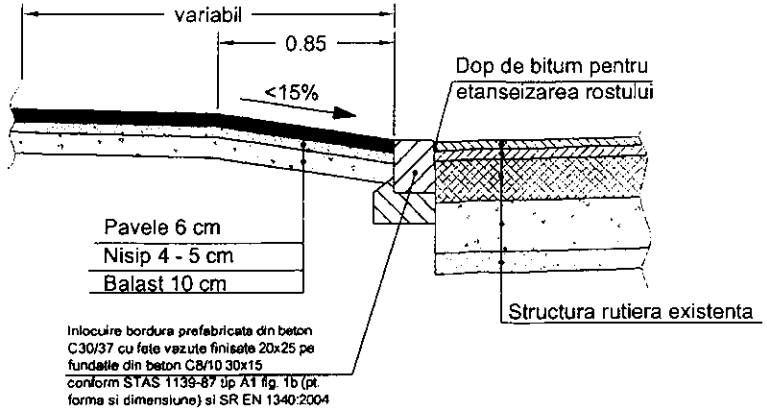
DETALIU ACCES PERSOANE CU HANDICAP CONFORM NP 051/2001

Sc: 1:20



Sectiune A - A

Sc: 1:5



CERINTE PENTRU ASIGURAREA DURABILITATII LUCRARILOR DE BETON CONFORM CP 012/1 - 2007		
Element prefabricat sau lucrare din beton	BORDURI	FUNDATIE BORDURI
Clasa de rezistenta a betonului	C30/37	C12/15
Clasa de expunere	XF4	X0
Tipul cimentului	CEMI;CRI;CD40; CEMII/A,B-S;A-LL	CEMI/A,B-S ; A,B-V;A,B-LL; AB-L CEMS/A 32.5
Raportul apa/ciment (max)	0.5000	0.6500
Gradul de impermeabilitate (min)	P12	

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A,B2,D	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
			FAZA: P.Th.		
Proiectat	Ing. Catalin Clubotaru		SCARA 1:20 1:5	DETALIU ACCES PERSOANE CU HANDICAP CONFORM NP 051/2001	
Desenat	Ing. Marieta Craciun				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Planse nr.: D31

219

Se racordeaza cu plansa H2

CVnpr2

CVnpr20

SC BARTER GRUP SA

Hy

CVnpr19

STR. MIORITEI

CVnpr1

CURTEA DE APEL

CVnpr18

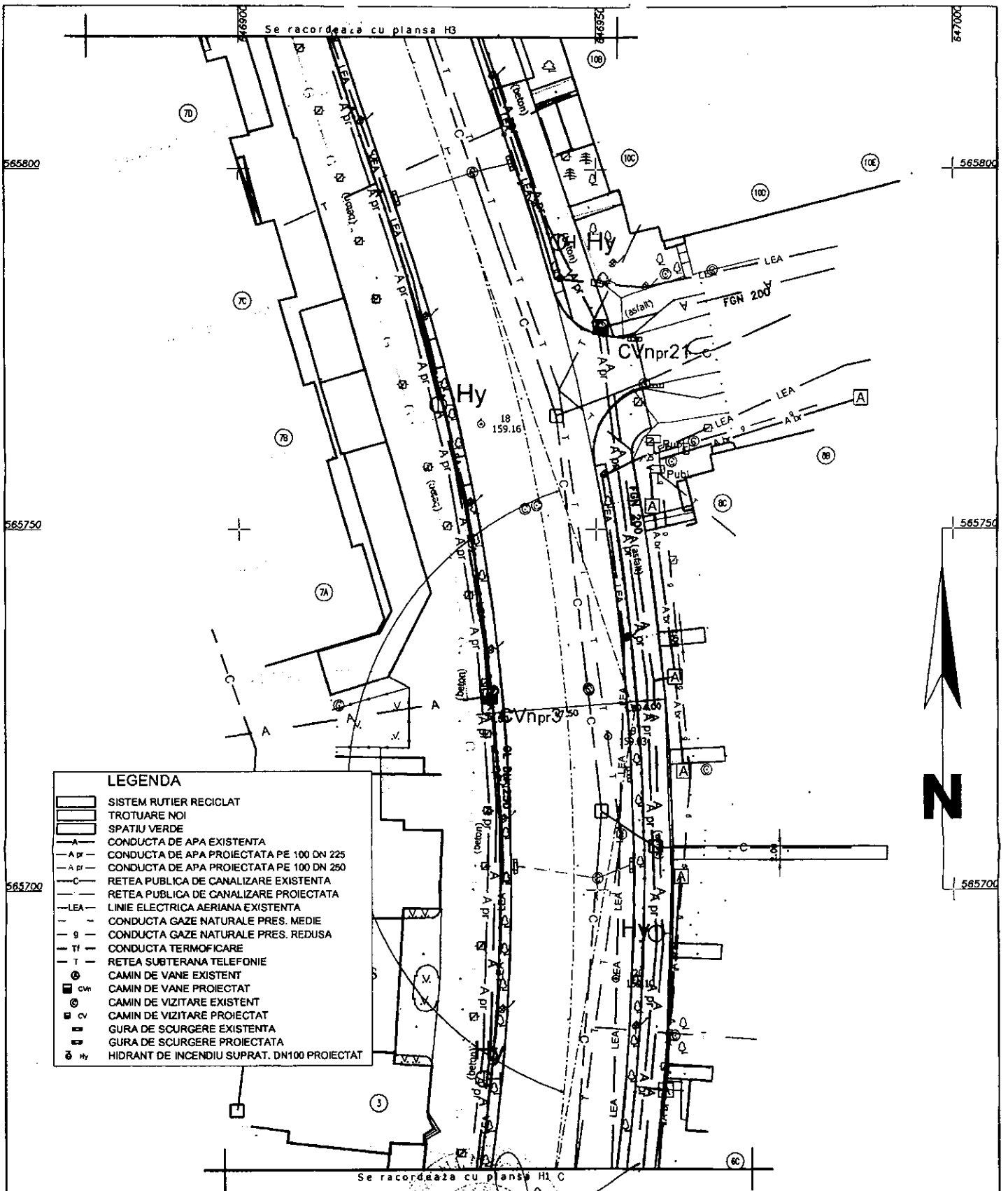
STR. VADUL BISTRITEI

NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

LEGENDA

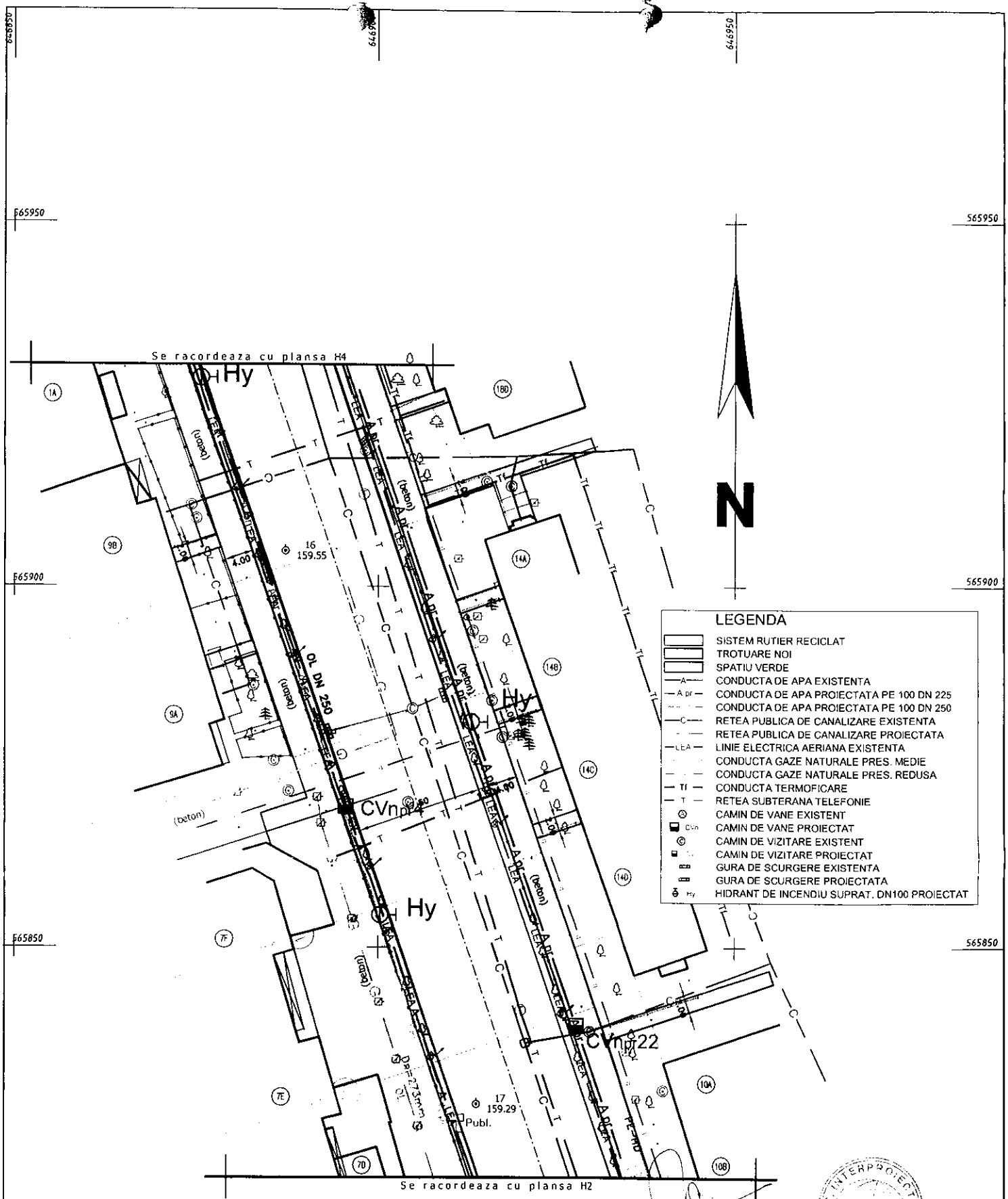
- SISTEM RUTIER RECICLAT
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE
- CONDUCTA DE APA EXISTENTA
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 225
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 250
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE EXISTENTA
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE PROIECTATA
- LINIE ELECTRICA AERIANA EXISTENTA
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. MEDIE
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. REDUSA
- CONDUCTA TERMOFICARE
- RETEA SUBTERANA TELEFONIE
- CAMIN DE VANE EXISTENT
- CAMIN DE VANE PROIECTAT
- CAMIN DE VIZITARE EXISTENT
- CAMIN DE VIZITARE PROIECTAT
- GURA DE SCURGERE EXISTENTA
- GURA DE SCURGERE PROIECTATA
- HIDRANT DE INCENDIU SUPRAT. DN100 PROIECTAT

Verificator	Ing. Mioara Filimon	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
		FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 1
Desenat	Ing. Marieta Craciun		
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012
			Plansa nr.: H1



NOTA:
Sistem de proiectie STEREO 70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator: Ing. Moara Filogon			Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
			FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 2	
Desenat	Ing. Marieta Cradun	DATA 2012		Plansa nr.: H2
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		PROIECT nr. 198/2012	



NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA.

Verificator	Ing. Mioara Filimon		Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
			FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa		SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 3
Desenat	Ing. Marieta Craciun			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012
				Plansa nr.: H3

Se racordeaza cu plansa H5

Se racordeaza cu plansa D5

Se racordeaza cu plansa H3

566050

566000

565950

646850

646900

646950

EON Moldova

CVnpr6

CVnpr24

CVnpr23

CVnpr5

Hy

Statie carburanti

Rompetrol

STR. TURBINEI

STR. IOSIF COCEA

TCN 200

Dn=63mm

17.50

14
159.82

15
159.65

N

LEGENDA

- SISTEM RUTIER RECICLAT
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE
- CONDUCTA DE APA EXISTENTA
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 225
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 250
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE EXISTENTA
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE PROIECTATA
- LINIE ELECTRICA AERIANA EXISTENTA
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. MEDIE
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. REDUSA
- CONDUCTA TERMOFICARE
- RETEA SUBTERANA TELEFONIE
- CAMIN DE VANE EXISTENT
- CAMIN DE VANE PROIECTAT
- CAMIN DE VIZITARE EXISTENT
- CAMIN DE VIZITARE PROIECTAT
- GURA DE SCURGERE EXISTENTA
- GURA DE SCURGERE PROIECTATA
- HIDRANT DE INCENDIU SUPRAT. DN 100 PROIECTAT

NOTA:

Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Ing. Mioara Filimon	
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		
Proiectat	Ing. Vlad Popa	
Desenat	Ing. Marieta Craciun	
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	

Referat

REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU

FAZA: P.TH.

SCARA 1:500

DATA 2012

PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 4

PROIECT nr. 198/2012

cod F03-7.5

Planse nr.: H4

223

Se racordeaza cu plansa H6

CANTINA MUNICIPALA

S.C. RENO IMPERIAL OIL SA

EON Moldova

Se racordeaza cu plansa H4

Se racordeaza cu plansa H4

LEGENDA

- SISTEM RUTIER RECICLAT
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE
- —A— CONDUCTA DE APA EXISTENTA
- —A pr— CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 225
- —A pr— CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 250
- —C— RETEA PUBLICA DE CANALIZARE EXISTENTA
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE PROIECTATA
- —LEA— LINIE ELECTRICA AERIANA EXISTENTA
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. MEDIE
- — g — CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. REDUSA
- — Tf — CONDUCTA TERMOFICARE
- — T — RETEA SUBTERANA TELEFONIE
- CAMIN DE VANE EXISTENT
- CVn CAMIN DE VANE PROIECTAT
- CAMIN DE VIZITARE EXISTENT
- CV CAMIN DE VIZITARE PROIECTAT
- GURA DE SCURGERE EXISTENTA
- GURA DE SCURGERE PROIECTATA
- Hy HIDRANT DE INCENDIU SUPRAT. DN100 PROIECTAT

N

Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Ing. Mioara Filimon	
Proiectat	Ing. Vlad Popa	
Desenat	Ing. Marieta Craciun	
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	

S.C. "INTERPROIECT" S.R.L.
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU

REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU

FAZA: P.TH.

SCARA 1:500

DATA 2012

PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 5

PROIECT nr. 198/2012

Cod F03-7.5

Plansa nr.: H6

204

Se racordeaza cu plansa H7

Arena Mall

Gradinita Happy Children

CAFEA CU LAPTE

STR. PRIMAVERII

CVnpr9

CVnpr8

CVnpr27

CVnpr26

CVnpr7

Hy

Publ.

LEGENDA

- SISTEM RUTIER RECICLAT
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE
- CONDUCTA DE APA EXISTENTA
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 225
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 250
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE EXISTENTA
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE PROIECTATA
- LINIE ELECTRICA AERIANA EXISTENTA
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. MEDIE
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. REDUSA
- CONDUCTA TERMOFICARE
- RETEA SUBTERANA TELEFONIE
- CAMIN DE VANE EXISTENT
- CAMIN DE VANE PROIECTAT
- CAMIN DE VIZITARE EXISTENT
- CAMIN DE VIZITARE PROIECTAT
- GURA DE SCURGERE EXISTENTA
- GURA DE SCURGERE PROIECTATA
- HIDRANT DE INCENDIU SUPRAT. DN100 PROIECTAT

Se racordeaza cu plansa H5

NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Ing. Mioara Filmon		Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Bacau, Str. Vasile Alecsandri nr. 19 A, Tel./Fax 0234510522 — Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
			FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa		SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 6
Desenat	Ing. Marieta Craciun			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012 — Plansa nr.: H6

Se racordeaza cu plansa H8

CVnpr13

CVnpr12

CVnpr29

CVnpr11

CVnpr10

CVnpr28

Hy

Publ.

Billa

SPM BILLA

N

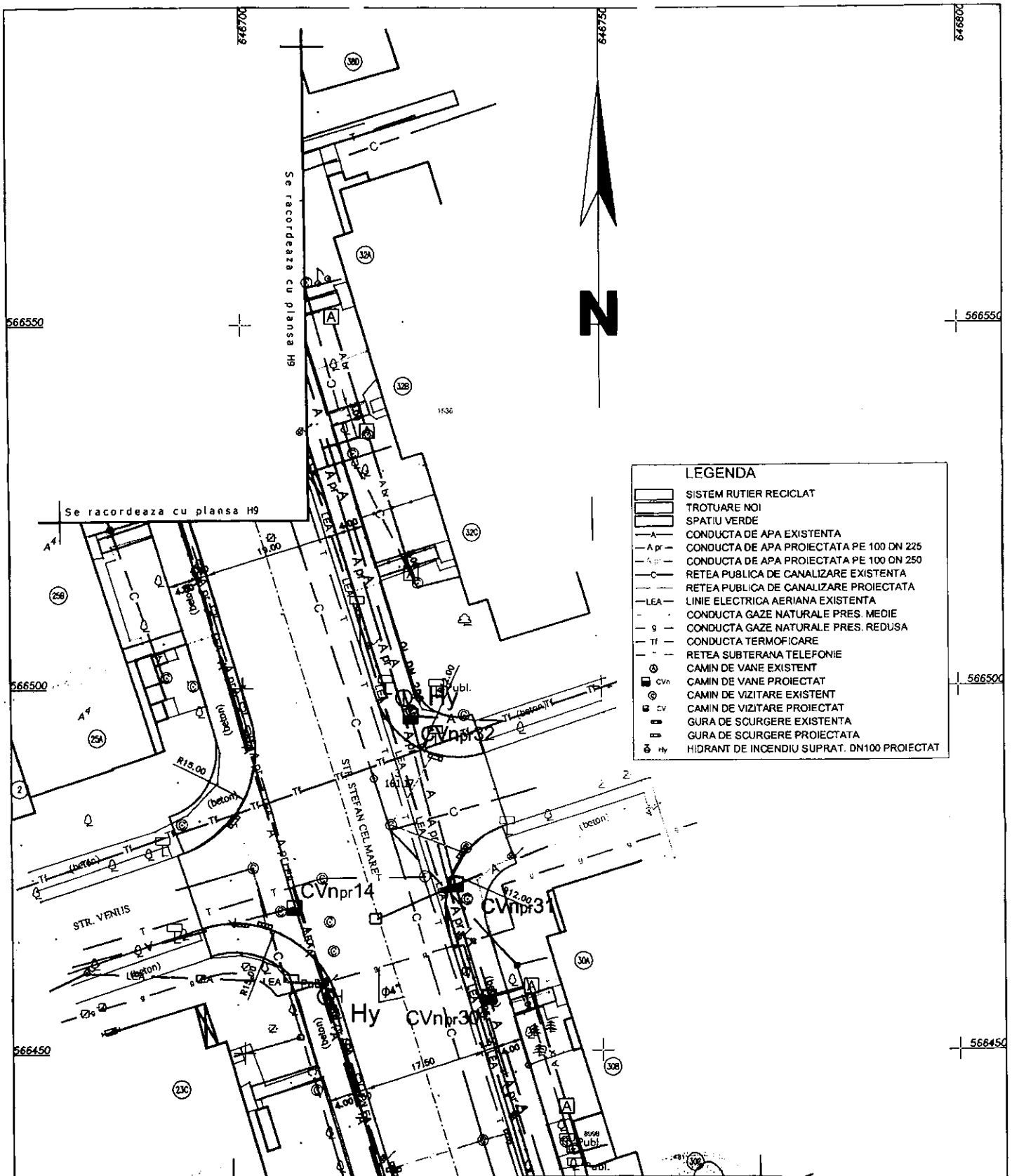
LEGENDA

- SISTEM RUTIER RECICLAT
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE
- CONDUCTA DE APA EXISTENTA
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 225
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 250
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE EXISTENTA
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE PROIECTATA
- LINIE ELECTRICA AERIANA EXISTENTA
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. MEDIE
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. REDUSA
- CONDUCTA TERMOFICARE
- RETEA SUBTERANA TELEFONIE
- CAMIN DE VANE EXISTENT
- CAMIN DE VANE PROIECTAT
- CAMIN DE VIZITARE EXISTENT
- CAMIN DE VIZITARE PROIECTAT
- GURA DE SCURGERE EXISTENTA
- GURA DE SCURGERE PROIECTATA
- HIDRANT DE INCENDIU SUPRAT. DN100 PROIECTAT

Se racordeaza cu plansa H6

NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Ing. Mioara Firmon	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Bacau		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 7
Desenat	Ing. Marieta Crackun	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		Plansa nr.: H7



NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	ing. Mioara Filimon		Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
			FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 8	
Desenat	Ing. Marieta Cradun	DATA 2012		Plansa nr.: H8
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		PROIECT nr. 198/2012	

Se racordeaza cu plansa H10

Se racordeaza cu plansa D8

Se racordeaza cu plansa H8

STR. APRODUL PURICE

STR. STEFAN CEL MARE

LEA MOLDOVEI

CVnpr35

CVnpr16

CVnpr14

CVnpr33

CVnpr15

Hy

LEGENDA

- SISTEM RUTIER RECICLAT
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE
- CONDUCTA DE APA EXISTENTA
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 225
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 250
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE EXISTENTA
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE PROIECTATA
- LINIE ELECTRICA AERIANA EXISTENTA
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. MEDIE
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. REDUSA
- CONDUCTA TERMOFICARE
- RETEA SUBTERANA TELEFONIE
- CAMIN DE VANE EXISTENT
- CVn CAMIN DE VANE PROIECTAT
- CAMIN DE VIZITARE EXISTENT
- CV CAMIN DE VIZITARE PROIECTAT
- GURA DE SCURGERE EXISTENTA
- GURA DE SCURGERE PROIECTATA
- Hy HIDRANT DE INCENDIU SUPRAT. DN100 PROIECTAT

NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

Verificator	Ing. Mioara Filmon	Referat	
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L.		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		FAZA: P.T.H.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 9
Desenat	Ing. Marieta Craciun	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		Plansa nr.: H9

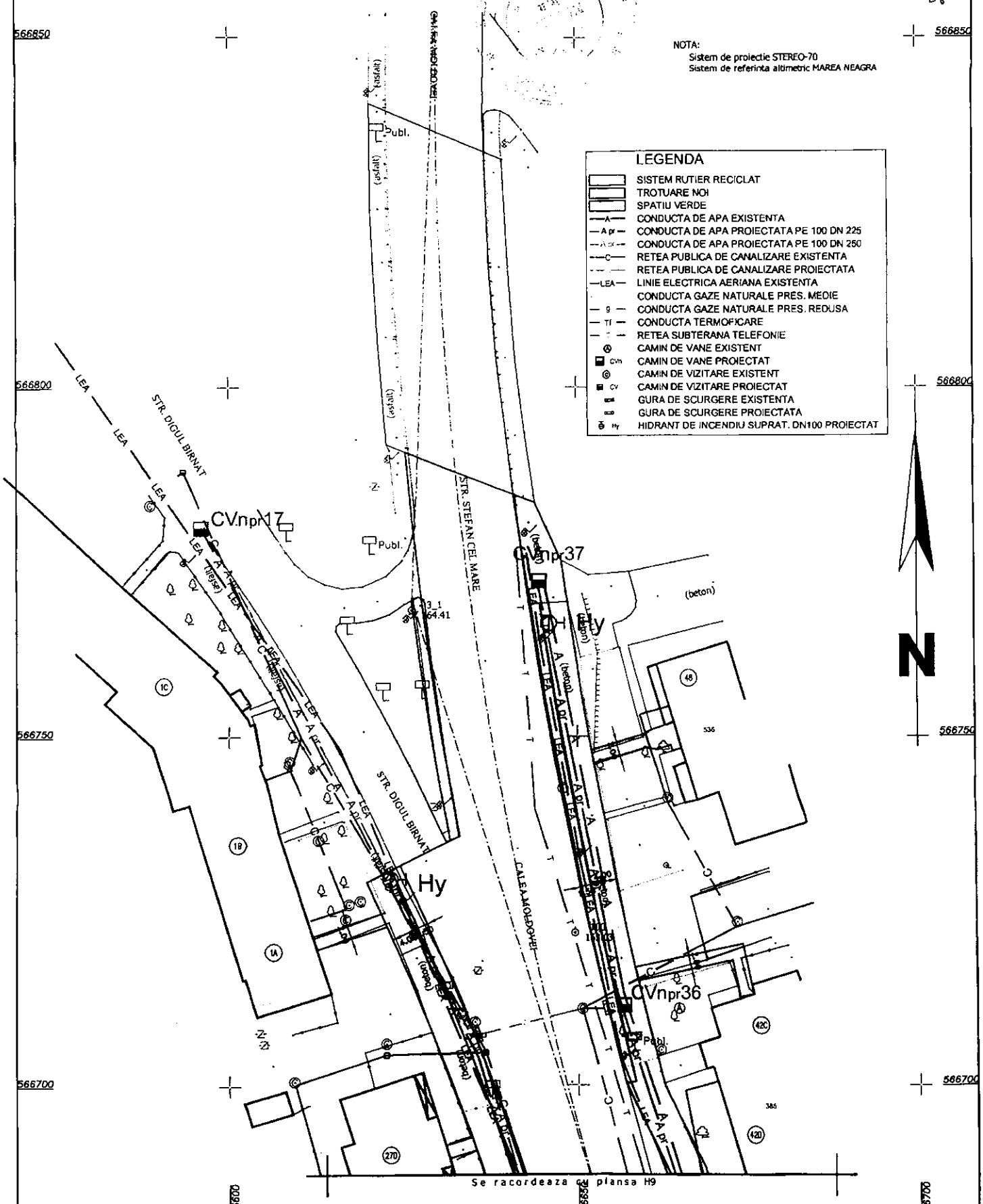
Cod F03-7.5

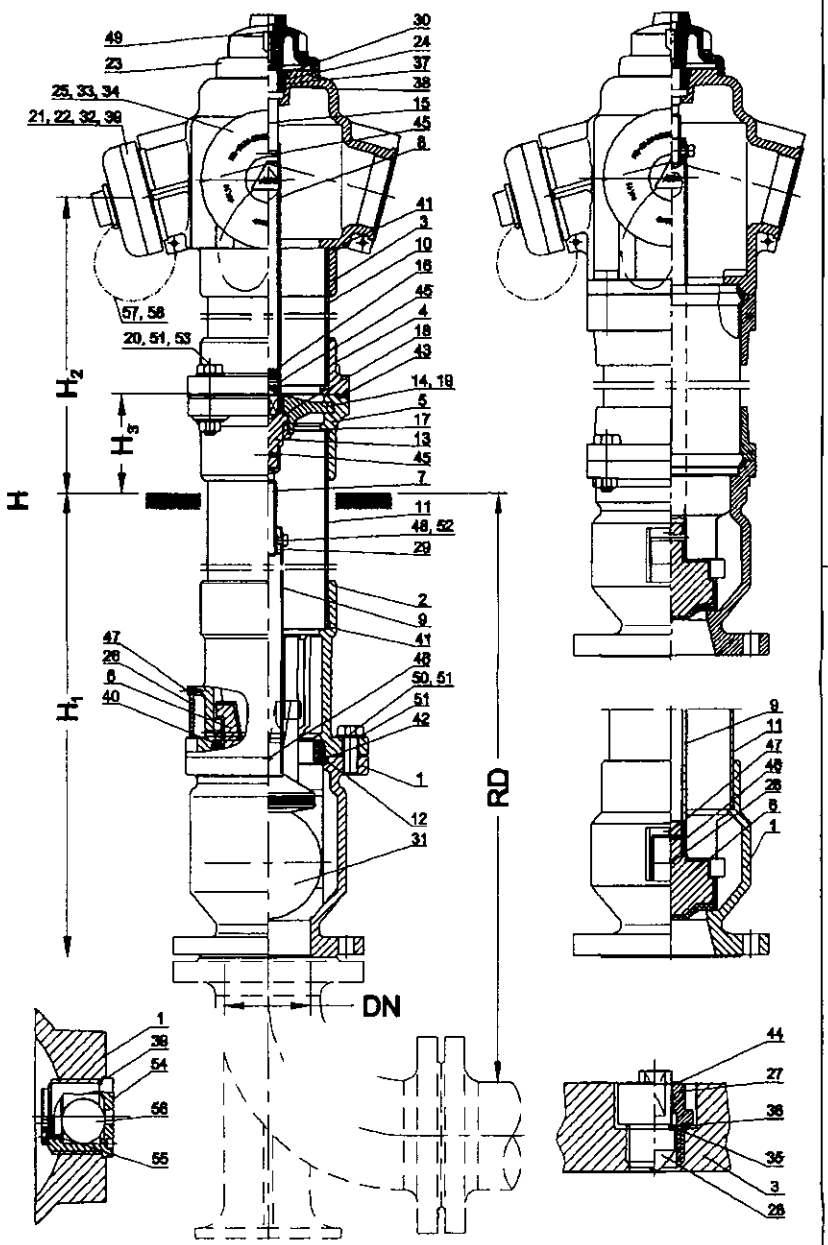
Verificator	Ing. Mioara Filmon		Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
			FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:500	PLAN DE SITUATIE APA-CANAL nr. 10	Plansa nr.: H10
Desenat	Ing. Marieta Craciun			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	

NOTA:
Sistem de proiectie STEREO-70
Sistem de referinta altimetric MAREA NEAGRA

LEGENDA

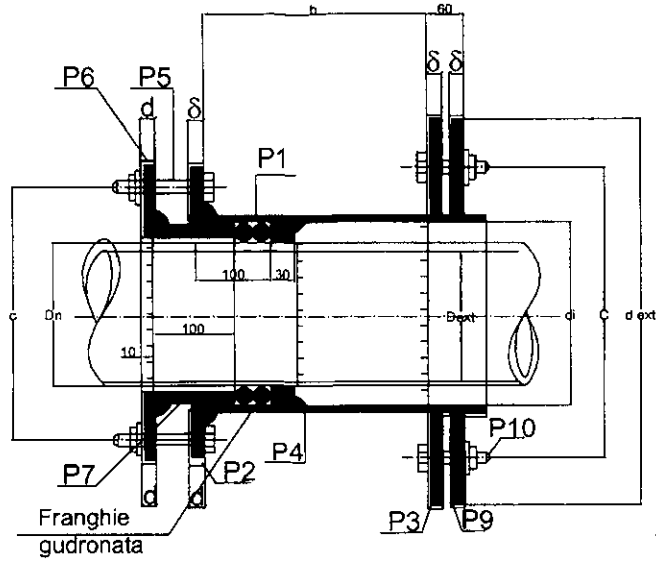
- SISTEM RUTIER RECICLAT
- TROTUARE NOI
- SPATIU VERDE
- CONDUCTA DE APA EXISTENTA
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 225
- CONDUCTA DE APA PROIECTATA PE 100 DN 250
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE EXISTENTA
- RETEA PUBLICA DE CANALIZARE PROIECTATA
- LINIE ELECTRICA AERIANA EXISTENTA
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. MEDIE
- CONDUCTA GAZE NATURALE PRES. REDUSA
- CONDUCTA TERMOFICARE
- RETEA SUBTERANA TELEFONIE
- CAMIN DE VANE EXISTENT
- CAMIN DE VANE PROIECTAT
- CAMIN DE VIZITARE EXISTENT
- CAMIN DE VIZITARE PROIECTAT
- GURA DE SCURGERE EXISTENTA
- GURA DE SCURGERE PROIECTATA
- HIDRANT DE INCENDIU SUPRAT. DN100 PROIECTAT



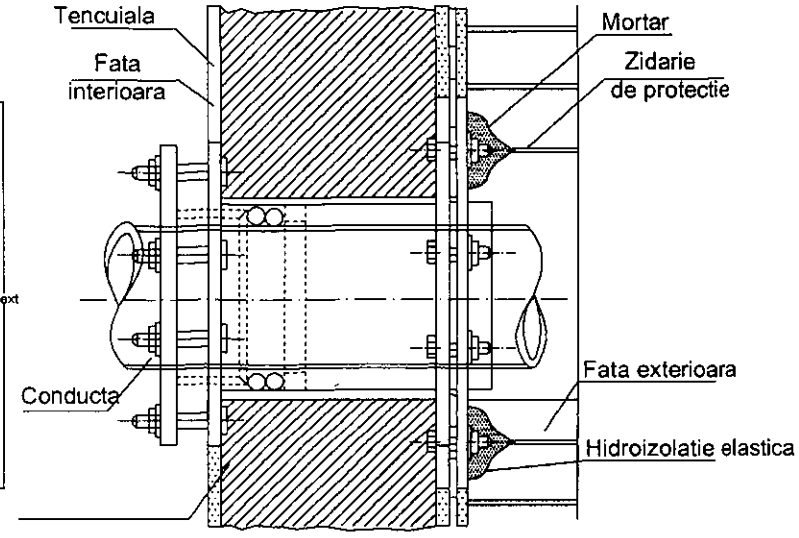


Verificator	Ing. Mioara Fănfeu		Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU	
			FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:n	DETALIU HIDRANT DE INCENDIU EXTERIOR SUPRATERAN DN100	
Desenat	Ing. Vlad Popa			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Planse nr.: H22

Piesa de trecere
sc. 1:5



Schema de montaj
sc. 1:5



Dn	Dn ext	Piesa incastrata in perete																		Suruburi			Piesa mobila																		Total	Se executa
		P1			P2						P3						P4			P5			P6						P7			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
		di	dext	δ	di	dext	δ	c	n	ϕ	di	dext	δ	c	n	ϕ	di	dext	δ	n	M	L	di	dext	δ	c	n	ϕ	di	dext	δ	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	bucati
150	165 168	213	225	6	227	340	12	290	8	18	227	430	12	330	8	18	172	212	20	8	12	150	213	340	12	290	8	18	187	211	12	7	5,1	11	2,8	2,3	5,6	6,3	40	
200	219	264	278	6	278	385	12	330	10	18	278	500	12	390	10	18	223	263	20	10	12	150	264	385	12	330	10	18	238	262	12	8,7	5,6	14	3,5	2,9	7,0	7,9	50	
250	273	318	330	6	332	465	12	390	12	18	332	575	12	450	12	18	277	317	20	12	12	150	318	465	12	390	12	18	292	316	12	11	8,2	17	4,3	3,5	9,0	7,9	63	
300	325	370	382	8	382	530	12	465	12	18	384	625	12	505	12	18	329	369	20	12	16	150	370	530	12	465	12	18	344	368	12	12	10,0	19	4,5	3,5	11,0	11,0	71	
350	377	422	438	8	440	590	12	526	14	18	440	680	12	560	14	18	381	421	20	14	16	150	422	590	12	520	14	18	396	420	12	18	12,0	21	5,9	4,1	13,0	13,0	87	
400	419 425	471	487	8	489	640	12	580	16	23	489	730	12	610	16	23	480	470	20	16	16	150	471	640	12	580	16	23	445	469	12	20	13,0	23	6,6	7,8	14,0	14,0	90	
450	470 478	522	539	8	541	685	12	620	20	23	541	770	12	650	20	23	482	522	20	20	20	150	523	685	12	620	20	23	497	521	12	22	14,0	24	7,4	9,7	15,0	16,0	108	
500	521 529	574	590	8	592	760	12	700	20	27	592	830	12	710	20	27	533	573	20	20	20	150	574	760	12	700	20	27	542	572	12	35	18,0	26	8,1	14,0	19,0	22,0	142	
600	620	655	685	10	687	880	15	800	24	27	687	986	15	835	24	27	624	664	20	24	20	150	655	860	15	800	24	27	639	863	15	36	24,5	28	9,5	17,0	29,0	26,0	170	
1000	1024	1069	1093	12	1095	1218	15	1156	28	30	1085	1400	15	1305	28	30	1028	1068	20	28	27	150	1082	1216	15	1156	28	30	1030	1060	15	115	88,0	102	16,0	35,0	75,0	39,0	452	

Dn	Dn ext	Piesa mobila						Suruburi					Total	Se executa
		P9						P10			P9	P10		
		di	dext	δ	c	n	ϕ	n	M	L	kg.	kg.	kg.	bucati
150	165 168	229	430	12	330	8	18	8	16	60	11	1,3	52	
200	219	280	500	12	390	10	18	10	16	60	14	1,6	66	
250	273	334	575	12	450	12	18	12	16	60	17	1,9	82	
300	325	385	625	12	505	12	18	12	16	60	19	1,9	92	
350	377	442	680	12	560	14	18	14	16	60	21	2,2	110	
400	419 425	491	730	12	610	20	23	20	20	60	23	5,5	125	
450	470 478	543	770	12	650	20	23	20	20	60	24	5,5	138	
500	521 529	594	830	12	710	20	27	20	24	60	26	8,4	166	
600	620	689	985	15	835	24	27	24	24	70	48	10	252	
1000	1024	1087	1400	15	1305	28	30	28	27	90	101	24	577	

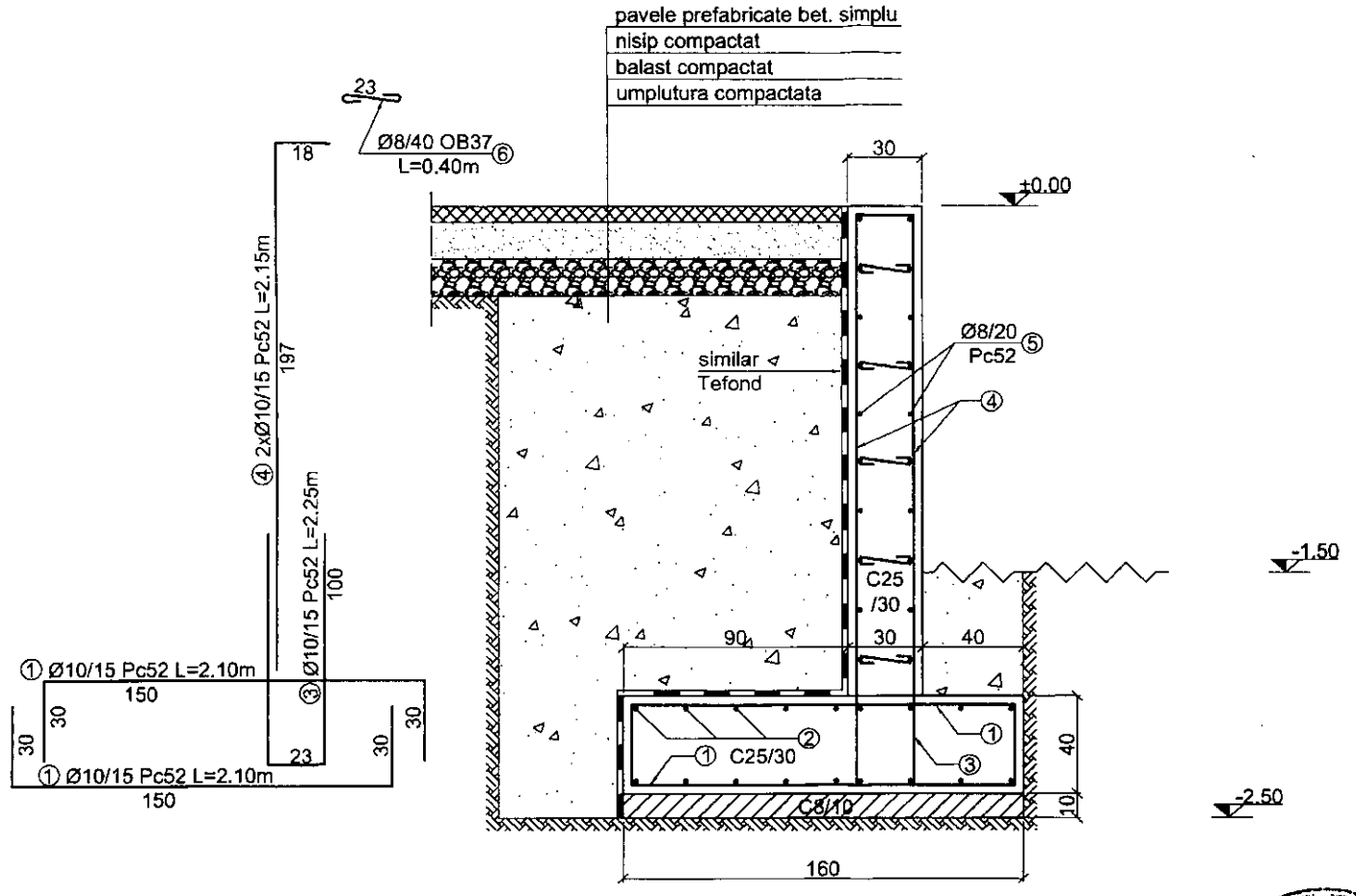
1- Greutatea piesei P1 este calculata pentru b=65=200mm. La grosime de perete diferita, se va calcula diferenta de lungime astfel ca piesa sa depaseasca fata exterioara a peretelui cu 65 mm.
2- Diferenta dintre diametrul exterior al conductelor si diametrul interior al piesei P4 va fi de 2-5 mm, fiecare parte
3- Totalul 1 din tabel reprezinta greutatea pieselor de trecere cu presatupa fara piesele P9 si P10 necesare strangerii hidroizolatiei elastice
4- Totalul 2 reprezinta greutatea pieselor de trecere cu presatupa fara piesele P9 si P10 necesare strangerii hidroizolatiei elastice
5- La piesele de trecere cu presatupa si fara hidroizolatie in piesa P3 nu se vor da gauri pentru suruburi
6- Marginile exterioare ale flansaelor pentru strangerea hidroizolatiei vor fi la o distanta de cel putin 25-35 cm de toate colturile si muchiile constructiei
7- Toate coordonatele de sudura de colt neindicate pe desen vor fi de 8 mm grosime
8- Piesele metalice se vor vopsi dupa montarea in pereti

Verificator	Ing. Mioara Filmon		Referat
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L.			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			FAZA: P.TH.
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:n	DETALIU PIESA DE TRECERE
Desenat	Ing. Vlad Popa	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		

cod F03-7.5

Planse nr.: H23

231

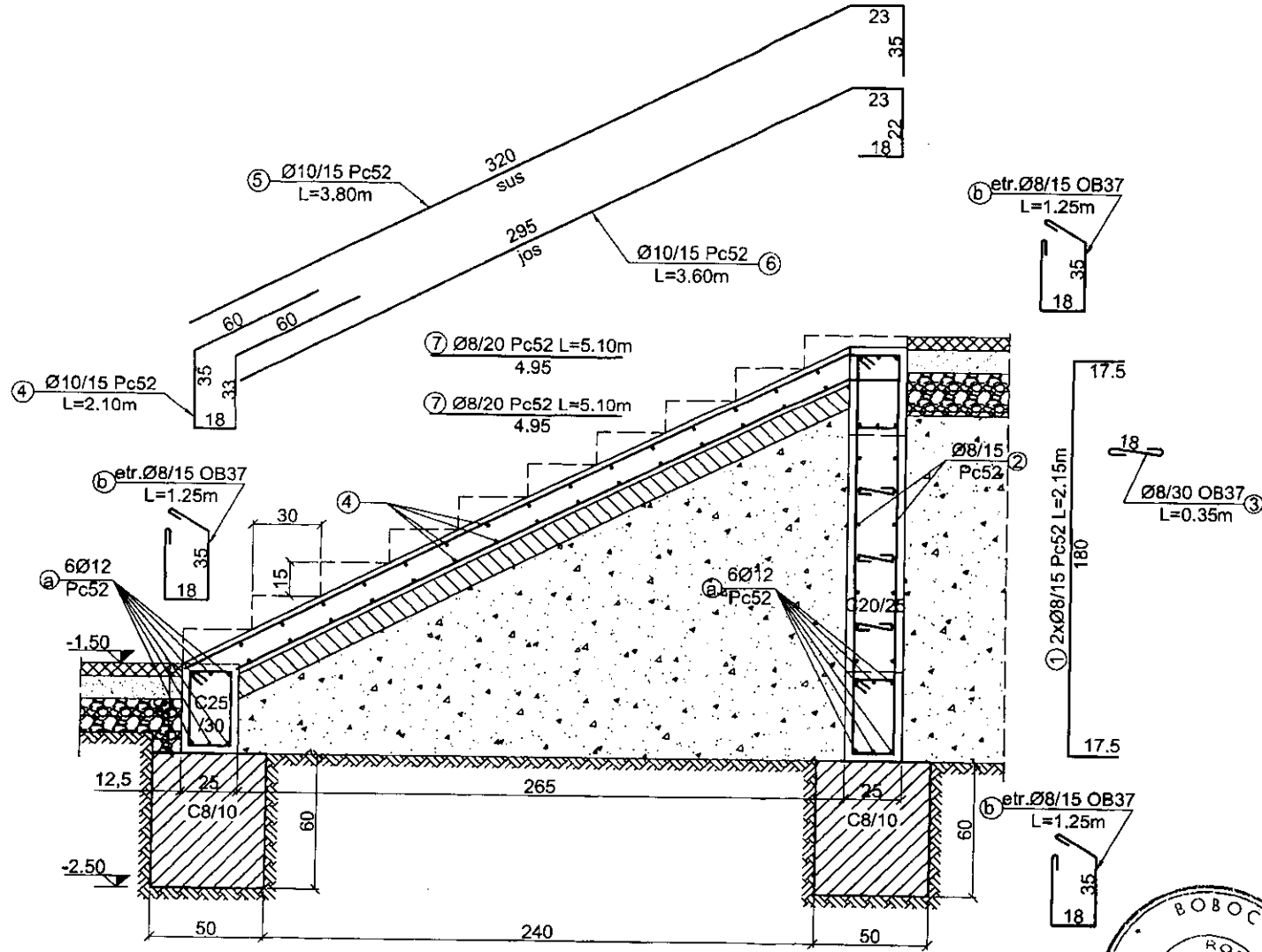


MATERIALE:
C8/10
C25/30
OB37
Pc52

BETOANE:
- in egalizari:NE 012-1:2007; **C8/10**; X0 (RO); Cl 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R;
- in fundatii:NE 012-1:2007; **C25/30**; XF1 (RO); Cl 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R;
- rampe,elevatii accese in exterior:NE 012-1:2007; **C25/30**; XC4+XF1 (RO); Cl 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R

BOBOC N. VASILE
ROMANIA
M.I.P.T.L.
NR. 0740
A4;B2;D
INGINER
VERIFICATOR PROIECTE

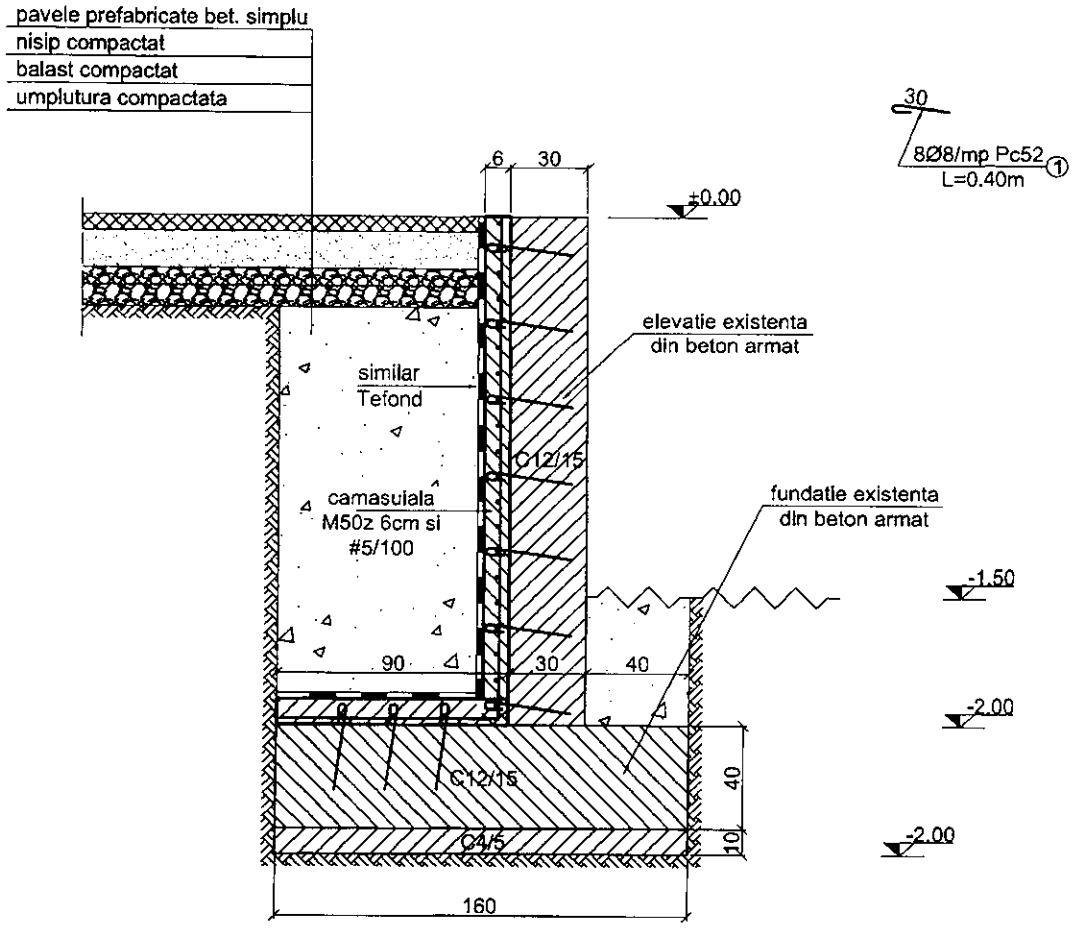
Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A4;B2;D	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
			FAZA: P.Th.+D.E.	
Proiectat	Ing. Adrian Adumitresei	SCARA 1:20	SECTIUNE ZID DE SPRIJIN PROIECTAT L=100ml	
Desenat	Ing. Adrian Adumitresei			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Plansa nr.: R1



BETOANE:
- in fundatii sub elevatii:NE 012-1:2007; **C8/10**; X0 (RO); Cl 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R;
- rampe,elevatii accese in exterior:NE 012-1:2007; **C25/30**; XC4+XF1 (RO); Cl 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R

MATERIALE:
C8/10
C25/30
OB37
Pc52

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU	
		FAZA: P.Th.+D.E.	
Proiectat	Ing. Adrian Adumitresei	SCARA 1:50	DETALIU ARMARE STRUCTURA SCARA DE ACCES DIN ZONA ADIACENTA CLADIRILOR DE LOCUIT CATRE PARCAREA AMENAJATA
Desenat	Ing. Adrian Adumitresei	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		Planse nr.: R3

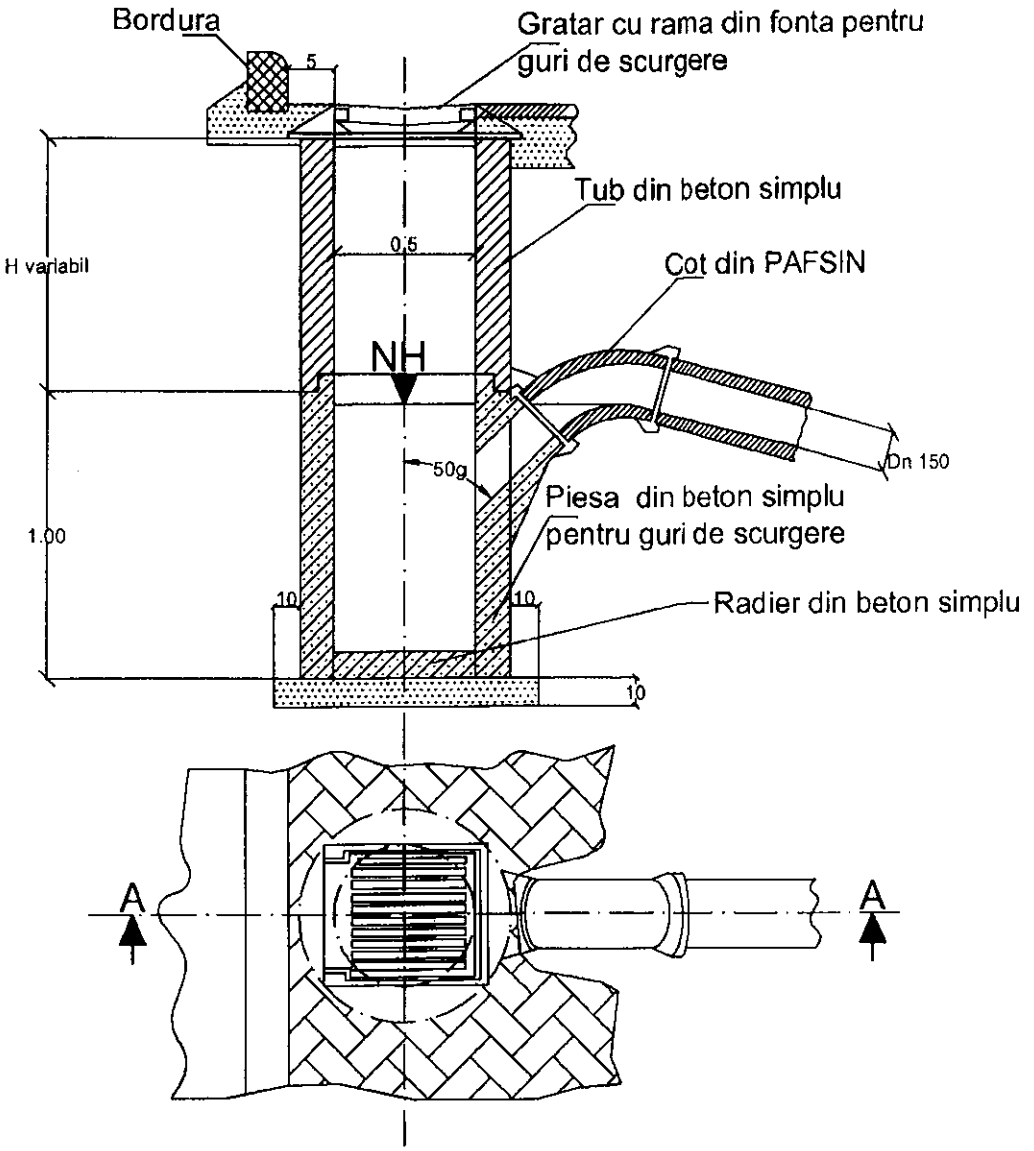


Lucrari de reabilitare a zidului de sprijin existent:
- camasuire cu mortar M50 si #5/100. Are rol de preluarea a eforturilor de intindere provenite din impingerea activa si suprasarcina. Solidarizarea cu structura existenta se va face prin conectori 8Ø8/mp Pc52 care se vor monta in gauri forate Ø12mm si umplute cu pasta de ciment proaspata;
- injectarea cu pasta de ciment a fisurilor elevatiei. Dupa indepartarea tencuielii si curatarea mecanica cu peria de sarma, spitul si jet de aer comprimat a partilor fisurate, prafului, resturilor, se vor monta stuturi pe ambele fete ale elementului daca este necesar, la distanta de 50cm, decalat pe o parte fata de cealalta;se dau gauri cu Ø13mm/50cm, pe adancimea de 40mmse introduc stuturi de 70mm, ; se va inchide fisura in lung la exterior cu chit epoxidic sau similar (lasand puncte de control de 3mm); se verifica comunicarea intre stuturi cu aer comprimat; se executa tenculala (minim 2cm in zona de montare stut; se trece la injectarea pastei de ciment sau similar la minim 5 zile de la terminarea lucrarilor pregatitoare.

MATERIALE:
M50
OB37
Pc52

Verificator	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc		A1:B2:D	Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
			FAZA: P.Th.+D.E.		
Proiectat	Ing. Adrian Adumitresei		SCARA 1:50	REABILITARE SECTIUNE ZID DE SPRIJIN EXISTENT L=142ml	
Desenat	Ing. Adrian Adumitresei				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Planse nr.: R4

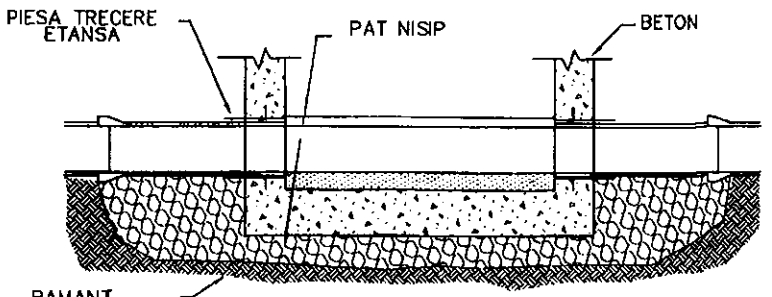
Sectiunea A-A



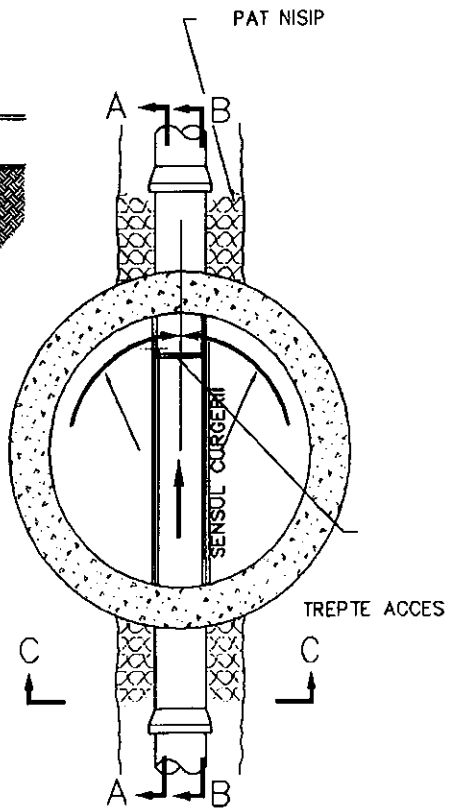
Nota:
Acest tip de camin se va utiliza pentru toate amplasamentele, respectandu-se adancimea de fundare conform profil longitudinal

235

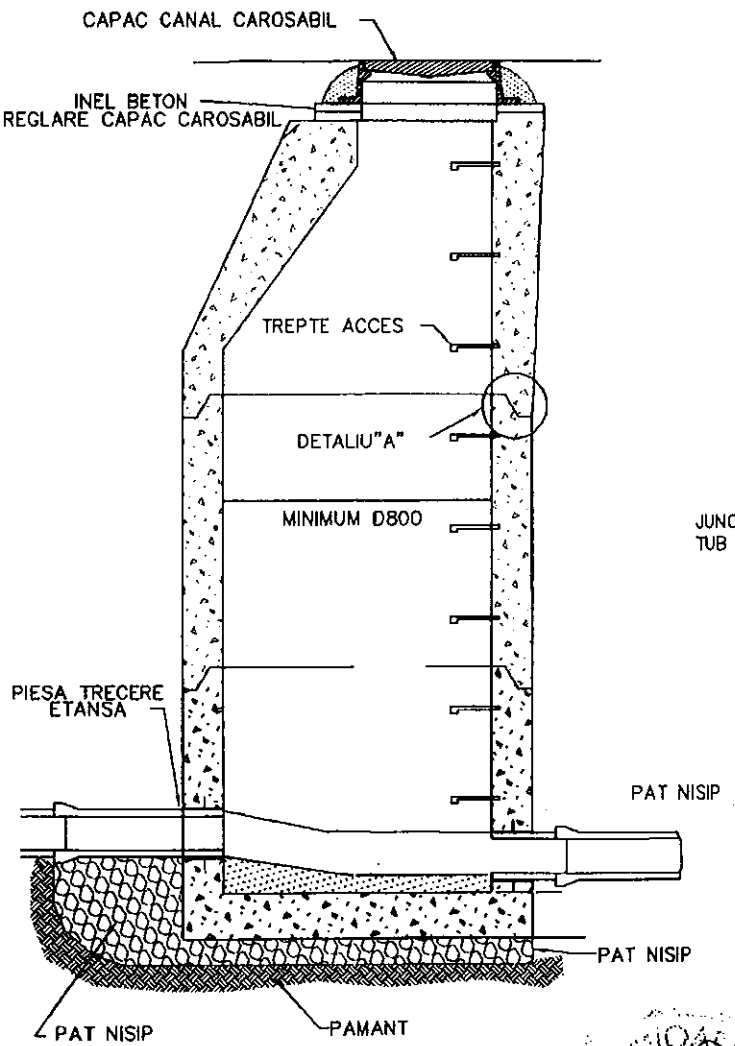
Verificator	Ing. Mioara Filimon		Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT " S.R.L. J04 657/2002 R O14901288 Bacau, Vasile Bistriet, nr.29 A 22, tel/fax 0234510523 Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU	SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2/2/1 SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 470/2/2/2 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2/2/3
			FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa		SCARA 1:n	DETALIU GURA DE SCURGERE CU DEPOZIT, SIFON SI GRATAR CAROSABIL
Desenat	Ing. Vlad Popa			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012
				Plansa nr.: H19



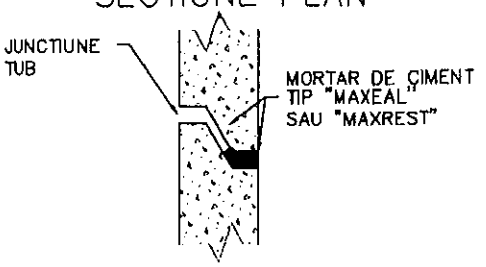
SECTIUNEA B–B



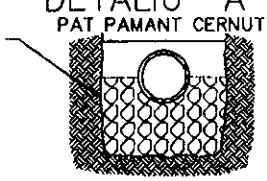
SECTIUNE PLAN



SECTIUNEA A–A



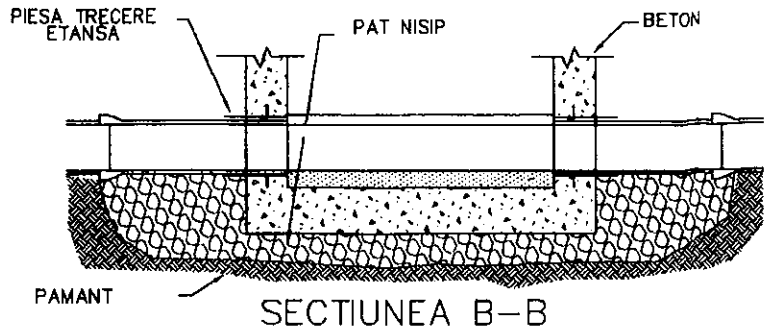
DETALIU "A"



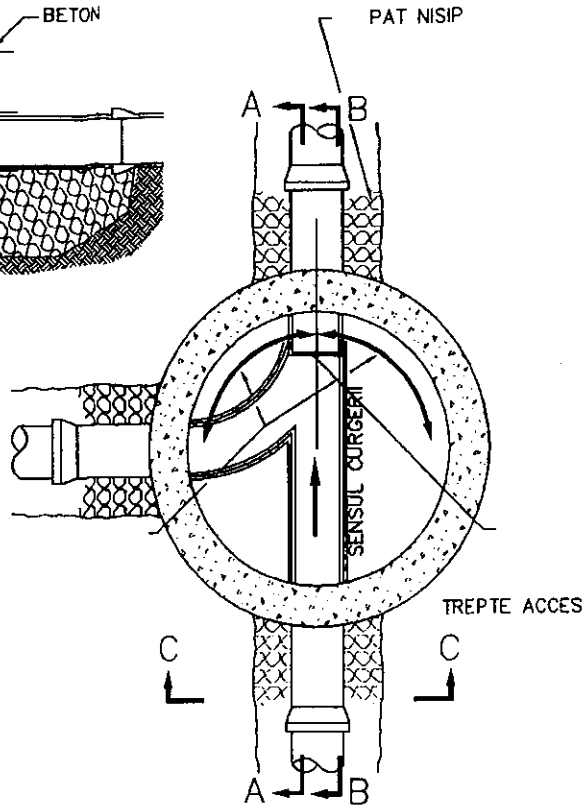
SECTIUNEA C–C

236

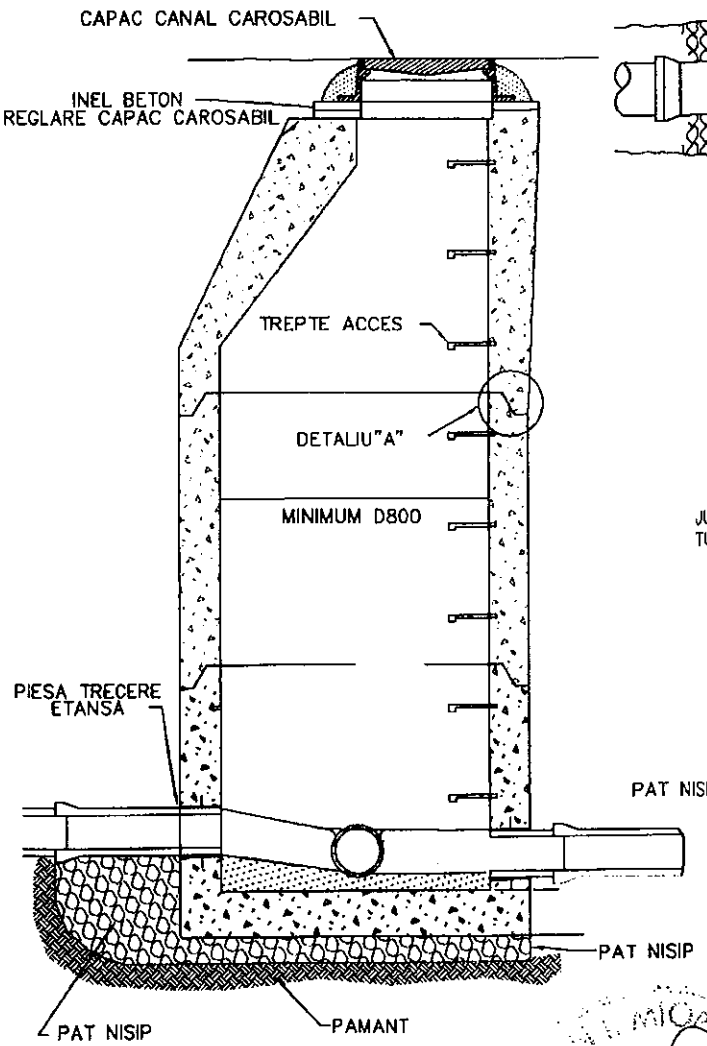
Verificator	Ing. Mioara Filimon		Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT " S.R.L. 204 657 2002 R 014901288 Bacău, Vadul Pîstrici, nr 29 A 22, tel/fax 0234510633 Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU FAZA: P.TH.	SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2/1 SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 470/2/2/1 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2/2-3
Proiectat	Ing. Vlad Popa		SCARA 1:n	DETALIU CAMIN VIZITARE DE LINIE
Desenat	Ing. Vlad Popa		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia			Plansa nr.: H20



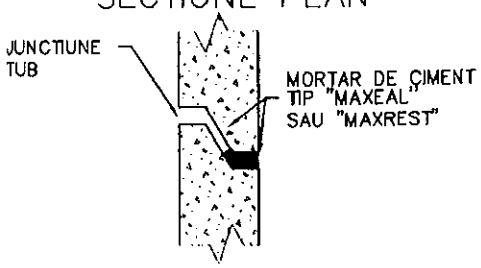
SECTIUNEA B–B



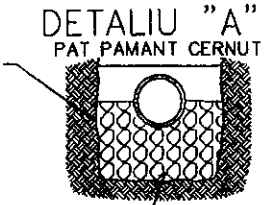
SECTIUNE PLAN



SECTIUNEA A–A

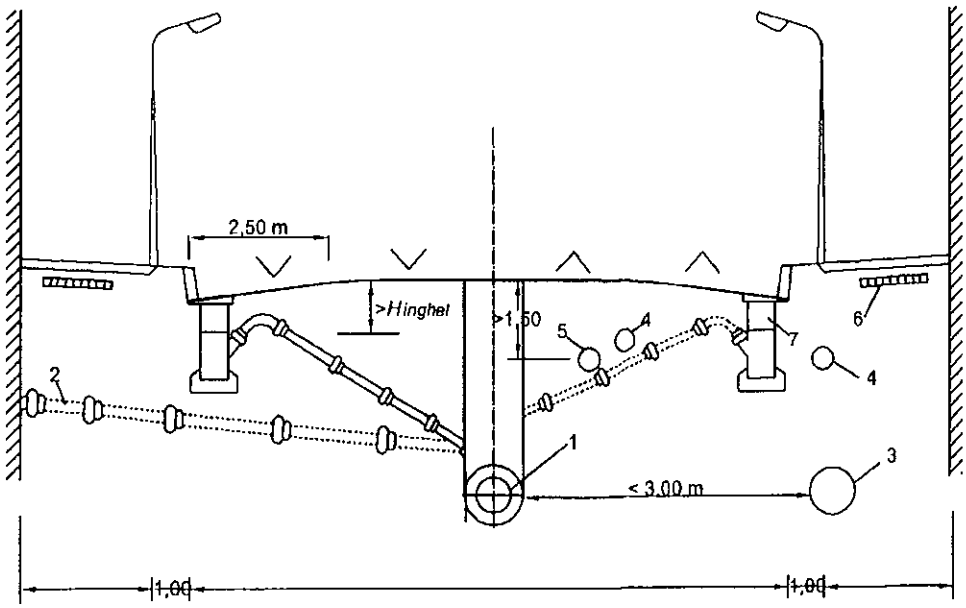


DETALIU "A"



SECTIUNEA C–C

Verificator	Ing. Mioara Filimon		Referat		cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU		ROCERT SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 476/2/2/1 SR EN ISO 14001:2006 CERTIFICAT NR. 476/2/2/2 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 476/2/2/3
			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Vlad Popa		SCARA 1:n	DETALIU CAMIN VIZITARE DE COLT	
Desenat	Ing. Vlad Popa				
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	Plansa nr.: H21



In cazul în care rețeaua de canalizare a apelor uzate se intersectează cu conductele de alimentare cu apă, se impune respectarea următoarelor condiții:

Când canalul este situat deasupra conductei de alimentare cu apă (de preferință, se va evita această soluție), pe porțiunea de intersecție, aceasta se execută pentru diametre mici, din tuburi metalice introduse într-un tub protector de metal, iar dacă are un diametru mijlociu, se introduce într-un masiv de beton (exceptând colectoarele de beton armat monolite);

Când canalul este situat dedesubtul conductei de alimentare cu apă, condițiile impuse sunt aceleași ca în situația precedentă, cu mențiunea că între conducta de alimentare și canal trebuie să existe o distanță de circa 0,4 m; tuburile de protecție trebuie să aibă lungime de cel puțin 2,5 m - în teren impermeabil, și de 5,0 m - în teren permeabil;

Când canalul este situat la același nivel cu conducta de apă, aceasta va trece pe deasupra canalului, prin curbare, iar canalul se va executa respectând condițiile menționate mai sus.

La intersecția **canalului de ape uzate cu canalul de ape pluviale** se au în vedere următoarele:

Când canalul de ape uzate este situat deasupra sau dedesubtul canalului de ape pluviale, în funcție de distanța dintre ele, se va prevede o amenajare a intersecției, menită să evite transmiterea sarcinii de la un canal la celălalt;

Când canalul de ape uzate este situat la același nivel cu canalul de ape pluviale, se va prevede pe unul dintre acestea un cămin de rupere de pantă, ocolindul, astfel, pe celălalt.

La intersecția **canalului de ape uzate cu o conductă de gaz** se vor avea în vedere următoarele:

Când canalul este poziționat deasupra sau dedesubtul conductei de gaz, iar distanța dintre ele este mai mică de 1,0 m, se pot întâlni două situații distincte, funcție de diametrul canalului, astfel:

la diametre mici, canalul se va executa din tuburi de PAFSIN sau PVC, protejate cu tuburi metalice;

la diametre mari, conductele de canalizare, indiferent de materialul din care sunt executate, vor fi protejate cu tuburi de OL, a căror lungime nu trebuie să depășească 3,0 m, de o parte și de alta a punctului de intersecție;

Când canalul este situat la același nivel cu conducta de gaz, aceasta trebuie curbata pe deasupra canalului,respectandu-se conditiile de executie prezentate in caietul de sarcini.

La intersecția **canalului de ape uzate cu conducte de apă caldă sau tunele**, pot apărea următoarele situații:

conducta de apă caldă poate fi curbată, ocolind canalul;

canalul poate străpunge tunelul, dacă gabaritul acestuia permite;

când canalul este situat deasupra sau dedesubtul tunelului, la intersecția acestora se va evita transmiterea presiunilor de la unul la celălalt.

La intersecția **canalului de ape uzate cu cabluri de înaltă sau joasă tensiune**, se va sigura condiția ca aceste cabluri să treacă la peste 0,3 m deasupra canalului.

Distanțele minime între diferite conducte, canale, cabluri subterane etc, sunt indicate în STAS 8591.

LEGENDA:
1-CANAL;
2-RACORD;
3- MAGISTRALA APA;
4- RETEA APA ;
5- CONDUCTA DE GAZE;
6- CABLURI ELECTRICE SI TELEFONICE;
7- GURA DE SCURGERE

238

Verificator	Ing. Mioara Filimon		Referat		cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT " S.R.L. 004 657 2002 RO14601280 Bacău, Valea Bistriței, nr.29 A 22, tel/fax 0234510533 Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU		ROCERT SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 478/3/3 SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 478/2/2 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 478/2/2
			FAZA: P.TH.		
Proiectat	Ing. Vlad Popa		SCARA 1:n	DETALIU CONDUCTA IN INTERSECTIE CU ALTE RETELE	Plansa nr.: H24
Desenat	Ing. Vlad Popa		DATA 2012		
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia			PROIECT nr. 198/2012	

POZAREA CONDUCTELOR DIN POLIETILENA PAFSIN SI P.V.C. IN SANT

Dupa executarea excavatiilor in conformitate cu indicatiile proiectului, se recomanda nivelarea fundului santului cu un strat de nisip. Dupa pozarea conductei, spatiile libere ramase intre tub si peretele santului vor fi umplute cu pamant selectionat.

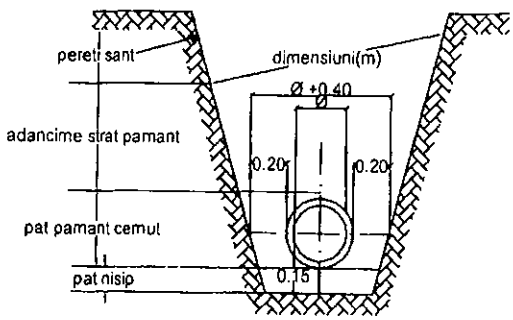
In locurile in care exista cele mai bune conditii de prestatii tub/economicitate, se recomanda pastrarea unei lungimi a fundului gropii egala cu diametrul tubului la care se adauga 40 cm; de asemenea se va pastra o zona alaturata de protectie avand cel putin 15 cm de nisip deasupra si sub conducta.

Deasupra stratului superior de nisip se accepta material fin provenit din sapatura, in straturi tasate, de circa 30 cm grosime (vezi figura de mai jos).

Pentru o umplere ulterioara a santului se poate folosi materialul de recuperare; acesta trebuie sa fie batatorit, excluzandu-se astfel materialele imbibate cu apa, tuba, mal, etc.

Umplerea trebuie sa fie efectuata intr-o singura directie si pe cat posibil in timpul orelor diminetii.

Este indicat sa lasati libere extremitatile tubului pentru a putea executa cu usurinta operatiile ulterioare de montare.



NOTA:

Conductele din PAFSIN sau PVC sunt prevazute pentru realizarea retelelor de canalizare.

Adancimea de montare a conductelor este conform profilului longitudinal - vezi plansele anexate prezentei documentatii.

Conductele din PAFSIN sau PVC sunt prevazute pentru realizarea retelelor de canalizare.

Adancimea minima de montare pentru conductele de canalizare va fi de 1,00 m.

La intersectii cu retelele existente sau proiectate de canalizare, apa va fi montata la 0,30 m fata de generatoarea superioara, iar la intersectii cu cabluri electrice sau conducte de gaze naturale, apa va fi montata la distanta de 0,25m-0,30m fata de generatoarea inferioara a cablului sau conductei.

239

Verificator	Ing. Mioara Filimon		Referat	cod F03-7.5
S.C. "INTERPROIECT " S.R.L. Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU	SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2/2/1 SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 470/2/2/2 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2/2/3
			FAZA: P.TH.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa		SCARA 1:n	DETALIU MONTAJ CONDUCTA SECTIUNE TRANSVERSALA
Desenat	Ing. Vlad Popa			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012 — Plansa nr.: H25

ROMÂNIA
JUDEȚUL BACĂU
CONSILIUL LOCAL BACĂU

Anexa nr. 2
la H.C.L. nr. 43 din 27.02.2013

PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI
ai obiectivului de investiții
„Reabilitare infrastructură urbană str. Ștefan cel Mare, municipiul Bacău"

Nr. crt.	Denumire obiectiv	Valoare totală mii lei (cu TVA)	Valoare C+M mii lei (cu TVA)
1.	„Reabilitare infrastructură urbană str. Ștefan cel Mare, municipiul Bacău"	13 655,801	12 080,067

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
ABABEI RADU

CONTRASEMNEAZĂ,
SECRETARUL MUNICIPIULUI BACĂU
NICOLAE-OVIDIU POPOVICI

ANEXA NR. 3 LA HCL NR. 43 DIN 27.02.2013

ROMÂNIA
JUDEȚUL BACĂU
CONSILIUL LOCAL BACĂU

FINANȚAREA PROIECTULUI

Bugetul proiectului

Nr.crt	Denumirea capitolelor și subcapitolelor	Cheltuieli neeligibile	Cheltuieli eligibile		TOTAL ELIGIBIL	TVA NEELIGIBILA
			Baza	TVA eligibila		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(4)+(5)	(7)
1	**Cap.1 – Cheltuieli pentru achiziția și amenajarea terenului**					
1.1	Achiziția terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	18.134,60	4.352,30	22.486,90	0,00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	**0,00**	**18.134,60**	**4.352,30**	**22.486,90**	**0,00**
2	**Cap.2 – Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului**					
2.1	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 2	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
3	**Cap.3 – Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică**					
3.1	Studii de teren	0,00	14.300,00	3.432,00	17.732,00	0,00
3.2	Obținerea de avize, acorduri și autorizații	1.300,00	1.196,80	167,23	1.364,03	0,00
3.3	Proiectare și inginerie	0,00	52.200,00	12.528,00	64.728,00	0,00
3.4	Consultanță	10.500,00	45.000,00	10.800,00	55.800,00	2.520,00
3.5	Asistență tehnică	0,00	55.000,00	13.200,00	68.200,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 3	**11.800,00**	**167.696,80**	**40.127,23**	**207.824,03**	**2.520,00**
4	**Cap.4 – Cheltuieli pentru investiția de bază**					
4.1	Construcții și instalații	0,00	9.635.862,70	2.312.607,05	11.948.469,75	0,00
4.2	Dotări de specialitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 4	**0,00**	**9.635.862,70**	**2.312.607,05**	**11.948.469,75**	**0,00**
5	**Cap.5 – Cheltuieli privind organizarea de șantier**					
5.1	Organizarea de șantier	46.645,20	41.347,40	9.923,38	51.270,78	11.194,85

5.1.1	Construcţii şi instalaţii aferente organizării de şantier	46.645,20	41.347,40	9.923,38	51.270,78	11.194,85
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării de şantier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5.2	Cote legale	0,00	125.970,00	0,00	125.970,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 5	**46.645,20**	**167.317,40**	**9.923,38**	**177.240,78**	**11.194,85**
6	**Cap.6 – Cheltuieli diverse şi neprevăzute**					
6.1	Diverse şi neprevăzute	20.513,73	963.586,27	231.260,70	1.194.846,97	4.923,29
	TOTAL CAPITOL 6	**20.513,73**	**963.586,27**	**231.260,70**	**1.194.846,97**	**4.923,29**
7	**Cap.7 – Cheltuieli pentru audit, informare şi publicitate**					
7.1	Audit	0,00	30.000,00	7.200,00	37.200,00	0,00
7.2	Informare şi publicitate	0,00	29.000,00	6.960,00	35.960,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 7	**0,00**	**59.000,00**	**14.160,00**	**73.160,00**	**0,00**
8	**Cap.8 – Alte cheltuieli neeligibile**					
8.1	Alte cheltuieli neeligibile	0,00	[redacted]		0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 8	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
	TOTAL GENERAL	**78.958,93**	**11.011.597,77**	**2.612.430,66**	**13.624.028,43**	**18.638,14**

SURSE DE FINANŢARE A PROIECTULUI

Nr. crt.	Surse de finanţare	Valoare (RON)
I.	**Valoarea totală a proiectului,** din care:	**= 13.721.625,50**
I.a.	**Valoarea neeligibilă a proiectului**	**= 78.958,93**
I.b.	**Valoarea eligibilă a proiectului**	**= 13.624.028,43**
I.c.	**TVA neeligibila**	**= 18.638,14**
II.	**Contribuţia proprie în proiect,** din care:	**= 370.077,64**
II.a.	**Contribuţia solicitantului la cheltuielile eligibile**	**= 272.480,57**
II.b.	**Contribuţia solicitantului la cheltuielile neeligibile**	**= 78.958,93**
II.c.	**TVA neeligibila**	**= 18.638,14**
III.	**Asistenţă financiară nerambursabilă solicitată**	**= 13.351.547,86**

PREŞEDINTE DE ŞEDINŢĂ
ABABEI RADU

CONTRASEMNEAZĂ,
SECRETARUL MUNICIPIULUI BACĂU
NICOLAE-OVIDIU POPOVICI