

**S.C. PROIECT D.P.
SUCEAVA S.R.L.**

PROIECT NR. 29/2017

**MODERNIZARE DRUMI DE LEGATURA
DC 42A - DC 42G
ÎN COMUNA IASLOVAT,
JUDEȚUL SUCEAVA**

**BENEFICIAR: COMUNA IASLOVAT, JUDEȚUL SUCEAVA
FAZA: PT+CS+DE**



**Sef proiect: ing. Augustin Pintile
Proiectant: ing. Bogdan Stemco**

SOCIETATEA COMERCIALĂ "PROIECT D.P. SUCEAVA" S.R.L

Nr. Registrul comerțului: J33/ 568 /2011

720246, Suceava, bd. George Enescu, nr. 29, bl. T48, sc. B, et. 5, ap. 24, cam 2, jud. Suceava, ROMÂNIA

Cod fiscal: 28566388

Cont: RO24BPOS34007909074RON02 deschis la BANCPOST Suceava
RO79TREZ5915069XXX006277 deschis la Trezoreria Municipiului Suceava
Telefon 0330/401100, Fax: 0330401101

LISTĂ DE RESPONSABILITĂȚI ȘI SEMNĂTURI

Proiect nr. 29/2017



Elaborare PROIECT TEHNIC, CAIETE DE SARCINI ȘI DETALII DE EXECUȚIE
pentru obiectivul de investiție:
"MODERNIZARE DRUM DE LEGĂTURĂ DC 42 A – DC 42 G, ÎN COMUNA
IASLOVĂȚ, JUDEȚUL SUCEAVA"

Șef de proiect: ing. Pintilie Augustin

- coordonare generală și
consiliere C.T.E.

Proiectant: ing. Șlemco Marius Bogdan

- topo, raportări, calcule,
proiectare asistată de
calculator

BORDEROU DE PIESE SCRISE

1.	Pagina de titlu
2.	Foaie de semnături
3.	Borderou de piese scrise
4.	Borderou de piese desenate
5.	Memoriu general
6.	Memoriu tehnic de specialitate lucrari de drumuri
7.	Program de control
8.	Program de urmarire in timp
9.	Caiete de sarcini
10.	Breviare de calcul
11.	Antemasuratori

BORDEROU DE PIESE DESENATE

D1 – D3	Plan de situație	1:1000
L1 – L2	Profil longitudinal	1:1000 1:100
T1 – T10	Profile transversale	1:100

MEMORIU TEHNIC GENERAL nr. 2685 / 2018

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

- 1.1 **Denumirea obiectivului de investiții:** Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
- 1.2 **Amplasamentul:** sat Iaslovat, Comuna Iaslovat, judetul Suceava
- 1.3 **Actul administrative prin care a fost aprobată, în condițiile legii, documentația de avizare a lucrărilor de intervenții:** HCL
- 1.4 **Ordonatorul principal de credite:** Comuna Iaslovat, judetul Suceava
- 1.5 **Investitor:** Comuna Iaslovat, judetul Suceava
- 1.6 **Beneficiarul Investiției:** Comuna Iaslovat, judetul Suceava
- 1.7 **Elaboratorul proiectului tehnic de execuție:** S.C. PROIECT DP Suceava S.R.L.

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

2.1 Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) Descrierea amplasamentului

Comuna Iaslovăț este situată în partea de nord a județului Suceava pe valea și în lungul pârâului Iaslovăț la o altitudine de aproximativ 400 m deasupra nivelului mării.

Localitatea este străbătută de la Nord la Sud de drumul național DN 2K care permite realizarea legăturilor cu orașele: Suceava, orașul reședință de județ aflat la o distanță de 38 km, municipiul Rădăuți aflat la o distanță de 13 km și orașul Solca aflat la o distanță de 13 km.

Localitatea se învecinează la Nord cu orașul Milisăuți, la Est cu comuna Grănicești, la sud-est cu comuna Cajvana, la sud și vest cu comuna Arbore și la nord-vest cu comuna Burla.

Drumul de legatura se prezinta sub forma unui drum de pamant acoperit cu un strat de balast in grosime de 15-20 cm.

Sistemul rutier prezintă fâgașe, gropi, fisuri, crăpături curbe neamenajate și in consecinta drumurile nu mai corespund din punct de vedere al stării de viabilitate și a siguranței circulației, cu terasamente plastice datorate stagnării apelor; nefiind însă rezolvată problema scurgerii apelor din zona drumurilor, degradarea platformei va continua;

Semnalizarea rutiera atat in plan vertical, cat si cea orizontala este inexistentă.

În prezent circulația auto pe acest drum se desfășoară anevoios, creează disconfort locuitorilor din zonă datorită emisiilor de praf și necesită timpi mari de parcurs ca urmare a degradării accentuate.

b) Topografia

Cuprinde planurile topografice cu amplasamentele reperelor, listele cu reperatele în sistem de referință STEREO 1970 (sistemul de cote Marea Neagră), după care s-a proiectat planul de situație la scara 1:500 și s-au stabilit soluțiile tehnice privind complexul rutier:

- partea carosabilă, benzi de încadrare, acostamente, spațiu de siguranță;
- amenajarea intersecțiilor;
- profilul longitudinal și transversal;
- amplasamentul și dimensiunea lucrărilor de artă și sanțurilor;
- amplasamentul lucrărilor de consolidare;
- sistemul de siguranță.



c) Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Zona se încadrează în sectorul cu climă continentală moderată, prezentând câteva particularități, în funcție de aspectul deluros al regiunii și de culoarul mai coborât al râului Negrișoara.

Media anuală a temperaturii aerului este de 8.2 grade Celsius.

Precipitațiile sunt neuniforme, mai bogate în perioada aprilie octombrie.

În conformitate cu STAS 6054 “Adâncimi maxime de îngheț. Zona teritoriului României”, adâncimea maximă de îngheț pentru zona studiată este de 110,0 cm.

d) Geologia, seismicitatea

Din punct de vedere geologic, comuna laslovat este situată în zona învelișului sedimentar posttectonic al Carpaților Orientali.

Formațiunile aparținând flișului transilvan, care suportă cea mai mare parte a intravilanului localității, sunt alcătuite din roci sedimentare cretacice și paleogene (eocen). Acestea formează cute largi cu direcție generală NC-SE și sunt străpunse de masive eruptive ce aparțin unor corpuri subvulcanice de dimensiuni variabile, alcătuite din riolite, dacite, andezite, etc. și care au fost scoase la suprafață de sub cuvertura sedimentară prin eroziune diferențiată.

Comuna laslovat este situată în bazinul hidrografic al râului laslovat.

Alimentarea acviferelor se realizează mai ales din precipitațiile ce cad pe suprafața bazinului hidrografic mai sus menționat.

La terasele inferioare, nivelul hidrostatic se situează la adâncimi de 0,50 - 2,50 m față de nivelul topografic.

Alcătuirea litologică și structura geologică a formațiunilor existente fac ca arealul studiat să fie considerat ca puțin expus mișcărilor telurice ce au originea în zona Vrancea, unde seismice fiind slab resimțite în zonă. Chiar în cazul unor magnitudini ridicate, efectele distructive ale acestora asupra construcțiilor din zonă au fost minime.

Conform normativului P 100-1/2006, amplasamentul studiat este caracterizat de următorii parametrii seismici:

- valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului $a_g=0,12g$;
- valoarea perioadei de control (perioada de colț) $T_c = 0,7$ sec.

Din acest punct de vedere zona poate fi apreciată ca având risc seismic moderat spre redus.

Din punct de vedere climatic, comuna laslovat se înscrie în tipul temperat continental cu nuanță excesivă.

Adâncimea maximă de îngheț dată prin studiul geotehnic este de 1,10 m.

e) Devierile și protejările de utilități afectate

Modernizarea strazilor, nu implică lucrări de deviere a utilităților.

Când executarea săpăturilor implică dezvelirea unor rețele subterane existente (apă, canal, etc.) ce rămân în funcțiune, trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora împotriva deteriorării. Dacă aceste rețele nu se cunosc și apar pe parcursul executării săpăturilor, se vor opri lucrările și se va anunța beneficiarul pentru a lua măsurile necesare.

În cadrul execuției lucrărilor se va acorda o importanță deosebită modului de execuție (a săpăturilor, a demolărilor, etc.) pentru a nu se avaria eventualele rețele din zonă, în cazul în care există.

Dacă este cazul, se vor respecta prevederile din avizele obținute.

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

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect Tehnic și Detalii de Execuție

În ceea ce privește lucrările provizorii, organizarea de șantier, asigurarea apei și a energiei electrice necesare proceselor de execuție cade în sarcina Antreprenorului.

Acestea se obțin din surse locale cu acordul furnizoilor sau din surse proprii.

g) Căile de acces permanente, căile de comunicații și alte asemenea

Accesul principal se realizează direct din drumurile comunale DC 42A și DC 42G.

h) Căile de acces provizorii

Modernizarea strazilor din comuna Iaslovat, nu implică căi de acces provizorii.

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Modernizarea strazilor din comuna Iaslovat, nu afectează bunuri de patrimoniu cultural imobil.

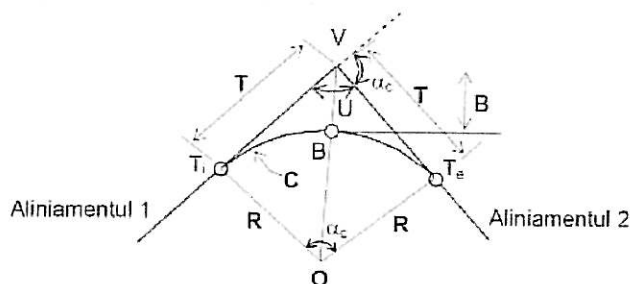
2.2 Soluția tehnică cuprinzând

a) Caracteristici tehnice și parametrii specifici obiectivului de investiții

In plan, traseul proiectat al drumului urmează traseul existent, astfel încât să se asigure re folosirea la maximum a zestre existente și să se reducă la minimum lucrările suplimentare, exceptând anumite zone unde a fost reconfigurat.

Curbele folosite pentru racordarea aliniamentelor traseului se definesc în momentul actual prin elementele lor caracteristice. Elementele principale care definesc curbele arc de cerc sunt următoarele:

- unghiul la vârf, U (în grade centesimale sau sexagesimale)
- mărimea razei arcului de cerc, R (în m)
- mărimea tangentei, T (în m)
- lungimea arcului de cerc, C (în m)
- mărimea bisectoarei, B (în m)



Elementele geometrice folosite pentru geometrizarea traseului în plan corespund unei viteze de proiectare de 25 - 40 km/h.

În profil longitudinal, se va urmări ridicarea cotei caii de rulare, prin executarea structurii rutiere recomandate.

Elementele geometrice folosite în profil longitudinal corespund unei viteze de proiectare de 25- 40 km/h.

In secțiune transversală, drumul va prezenta un profil care va avea formă de „acoperiș”, cu pante de 2,5 % respectiv în pantă unică. Acostamentele vor avea pante de 4%. Elementele geometrice ale profilelor transversale tip, sunt impuse de lățimea amprizei disponibile a drumului.

Conform prevederilor Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor aprobate prin Ordinul nr. 1296/2017 al ministrului transporturilor, drumul este de clasă tehnică V, cu două benzi de circulație, în zonă de deal și cu viteza de proiectare de 40 km/h și cu lățimea platformei de 7,5 m.

Lucrări de colectare și evacuare ape pluviale.

Colectarea și evacuarea apelor pluviale se va realiza prin intermediul unui sistem de canalizare apă pluvială cu diametrul de 400 mm.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect Tehnic și Detalii de Execuție

Semnalizarea și siguranța circulației

Pe toată lungimea traseelor, la intersecția cu drumurile laterale se vor monta table indicatoare conform STAS 1848/1/2/3 „Siguranța circulației. Indicatoare rutiere.”

Pe toată lungimea traseelor se vor executa marcaje mecanizat, prin aplicarea de vopsele de marcaj rutier de culoare albă sau galbenă conform SR 1848/7.

b) Varianta constructivă de realizare a investiției

Pe strada Tudor Vladimirescu și Aleea T. Vladimirescu structura rutiera va avea următoarea alcatuire:

Sistemul rutier propus pentru drum, va avea următoarea alcatuire:

- Strat de balast în grosime de 30 cm
- Strat de piatra sparta în grosime de 12 cm
- 6 cm strat de legatura din BAD20 / BAD22,4
- 4 cm strat de uzura din BA16

Sistemul rutier propus pentru trotuare, va avea următoarea alcatuire:

- Strat de balast în grosime de 15 cm
- Strat de nisip pilonat în grosime de 5 cm
- Pavele autoblocante pietonale din beton vibropresat de 6 cm grosime

Partea carosabila va fi încadrata cu borduri 20 x 25 pe un pat de beton C12/15.

c) Trasarea lucrărilor

Trasarea lucrărilor pe teren se va realiza conform Detaliilor de execuție. Se vor respecta cotele pentru toate elementele proiectate. Materializarea punctelor pe teren se va face cu ajutorul pichetilor și altor repere.

d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Lucrările executate vor fi protejate prin semnalizare rutieră corespunzătoare, conform normelor și legislației în vigoare. Se va evita lăsarea timp îndelungat a săpăturilor deschise sau a straturilor rutiere construite.

Materialele necesare execuției lucrărilor vor fi prestate în cadrul organizării de șantier, iar cele duse la punctul de lucru vor fi amplasate obligatoriu în afara gabaritului de liberă trecere.

În “Caietele de sarcini” se prevăd măsurile pentru protejarea lucrărilor de execuție, inclusive a materialelor.

Se vor respecta normativele și legile în vigoare.

e) Organizarea de șantier

Dacă este cazul, Organizarea de șantier va fi analizată și fixată de Constructor.

Constructorul va obține acordul Beneficiarului respective al autorităților locale în ceea ce privește amplasamentul organizării de șantier.

Organizarea de șantier va fi amplasată pe platforme special amenajate. Dotarea va fi corespunzătoare.

După terminarea execuției obiectivului de investiție, Constructorul va aduce terenul ocupat de organizarea de șantier la starea inițială.

Întocmit,

Ing. Augustin Pintilie



Se respecta solutiile tehnice propuse in expertiza tehnica
2020.18
MEMORIU TEHNIC DE SPECIALIZARE
LUCRĂRI DE DRUMURI

Regimul juridic

Terenul propus a fi ocupat de aceste amenajări este situat în intravilanul comunei Iaslovat. Terenul respectiv se află în proprietatea publică a comunei și în administrarea primăriei Iaslovat.

Drumul de legatura dintre DC 42A și DC 42G se află în proprietatea publică a comunei Iaslovat conform HG 1170/2004 la poziția la poziția 31 fiind înscris în Cartea Funciară 38544 cu număr cadastral 38544.

Lucrările prevăzute în prezentul proiect se încadrează în PUG aprobat pentru comuna Iaslovat și în prevederile Planului de Amenajare Teritorială a județului Suceava.

Drumul de legatura propus a fi modernizat urmează actualul traseu al drumului, terenul fiind de utilitate publică, nefiind necesare exproprieri.

Descrierea situației existente

Drumul de legatura se prezinta sub forma unui drum de pamant acoperit cu un strat de balast in grosime de 15-20 cm.

Sistemul rutier prezintă fâgașe, gropi, fisuri, crăpături curbe neamenajate și în consecința drumurile nu mai corespund din punct de vedere al stării de viabilitate și a siguranței circulației, cu terasamente plastice datorate stagnării apelor; nefiind însă rezolvată problema scurgerii apelor din zona drumurilor, degradarea platformei va continua;

Semnalizarea rutiera atât în plan vertical cât și cea orizontală este inexistentă.

În prezent circulația auto pe acest drum se desfășoară anevoios, creează disconfort locuitorilor din zonă datorită emisiilor de praf și necesită timpuri mari de parcurs ca urmare a degradării accentuate.

Descrierea soluției tehnice

Conform anexei 2 la HGR 261 /1994 categoria de importanță a construcției este "C" (construcții de importanță normală) și se va verifica la cerința A7.1.

Prin execuția lucrărilor nu se produc modificări ale mediului înconjurător, se realizează desfășurarea circulației rutiere în condiții normale de siguranță și confort.

Conform prevederilor Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor aprobate prin Ordinul nr. 1296/2017 al ministrului transporturilor, drumul este de clasă tehnică V, cu două benzi de circulație, în zonă de deal și cu viteza de proiectare de 40 km/h și cu lățimea platformei de 7,5 m.

Elemente tehnice de proiectare în plan

La întocmirea proiectului tehnic au fost respectate elementele geometrice în curbe cerute de STAS 863/85 privind supralărgirile și supraînălțările în profil transversal permițând în acest mod realizarea unui traseu fluent.

Traseul proiectat păstrează în proporție de 100% traseul actual al drumului.

Elemente tehnice de proiectare în profil longitudinal

În profil longitudinal cota proiectată a fost în general cu circa 42 cm peste cota drumului existent.

Pentru corectarea profilului longitudinal al drumului aducerea acestuia la cerințele normativelor în vigoare s-a folosit balast.

Elemente tehnice de proiectare în profil transversal

Lățimea platformei drumului este de 7,00 m iar a părții carosabile de 5,50 m și trotuare de 2 x 1,00 m cu panta transversală de 4%.

Sistemul rutier propus pentru drum, va avea următoarea alcatuire:

- Strat de balast în grosime de 30 cm
- Strat de piatra sparta in grosime de 12 cm

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect Tehnic și Detalii de Execuție

- 6 cm strat de legatura din BAD20 / BAD22,4
- 4 cm strat de uzura din BA16

Sistemul rutier propus pentru trotuare, va avea urmatoarea alcatuire:

- Strat de balast în grosime de 15 cm
- Strat de nisip pilonat in grosime de 5 cm
- Pavele autoblocante pietonale din beton vibropresat de 6 cm grosime

Partea carosabila va fi incadrata cu borduri 20 x 25 pe un pat de beton C12/15.

Lucrări de colectare și evacuare ape pluviale.

După cum s-a arătat și la situația existentă, drumurile comunale nu au rezolvată în totalitate scurgerea apelor. În acest sens au fost propuse o serie de îmbunătățiri după cum urmează:

- realizarea unui sistem de evacuare a apelor pluviale către emisarii naturali din zonă prin intermediul unei tevi PVC cu Dn 400 mm amplasate sub trotuar, in lungime de 740 ml.

- realizarea unui sistem de colectare a apelor pluviale prin intermediul unei rețele de guri de scurgere cu depozit și sifon amplasate la partea exterioară a părții carosabile;

Prin grija administratorului drumului se va interzice deversarea apelor menajere în sistemul de colectare și evacuare ape pluviale.

Semnalizarea și siguranța circulației

Pe toată lungimea traseelor, la intersecția cu drumurile laterale se vor monta table indicatoare conform STAS 1848/1/2/3 „Siguranța circulației. Indicatoare rutiere.”

Pe toată lungimea traseelor se vor executa marcaje mecanizat, prin aplicarea de vopsele de marcaj rutier de culoare albă sau galbenă conform SR 1848/7.

Tehnologia de execuție precum și natura și calitatea materialelor folosite la execuția acestui obiectiv vor fi cele prevăzute în caietul de sarcini anexat.

Distanțele de transport pentru pământ, agregate, betoane asfaltice care au fost prevăzute în listele de cantități de lucrări sunt de un kilometru, urmând ca fiecare ofertant să-și stabilească distanțele de transport reale, funcție de amplasamentele depozitelor, gropilor de împrumut, balastierei, stației de betoane, stației de asfalt și furnizorilor de prefabricate.

Graficul de control, vizat de I.S.C. Suceava, va fi respectat de constructor, proiectant și beneficiar conform programului de control anexat, întocmindu-se documentele menționate.

După terminarea execuției și recepționarea lucrărilor comuna Iaslovat va executa, pe cheltuiala sa, prin forțe proprii sau prin unități specializate lucrările de întreținere și reparații conform normelor și normativelor tehnice în vigoare.

PRESCRIPȚII DE PROTECȚIA MUNCII

Lucrările de protecția muncii pe perioada execuției sunt prinse în normele de deviz făcând parte din tehnologia de execuție. Pe toată perioada de execuție a terasamentelor, preparare și punere în operă a betonului de ciment prevăzute în prezentul proiect se vor respecta prevederile din următoarele acte normative:

- Norme de protecție a muncii pentru lucrările de întreținere și reparații drumuiri (aprobate din Ordinul Ministrului Transporturilor și Telecomunicațiilor nr.8/1984);
- Normele de protecție a muncii specifice activității de construcții montaj pentru transporturile feroviare, rutiere și navale;
- Norme republicane de protecția muncii ale Ministerului Muncii și Ministerului Sănătății;

Măsurile de protecție a muncii au la bază „Legea protecției muncii” nr. 90/1996 și „Instrucțiunile nr. 630/2330 din 20.04.1985 – Semnalizarea lucrărilor de drumuri”.

De asemenea trebuie avute în vedere următoarele prescripții de protecție a muncii:

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect Tehnic și Detalii de Execuție

- Dotarea personalului care participă la realizarea lucrării cu echipament de protecție adecvat;
- Instruirea personalului care participă la realizarea lucrării asupra proceselor tehnologice pe care trebuie să le execute, precum și prezentarea factorilor de risc;
- Acordarea alimentației de protecție și materialelor igienico-sanitare specifice;
- Se vor marca pe teren, prin plăcuțe avertizoare, zonele periculoase.

Lucrările care necesită prevederi deosebite sunt:

- Lărgirea părții carosabile în timpul circulației în zonele în cauză;
- Curățirea versantului și taluzului de rambleu al drumului și decolmatarea șanțurilor;
- Montajul elementelor prefabricate – stâlpi și modificarea rețelei electrice;
- Executarea accesului de picior în zonele înguste;
- Montarea semnalelor luminoase și de semnalizare rutieră.

Se vor marca pe teren, prin plăcuțe avertizoare zonele periculoase. Frontul de lucru va fi împrejmuit și semnalizat atât pe timp de noapte cât și pe timp de zi pentru a preveni eventualele accidente rutiere sau survenite în urma unor alunecări.

PERIOADA DE EXECUȚIE

Durata de realizare a investiției se preconizează de 5 luni de la data contractării cu contractantul declarat câștigător conform legislației în vigoare.

ACCESUL LA AMPLASAMENT

Accesul la amplasament este asigurat de drumuri comunale DC 42A și DC 42G.

ASIGURAREA TRAFICULUI

Pe perioada execuției lucrărilor nu sunt necesare variante de circulație. Execuția lucrărilor se va face respectându-se Ordinul MT-MI nr. 1112/411 – 2000 – Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice și/sau pentru protejarea drumurilor.

ORGANIZAREA DE ȘANTIER

Organizarea de șantier se asigură de către executant care va actualiza în acest scop proiectul pentru organizarea șantierului pentru întreaga lucrare în care va ține cont de bazele de producție necesare, cu avizul Primăriei comunei pe teritoriul căreia se va amplasa.

IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI

Amplasarea, construcția și întreținerea infrastructurii rutiere au un impact asupra mediului concretizat prin ocuparea temporară a unor suprafețe de teren, consumarea de materiale de construcții, folosirea unor tehnologii poluante care au efecte asupra omului cât și asupra atmosferei, faunei, vegetației, apei și solului.

La realizarea modernizării și amenajării drumului se vor lua măsuri pentru îmbunătățirea condițiilor de circulație (starea suprafeței de rulare, elemente geometrice în plan, declivități) care să permită circulația cu viteză cât mai uniformă diminuând astfel emisia de noxe.

Pentru diminuarea zgomotului și vibrațiilor din rulare autovehiculelor sau luat măsuri privind obținerea unei planeități sporite și alegerea unei îmbrăcăminti rutiere din beton asfaltic.

Pentru prevenirea și reducerea impactului negativ asupra factorilor de mediu prin execuția lucrărilor se vor lua măsuri atât în perioada de construcție cât și de exploatare privind:

1. Protecția calității apelor

➤ În timpul execuției lucrărilor se vor lua următoarele măsuri:

1. la punctele de cazare se vor construi closete uscate cu două cabine amplasate la 100m de cursul de apă;



S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect Tehnic și Detalii de Execuție

2. se va evita perturbarea scurgerii naturale a apelor în perioada execuției și în cea de funcționare a obiectivului;
 3. se va elimina pericolul poluării apelor subterane prin evitarea pierderilor de materiale și substanțe cu potențial poluant;
 4. se vor încheia contracte cu unități specializate în vederea utilizării și evacuării apelor.
- În timpul exploatării obiectivului de investiție: pe perioada exploatării se execută lucrări de întreținere cu aceleași prevederi de la punctul anterior.

2. Protecția aerului

- Utilajele tehnologice folosite în timpul construcției vor respecta prevederile HG 743/2002 privind stabilirea procedurilor de aprobare de tip a motoarelor cu ardere internă destinate mașinilor mobile nerutiere și stabilirea măsurilor de limitare a emisiei de gaze și particule poluante de la acestea.

3. Protecția solului și subsolului

În domeniul protecției calității solului se vor lua următoarele măsuri atât pe timpul execuției lucrărilor de construire îmbrăminții din beton asfaltic, cât și ulterior în perioada de exploatare a drumului:

1. se vor gospodări materialele de construcții numai în perimetrul de lucru fără a afecta vecinătățile pe platforme amenajate cu șanțuri perimetrare;
2. Nu se va depăși suprafața necesară frontului de lucru;
3. Se va realiza platforma drumului cu pantele din proiect și șanțuri astfel încât să se asigure conducerea apelor pluviale la podețele de evacuare și dirijare a apelor meteorice în lungul drumului;
4. Se va evita tasarea și distrugerea solului și se vor reface terenurile ocupate temporar;
5. Se vor întreține și exploata utilajele de transport în stare tehnică corespunzătoare, astfel încât să nu existe scurgeri de ulei, carburanți și emisii de noxe peste valorile admise;
6. Se vor depozita deșeurile de orice natură numai în locurile special prevăzute în acest scop;
7. Se va interzice depozitarea de materiale pe căile de acces sau pe spațiile care nu aparțin zonei de lucru;
8. Se vor încheia contracte de servicii cu unități specializate în vederea asigurării eliminării, tratării și depozitării finale a deșeurilor;
9. Se interzice depozitarea necontrolată a deșeurilor;
10. Se vor colecta selectiv deșeurile tehnologice în spații amenajate în vederea valorificării celor reutilizabile prin unități specializate în valorificare și a descărcării la depozite de deșuri din zonă a deșeurii nereciclabile și a celui menajer.

FINANȚAREA INVESTIȚIEI

Finanțarea investiției se va face din bugetul local sau alte fonduri legal constituite în acest scop.

DISPOZIȚII FINALE

Beneficiarul va urmări ca să se realizeze toate lucrările prevăzute la timp, deoarece recepția finală nu se poate face fără ca toate lucrările să fie finalizate.

Pe timpul execuției se va respecta programul pentru controlul calității lucrărilor. În vederea asigurării calității, în conformitate cu normele în vigoare este absolut necesar ca supravegherea și urmărirea lucrărilor să fie asigurate de o persoană numită de conducerea unității și atestată de către Inspectoratul în Construcții. Conform prevederilor HG nr.261/1994, lucrările se încadrează în categoria „C” – lucrări de importanță normală.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect Tehnic și Detalii de Execuție

Sistemul calității în proiectare

Are la bază prevederile din „Legea 10/24 ianuarie 1995 – Privind calitatea în construcții”, cele din „SR EN ISO – 9001/SEPT.1995 – Sistemele calității – Model pentru asigurarea calității în proiectare, dezvoltare, producție, montaj și service”, precum și cele din „HG 925/1995 – regulament de verificare și expertizare tehnică a proiectelor, a execuției lucrărilor și construcțiilor”.

Proiectantul a avut în vedere dispozițiile din Legea 10, art.9 din Capitolul II – sistemul calității în construcții, aliniatele a)...k), precum și detalierea lor în art.10...art20, acolo unde articolele prin conținutul lor specifică atribuții ce revin acestuia în ceea ce privesc:

- Reglementările tehnice în construcții în vigoare la data execuției proiectului;
- Calitatea produselor folosite la realizarea lucrării;
- Prevederea soluțiilor și procedeele de execuție agrementate de MLPAT, INCERTRANS CESTRIN;
- Verificarea proiectului în conformitate cu art.13 – Capitolul II din Legea 10;
- Sarcinile specifice proiectantului ce-i revin din conducerea și asigurarea calității lucrării;
- Utilizarea studiilor și încercărilor specifice lucrării executate de laboratoare de analize și încercări autorizate și acreditate în conformitate cu legislația specifică în domeniu;
- Recepția lucrărilor în conformitate cu art.17 – Capitolul II din Legea 10;
- Comportarea în exploatare și intervenții în timp în conformitate cu art.18 – Capitolul II din Legea 10;
- Postutilizarea construcției în conformitate cu art.19 – Capitolul II din Legea 10;
- Controlul de stat al calității în construcții în conformitate cu art.20 – Capitolul II din Legea 10.

Obligațiile și răspunderile proiectantului

Proiectantul a avut în vedere ansamblul de structuri organizatorice, responsabilități, regulamente, proceduri și mijloace care concurează la realizarea calității lucrării în conformitate cu principalele obligații ce-i revin din „Legea 10 – capitolul III, Secțiunea 2” și anume:

- Precizarea prin contract a categoriei de importanță a construcției;
- Asigurarea prin proiecte și detalii de execuție a nivelului de calitate corespunzător cerințelor, cu respectarea reglementărilor tehnice și a clauzelor contractuale;
- Prezentarea proiectelor elaborate în fața specialiștilor verficatori de proiecte atestați, stabiliți de către investitor precum și soluționarea neconformităților și neconcordanțelor semnalate;
- Elaborarea caietelor de sarcini și a instrucțiunilor tehnice privind execuția lucrărilor;
- Stabilirea prin proiect a fazelor de execuție determinante pentru lucrările aferente cerințelor și participarea pe șantier la verificările de calitate legate de acestea;
- Stabilirea modului de tratare a defectelor apărute în execuție din vina proiectantului, la construcțiile la care trebuie să asigure nivelul de calitate corespunzător cerințelor precum și urmărirea aplicării pe șantier a soluțiilor adoptate după însușirea acestora de către specialiștii verficatori de proiecte atestați, la cererea investitorului;
- Participarea la întocmirea cărții tehnice a construcției pe parcursul execuției lucrărilor și la recepția la terminarea execuției lucrărilor.

Obligațiile și răspunderile executantului

Executantul lucrării va respecta atât prevederile specifice din „Legea10 – Capitolul III, Secțiunea 3 – obligații și răspunderi ale executanților” cât și prevederile din

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava Proiect Tehnic și Detalii de Execuție

„Manualul propriu de asigurare a calității în construcții” elaborat și aprobat în conformitate cu legislația în vigoare.

Astfel, principalele obligații și răspunderi ale executanților sunt:

- Sesizarea investitorului asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate în proiect, în vederea soluționării;
- Începerea execuției lucrărilor numai în condițiile legii și numai pe baza și în conformitate cu proiectul, verificat de specialist atestat;
- Asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor printr-un sistem propriu de calitate conceput și realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu execuția atestați;
- Convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției și asigurarea condițiilor necesare efectuării acestora în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor;
- Soluționarea neconformităților, a defectelor și a neconcordanțelor apărute în fazele de execuție numai pe baza soluțiilor stabilite de proiectant cu acordul investitorului;
- Utilizarea în execuția lucrărilor numai a produselor și a procedeelelor prevăzute în proiect, certificate sau pentru care există agremente tehnice care conduc la realizarea cerințelor precum și gestionarea probelor martor, înlocuirea produselor și a procedeelelor prevăzute în proiect cu altele care îndeplinesc condițiile precizate și numai pe baza soluțiilor stabilite de proiectanți stabilite de proiectanți cu acordul investitorului;
- Respectarea proiectului și a detaliilor de execuție pentru realizarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor;
- Sesizarea în termen de 24 ore a Inspecției de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului în cazul producerii unor accidente tehnice în timpul execuției lucrărilor;
- Supunerea la recepție numai a construcțiilor care corespund cerințelor de calitate și pentru care a predat investitorului documentele necesare întocmirii cărții tehnice a construcției;
- Aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite a măsurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de recepție a lucrării de construcție;
- Remedierea, pe propria cheltuială, a defectelor calitative apărute din vina sa, atât în perioada de execuție, cât și în perioada de garanție stabilită potrivit legii;
- Readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor inițială, la terminarea execuției lucrării;
- Stabilirea răspunderilor tuturor participanților la procesul de producție – factori de răspundere, colaboratori, subcontractanți – în conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calității adoptat și cu prevederile legale în vigoare.

Obligațiile și răspunderile investitorului

Investitorul va respecta procedurile specifice din „Legea 10 – Privind calitatea în construcții – capitolul III, Secțiunea I – Obligații și răspunderi ale investitorilor”, cât și din „Manualul propriu de asigurare a calității în construcții” elaborat și aprobat în conformitate cu legislația în vigoare.

STABILIREA CATEGORIEI DE IMPORTANȚĂ

Nr. Crt.	Factorul determinant		Criteriile asociate		
	$K_{(n)}$	$P_{(n)}$	$P_{(i)}$	$P_{(ii)}$	$P_{(iii)}$
0	1	2	3	4	5
1	1	2	2	1	1
2	1	4	4	4	2
3	1	1	1	1	1
4	1	3	4	2	2
5	1	4	4	4	2
6	1	1	1	1	1
TOTAL		15	16	13	9

În conformitate cu HG 776/1997 privind încadrarea construcției în categoria de importanță, pe baza punctajului total obținut prin însumarea celor șase factori determinanți (15 puncte), rezultă că **lucrarea se încadrează la categoria de importanță „C” – Normală.**

Categoria de importanță a construcției	Grupa de valori a punctajului total
Excepțională (A)	≥ 30
Deosebită (B)	18 ... 29
Normală (C)	6 ... 17
Redusă (D)	≤ 5

CATEGORIA DE IMPORTANȚĂ STABILITĂ – NORMALĂ „C”

VERIFICAREA TEHNICĂ ȘI CALITATEA PROIECTELOR

Pentru proiectul tehnic și detaliile de execuție, precum și documentația tehnică pentru obținerea autorizației de construire sunt supuse verificării tehnice de către specialiști atestați de către MLPTL, conform prevederilor regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor de construcții, aprobat prin HGR nr. 925/1995 prin care se constată respectarea cerințelor impuse de reglementările legale în vigoare și în baza Legii nr.10/1995 privind calitatea lucrărilor în construcții.

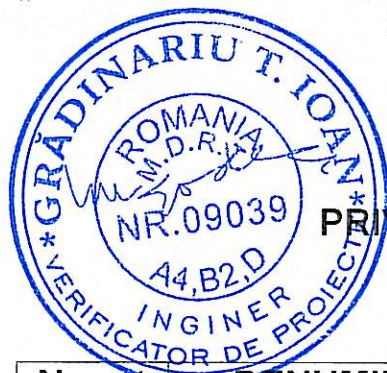
Cerințele(exigențe) necesare a fi supuse verificării, sunt:

- Rezistență, stabilitate la solicitări statice, dinamice inclusiv la cele seismice A(4);
- Siguranță în exploatare (B2);
- Sănătatea oamenilor și protecția mediului (D).

Întocmit,

Ing. Augustin Pintilie





**PROGRAM,
PRIVIND URMĂRIREA ÎN EXPLOATARE A
OBIECTIVULUI DE INVESTIȚIE**

Nr. crt	DENUMIRE OPERAȚIE	DENUMIRE INSTITUȚIEI	OBSERV
1	Starea îmbrăcămintei rutiere	Comuna laslovat	
2	Asigurarea secțiunilor libere de scurgere la poduri și podețe și eventual decolmatarea acestora după viituri	Comuna laslovat	
3	Menținerea în funcțiune a șanțurilor și podețelor la drumurile laterale	Comuna laslovat	
4	Colmatarea fisurilor și rosturilor, eventual repararea degradărilor apărute în îmbrăcămintea asfaltică	Comuna laslovat	
5	Lucrări de siguranța circulației	Comuna laslovat	

Notă: Aceste lucrări se vor executa conform Normativului de întreținere și reparații drumuri, ori de câte ori este nevoie. Lucrările se vor executa de către alte unități specializate, pe bază de contract, la comanda beneficiarului.

PROIECTANT,

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.



BENEFICIAR,

Comuna laslovat

PROIECTANT: S.C. PROIECT DP. SUCEAVA
Suceava, cod 720243, bd. George Enescu nr. 29
Bloc T48, Sc. b, Ap. 24, Tel. 0330-401100, Fax 0330/401101

VIZAT: I.S.C.
Suceava

PROGRAM DE CONTROL

AL PROIECTANTULUI PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR, INCLUSIV FAZELE DETERMINATE CONFORM PREVEDERILOR LEGII NR. 10/1995 ȘI H.G. 272/1994 PENTRU INVESTIȚIA: "MODERNIZARE DRUM DE LEGATURA DC 42A-DC42G, IN COMUNA IASLOVAT, JUDEȚUL SUCEAVA

Nr. crt	Faze de lucrări care se verifică sau se recepționează calitativ pentru care trebuie întocmit documente de atestare	Documentul scris care se întocmește: P.V.F.D. (proces verbal fază determinată) P.V.L.A. (proces verbal lucrări ascunse) P.V.R.C. (proces verbal recepție calitativă) P.V. (proces verbal)	Cine participă: I. = I.S.C. B. = beneficiar C. = constructor P. = proiectant	Data efectuării verificării conform graficului
0	1	2	3	4
1	Predarea amplasamentului și reperele	P.V.	P+B+C	
2	Verificare amplasare și trasare lucrării	P.V.	P+B+C	
3	Recepție strat din balast	P.V.F.D.	P+B+C	
4	Recepție strat din piatră spartă	P.V.F.D.	P+B+C	
5	Recepție strat de legătură BAD20	P.V.F.D.	P+B+C	
6	Recepție strat de uzură BA16	P.V.F.D.	P+B+C	

NOTĂ:

1. - Coloana 4 se completează de executant, conform programului de execuție.
2. - Executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați pentru participare, cu minim 10 zile înaintea datei la care urmează să se facă verificarea
3. - Proiectantul geotehnician va fi chemat la deschiderea săpăturilor și la recepția terenului de fundare
4. - La recepția elementelor de beton (fundații, infrastructură, structură) pe tronsoane sau nivele se va prezenta buletinul cumulativ privind rezultatul încercărilor pe probele de beton prelevate la obiect.
5. - Recepția calitativă pe categorii și pe faze de lucrări se va efectua de către beneficiar și executant în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice în vigoare.
6. - Controlul în faze efectuat împreună cu I.S.C., constă în verificarea documentelor de atestare a calității lucrărilor.
7. - La recepția obiectivului un exemplar din prezentul program completat se va anexa la cartea tehnică a construcției.

CONSTRUCTOR

PROIECTANT,

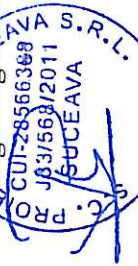
S.C. PROIECT DP SUCEAVA

Ing. Augustin Pintilie

CONTRACTANT (OFERTANT)

COMUNA IASLOVAT,

Județul Suceava





CAIET DE SARCINI BETON ASFALTIC BA16

1. Prevederi generale

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească betonul asfaltic BA16 executat la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în operă.

Modul principal de abordare a specificațiilor privind betonul asfaltic BA 16 este cel empiric conform prevederilor SR EN 13108-1, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în normativ.

În această etapă, în vederea asigurării îndeplinirii caracteristicilor fundamentale enunțate, au fost introduse și condiții empirice conform SR EN 13108-1.

Condițiile pentru materialele de bază sunt obligatorii, abaterile de la compozițiile de referință din acest caiet de sarcini se vor face numai în cazuri justificate tehnic, cu acordul proiectantului și al beneficiarului.

Performanțele betonului asfaltic BA16 se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

2. Materiale. Condiții tehnice

2.1. Agregate

Agregatele naturale care se utilizează la prepararea betonului asfaltic BA16 sunt conform specificațiilor SR EN 13043.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urmă de degradare, rezistente la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea betonului asfaltic BA16 sunt prezentate în tabelele 1-3.

Tabelul 1. – Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinantă	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	1-10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1
2 ¹	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
3 ¹	Indice de formă, %, max.	25 (S_{I25})	SR EN 933-4
4	Conținut de impurități - corpuri străine	Nu se admit	Vizual
5	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$) / 0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	Clasa tehn I-III 20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		Clasa tehn IV-V 25 (LA_{25})	
7	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	Clasa tehn I-III 15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		Clasa tehn IV-V 20 (M_{DE} 20)	
8 ²	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.	2 (F_2) 20	SR EN 1367-1
9 ²	Sensibilitatea la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.	6	SR EN 1367-2
10	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	90 ($C_{95/1}$)	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm

(1) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă

(2) Rezistența la îngheț poate fi determinate prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu – SR EN 1367-2

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Tabelul 2. – Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinantă	Condiții de calitate nisipul obținut prin concasarea pietrei	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	Continuă	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max	Nu se admit	Vizual
4	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru) max	2	SR EN 933-9

* Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezintă un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%

Tabelul 3. Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinantă	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	Continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max - conținut de humus (culoarea soluției NaHO) max	Nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual STAS 4606
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7	Conținut de particule fine sub 0,125 mm (valoarea de albastru), max	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:
 d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri/padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei unidități scăzute.

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

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

- Declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificate de conformitate a controlului producției în fabrică; sau
- Declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

În șantier se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 1, 2 și 3, la fiecare lot de materiale aprovizionat sau pentru maximum:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

În cazul criburilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezghet se va efectua pe loturi de maximum 3000 t.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

2.2. Filer

Filerul utilizat este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, fiecare dintre acestea trebuind să corespundă prevederilor SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Tabelul 4. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinantă	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	≥ 90% categorie CC ₉₀	SR EN 196-2
2	Granulometrie	Sita (mm) treceri (%) 2.....100 0,125..... min 85 0,063.....min 70	SR EN 933-1-2
3	Conținutul de apă	Max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	Valoarea v _{br} g/kg categorie ≤ 10 v _{br} 10	SR EN 933-9

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

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

- Declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificate de conformitate a controlului producției în fabrică; sau
- Declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

Pe șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max 100 t.

2.3. Lianți

Lianții care se utilizează la prepararea betonului asfaltic BA16 sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art. 32 din AND 605;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art. 32 din AND 605.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice prevăzute în anexa A, care face parte integrantă din prezentul normativ, și anume:

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

Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1.

Bitumul și bitumul modificat trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative, conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).

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

Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau de alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică).

La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30 din AND 605, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din tabelul 5 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivității, conform art. 33 din AND 605, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Tabelul 5 – Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
1	Conținutul de liant reziduabil	Min. 58%	SR EN 1428
2	Omogeniate, rest pe sită de 0,5 mm	≤ 0,5 %	SR EN 1429

2.4. Aditivi

Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul caiet de sarcini se pot utiliza aditivi cu caracteristici declarate evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

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

În acest caiet de sarcini au fost considerate aditivi și produsele (agenți de adezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adezivității acestuia la agregate.

Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerințelor de performanță specificate.

Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață în vigoare.

3. Proiectarea betonului asfaltic BA16. Condiții tehnice

3.1. Compoziția betonului asfaltic BA16

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt, bitumul(simplu, aditivat sau modificat) și materialele granulare(agregate naturale și filer).

Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea betonului asfaltic BA16 sunt următoarele:

- criblură sort 4-8 și 8-16;
- nisip de concasare sort 0-4;

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

- nisip natural sort 0-4;
- filer.

Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maxim 25%.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate pentru betonul asfaltic BA16 sunt conform tabelului 6

Tabelul 6.

Nr crt	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	BA16
1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	8...15
2	Filer și nisip fracțiunea (0,125...14) mm, %	Diferența până la 100
3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	36...61

Zona granulometrică impusă pentru curba granulometrică a amestecului de agregate naturale și filer este cuprinsă în tabelul 7.

Tabelul 7.

Treceri prin site cu ochiuri pătrate, %							
22,4	16	11,2	8	4	2	0,125	0,063
100	90...100	-	61...82	39...64	27...48	8...15	7...11

Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 8. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 8, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 8.

Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant minim, % în mixtură
BA16	5,7

Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³

Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650/d$, unde d este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor, inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³, și se determină conform SR EN 1097-6.

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

Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 51 din AND 605, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

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

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant în funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 30 nr. crt. 1 din AND 605.

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

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

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Validarea în producție a mixturii asfaltice în șantier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea cerințelor acesteia conform tabelului 30 nr. crt. 2 din AND 605.

Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din prezentul caiet de sarcini.

3.2. Caracteristicile fizico-mecanice al betonului asfaltici BA16

Caracteristicile fizico-mecanice ale betonului asfaltic BA16 se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la un malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale betonului asfaltic BA16 trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 9, 10, 11 și 12.

Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 9.

Absorția de apă se va efectua conform metodei din Anexa A la acest caiet de sarcini.

Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12, metoda A și va respecta condițiile din tabelul 9.

Tabelul 8.

Tip mixtură	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
	Stabilitate S, la 60°C, KN	Indice de curgere, I, mm, (maxim)	Raport S/I Min. KN/mm	Sensibilitate la apă, %	Absorția de apă, %, vol.
BA16	6,5...13	1,5...4,0	1,6	Min 80	1,5...5

Caracteristicile fizico-mecanice ale betonului asfaltic BA16 se vor încadra în valorile limită din tabelul 10.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale betonului asfaltic BA16 sunt următoarele:

- Rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

- viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR E 12697-25, metoda B;

- viteza de deformație și adâncimea făgașului, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

- Rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24;

- Modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;

- Volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

Tabelul 9.

Nr crt	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 80 rotații, % maxim	5,0	6,0
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformație la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20000 1,0	30000 2,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20°, 124 ms, MPa, minim	4200	4000
2	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1	Rezistența la deformații permanente, 60°C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri - adâncimea fagașului, % din grosimea inițială a probei	0,3 5,0	0,5 7,0

Note:

Valorile modulilor de rigiditate determinați în laborator, precizați în tabelul 9, sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.

La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulilor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suple și semirigide.

Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8.

Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

3.3. Caracteristicile stratului gata executat

Caracteristicile stratului din beton asfaltic BA16 sunt:

- gradul de compactare, și absorbția de apă;
- rezistența la deformații permanente;
- elemente geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminții executate.

3.3.1. Gradul de compactare, și absorbția de apă

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a betonului asfaltic BA16 compactat în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30.

Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate (media a trei determinări).

Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din beton asfaltic BA16 vor fi conforme cu valorile din tabelul 10.

Tabelul 10.

Tipul stratului	Absorbție de apă, % vol	Grad de compactare %, minim
BA16	215	97

3.3.2. Rezistența la deformații permanente a stratului din BA16

Rezistența la deformații permanente a straturilor de uzură din beton asfaltic BA16 se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin 2 zile după așternere.

Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la omieraj și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 11.

3.3.3. Elemente geometrice

Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 11.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

tabel 11

Nr crt	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat	4,0	- nu se admit abateri în minus față de grosimea minimă prevăzută în proiect pentru fiecare strat
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale		± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profilul longitudinal - declivitate, % maxim		± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul beneficiarului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației.

3.3.4. Caracteristicile stratului din beton asfaltic BA16

Caracteristicile suprafeței stratului din beton asfaltic BA16 și condițiile tehnice care trebuiesc îndeplinite sunt conform tabelului 12. Determinarea caracteristicilor stratului de uzură se efectuează cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și înaintea recepției finale.

Tabel 12

Nr crt	Caracteristica	Condiții de admisib	Metoda de încercare
1	Planeitatea în profil longitudinal Indice de planeitate, IRI, m/km - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	$\leq 2,5$ $\leq 2,5$	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim
2	Uniformitatea în profil longitudinal Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3,0 m, mm: - drumuri de clasă tehnică IV...V	$\leq 5,0$	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	$\pm 1,0$	SR EN 13036-8
4	Rugozitatea suprafeței		
4.1	Aderența suprafeței. - unități PTV - drumuri de clasă tehnică IV...V	≥ 70	SR EN 13036-4
4.2	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură mm: - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,6$	SR EN 13036-1
4.3	Coeficient de frecare (μ GT) - drumuri de clasă tehnică IV-V	$\geq 0,57$	AND 606
5	Omogenitate. Aspectul suprafeței		Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

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

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

Pentru verificarea rugozității se vor determina atât aderența prin metoda cu pendulul SRT, cât și adâncimea medie a macrotexturii.

Aderența suprafeței se determină cu aparatul cu pendul, alegând minimum 3 sectoare reprezentative pe km/drum. Pentru fiecare sector se aleg 5 secțiuni situate la distanța de 5. . .10 m între ele, pentru care se determină rugozitatea, în puncte situate la un metru de marginea părții carosabile (pe urma roții) și la o jumătate de metru de ax (pe urma roții). Determinarea adâncimii macrotexturii se va efectua în aceleași puncte în care s-a aplicat metoda cu pendul.

4. Prepararea și punerea în operă a betonului asfaltic BA16

4.1. Prepararea și transportul betonului asfaltic BA16

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și fillerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologică a dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019

Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108-21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 13 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Tabelul 13 – Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Titul liantului	Agregate naturale	Bitum	Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor
Temperatura, °C			
50-70	140...190	150...170	140...180
70-100	140...190	150...170	140...180

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, temperatura trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și în condițiile climatice la punerea în operă să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare, conform tabelului 14.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 13, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată

reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare, se renunță la utilizarea lui.

Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a fillerului cu liantul bituminos.

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperită cu prelată.

4.2. Lucrări pregătitoare

4.2.1. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a betonului asfaltic BA16

Înainte de așternerea betonului asfaltic BA16, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă cu stratul imediat următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de reprofilare /egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

4.2.2. Amorsarea

La realizarea straturilor din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/mp.

4.2.3. Așternerea mixturii asfaltice

Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°, pe o suprafață uscată.

În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare-finisoare prevăzute cu sistem încălțit de nivelare automat care asigură o

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava Proiect tehnic si detalii de executie

precompactare. Mixtura asfaltică trebuie aşternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat şi pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această operaţie se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se aşternere, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la aşternere şi compactare, în funcţie de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 14. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilităţii mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute se vor respecta prevederile din agreementul tehnic şi specificaţiile tehnice ale producătorului.

Tabelul 14 – Temperaturile mixturii asfaltice la aşternere şi compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la aşternere °C, min	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		Început	Sfârşit
Bitum rutier			
50/70	140	140	110
70/100	140	135	100

Aşternerea se va executa pe întreaga lăţime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare şi precompactare de lungime corespunzătoare.

Grosimea maximă a mixturii aşternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Viteza optimă de aşternere se va corela cu distanţa de transport şi capacitatea de fabricaţie a staţiei, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuţiei stratului şi apariţiei crăpăturilor/fisurilor la suprafaţa stratului proaspăt aşternut.

Funcţie de performanţele finisorului, viteza de aşternere poate fi de 2,5...4 m/min.

În buncărul utilajului de aşternere, trebuie să existe în permanenţă suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenţie deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale şi transversale, care trebuie să fie foarte regulate şi etanşe.

La reluarea lucrului pe aceeaşi bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal şi/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeaşi zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepţia stratului de uzură.

Rosturile de lucru longitudinale şi transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm faţă de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor.

Atunci când există şi strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întreţesut.

Legătura transversală dintre un stat de asfalt nou cu un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcţie de grosimea noului strat, astfel încât să se obţină o grosime constantă a acestuia cu panta de 0,5%.

În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeţei, urmată de aşternerea şi compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou şi existent).

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

4.2.4. Compactarea mixturii asfaltice

La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 10.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri al compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat în tabelul 10.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 15.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorturi de protecție.

La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 15

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
Strat de uzură	10	4	12

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

Suprafața stratului se controlează în permanență, iar minile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

5. Controlul calității lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de execuție a stratului de uzură se efectuează pe faze.

5.1. Controlul calității materialelor

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini

5.2. Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

1. Controlul reglajului instalației de preparare a amestecurilor asfaltice:
 - funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;
 - funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale; zilnic.
 2. Controlul regimului termic de preparare a amestecurilor asfaltice:
 - temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
 - temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;
 - temperatura amestecului asfaltic la ieșirea din malaxor: permanent.
 3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:
 - pregătirea stratului suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatură exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatura amestecului asfaltic la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;
 - modul de execuție al rosturilor: zilnic;
 - tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.
 4. Verificarea respectării compoziției amestecurilor asfaltice conform amestecului prestabilit (rețetei de referință) se va face în felul următor:
 - granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă), conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a amestecurilor asfaltice;
 - conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
 - compoziția amestecurilor asfaltice (compoziția granulometrică – conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum – conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de amestec prelevate de la malaxor și așternere: zilnic.
 5. Verificarea calității amestecurilor asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de amestec asfaltic, astfel:
 - compoziția amestecurilor asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
 - caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caietului de sarcini;
- Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele precizate prin prezentul caiet de sarcini.
- Abaterile în valoare absolută ale compoziției amestecurilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 16.

Tabelul 16

Abateri admise față de rețetă, %, în valoare absolută		
Agregate	31,5	± 5
Fracțiunea,	22,4	± 5
mm	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum		± 0,2

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

Tipurile de încercări și frecvența acestora pentru betonul asfaltic BA16 sunt prezentate în tabelul 17, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 17 – Tipul și frecvența încercărilor realizate pe betonul asfaltic BA16

Nr	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare
1	Verificări inițiale tip (validarea în laborator)	Conform tabelului 17 din AND 605
		Conform tabelului 18 din AND 605
		Conform tabelelor 19 și 20 din AND 605
		Conform tabelului 21 din AND 605
		Conform tabelului 22 din AND 605
2	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1
		Compoziția mixturii conform art 106 pct 4 și 5 din AND 605
3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixturi asfaltice fabricate sau 1/700 tone mixtură asfaltică fabricată în cazul stațiilor cu productivitate ≥ 80 t/oră, dar cel puțin o dată pe zi	Compoziția mixturii conform art 106 pct 4 și 5 din AND 605
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 din AND 605
		Conform tabelului 21 din AND 605
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 din AND 605 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 22 din AND 605
4	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10000 mp executați - minim 1 pe lucrare, în cazul lucrărilor cu o suprafață mai mică de 10000 mp	Conform tabelului 23 din AND 605
5	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente - o verificare pentru fiecare 20000 mp executați în cazul drumurilor/strazilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10000 mp executați în cazul drumurilor/strazilor cu cel mult două benzi pe sens; - minim 1 pe lucrare, în cazul lucrărilor cu o suprafață mai mică de 10000 mp	Conform tabelului 20 din AND 605
6	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabelului 24 din AND 605
7	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabelului 25 din AND 605
8	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei de recepție

5.3. Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

- carote Ø 200 mm pentru determinarea rezistenței la orniere;
- carote Ø 100 mm sau plăci de min. (400 x 400 mm) sau carote de Ø 200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției - la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevă în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintului de șantier, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces-verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29, se va înscrie în raportul de încercare.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei de șantier din sectoarele cele mai defavorabile.

Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23 din AND 605.

Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 272/1994, și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 576 din 1 august 2014.

5.4. Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul- suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;
- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recoltate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabelului 23 și conform tabelului 24;
- verificarea profilului transversal: se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;
- verificarea cotelor profilului longitudinal: se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată, stratul se reface conform proiectului.

6. Recepția lucrărilor

6.1. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

- a) verificarea elementelor geometrice - conform tabelului 24 din AND 605:

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- grosimea;
- lățimea părții carosabile;
- profil transversal și longitudinal;
- b)** planeitatea suprafeței de rulare - conform tabelului 25 din AND 605;
- c)** rugozitate - conform tabelului 25 din AND 605;
- d)** capacitate portantă - conform normativului CD 155;
- e)** rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 30 din AND 605.

6.2. Recepția finală

Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție

Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în anexa nr. 2, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în anexa nr. 3 la Procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și străzi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

Întocmit
Ing. Augustin Pintilie



S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
13.05.2011
SUCEAVA



CAIET DE SARCINI BETON ASFALTIC BAD22,4

1. Prevederi generale

Prezentul caiet de sarcini stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească betonul asfaltic BAD22,4 executat la cald în etapele de proiectare, controlul calității materialelor componente, preparare, transport, punere în operă.

Modul principal de abordare a specificațiilor privind betonul asfaltic BAD22,4 este cel empiric conform prevederilor SR EN 13108-1, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în normativ.

În această etapă, în vederea asigurării îndeplinirii caracteristicilor fundamentale enunțate, au fost introduse și condiții empirice conform SR EN 13108-1.

Condițiile pentru materialele de bază sunt obligatorii, abaterile de la compozițiile de referință din acest caiet de sarcini se vor face numai în cazuri justificate tehnic, cu acordul proiectantului și al beneficiarului.

Performanțele betonului asfaltic BAD22,4 se studiază și se evaluează în laboratoarele autorizate sau acreditate - acceptate de către beneficiarul lucrării.

2. Materiale. Condiții tehnice

2.1. Agregate

Agregatele naturale care se utilizează la prepararea betonului asfaltic BAD22,4 sunt conform specificațiilor SR EN 13043.

Agregatele naturale trebuie să provină din roci omogene, fără urmă de degradare, rezistente la îngheț-dezghet și să nu conțină corpuri străine.

Cerințele privind valorile limită ale caracteristicilor fizico-mecanice pentru agregatele utilizate la fabricarea betonului asfaltic BAD22,4 sunt prezentate în tabelele 1-3.

Tabelul 1. – Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinantă	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max. - trecere pe ciurul inferior (d_{min}), %, max.	1-10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1
2 ¹	Coefficient de aplatizare, % max.	25 (A_{25})	SR EN 933-3
3 ¹	Indice de formă, %, max.	25 (SI_{25})	SR EN 933-4
4	Conținut de impurități - corpuri străine	Nu se admit	Vizual
5	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max.	1,0 ($f_{1,0}$) / 0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1
6	Rezistența la fragmentare coeficient LA, %, max.	Clasa tehn I-III 20 (LA_{20})	SR EN 1097-2
		Clasa tehn IV-V 25 (LA_{25})	
7	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval), %, max.	Clasa tehn I-III 15 (M_{DE} 15)	SR EN 1097-1
		Clasa tehn IV-V 20 (M_{DE} 20)	
8 ²	Sensibilitatea la îngheț-dezghet la 10 cicluri de îngheț-dezghet - pierderea de masă (F), %, max. - pierderea de rezistență (ΔS_{LA}), %, max.	2 (F_2) 20	SR EN 1367-1
9 ²	Sensibilitatea la acțiunea sulfatului de magneziu, %, max.	6	SR EN 1367-2
10	Conținut de particule total sparte, %, min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)	90 ($C_{95/1}$)	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm

(1) Forma agregatului grosier poate fi determinată prin metoda coeficientului de aplatizare sau a indicelui de formă

(2) Rezistența la îngheț poate fi determinate prin sensibilitate la îngheț-dezghet sau prin rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu – SR EN 1367-2

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

Tabelul 2. – Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinantă	Condiții de calitate nisipul obținut prin concasarea pietrei	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	Continuă	SR EN 933-1
3	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max	Nu se admit	Vizual
4	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max	10 (f_{10})	SR EN 933-1
5	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru) max	2	SR EN 933-9

* Determinarea valorii de albastru se va efectua numai în cazul nisipurilor sau sorturilor 0-4 a căror fracțiune 0-2 mm prezinta un conținut de granule fine mai mare sau egal cu 3%

Tabelul 3. Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinantă	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1	Conținut de granule în afara sortului - rest pe ciurul superior (d_{max}), %, max.	10	SR EN 933-1
2	Granulozitate	Continuă	SR EN 933-1
3	Coeficient de neuniformitate, min.	8	*
4	Conținut de impurități: - corpuri străine, %, max - conținut de humus (culoarea soluției NaHO) max	Nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual STAS 4606
5	Echivalent de nisip pe sort 0-4, %, min.	85	SR EN 933-8
6	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, %, max	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7	Conținut de particule fine sub 0,125 mm (valoarea de albastru), max	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de neuniformitate se determină cu relația $U_n = d_{60}/d_{10}$ unde:
 d_{60} = diametrul ochiului sitei prin care trec 60% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității
 d_{10} = diametrul ochiului sitei prin care trec 10% din masa probei analizate pentru verificarea granulozității

Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat separat în silozuri/padocuri prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

Se vor lua măsuri pentru evitarea contaminării cu alte materiale și menținerea unei unidități scăzute.

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

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

- Declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificate de conformitate a controlului producției în fabrică; sau
- Declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

În șantier se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 1, 2 și 3, la fiecare lot de materiale aprovizionat sau pentru maximum:

- 1000 t pentru agregate cu dimensiunea > 4 mm;
- 500 t pentru agregate cu dimensiunea ≤ 4 mm.

În cazul criburilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezgheț se va efectua pe loturi de maximum 3000 t.

2.2. Filer

Filerul utilizat este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, fiecare dintre acestea trebuind să corespundă prevederilor SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Tabelul 4. Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr crt	Caracteristica determinantă	Condiții de calitate pentru nisipul natural	Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	≥ 90% categorie CC ₉₀	SR EN 196-2
2	Granulometrie	Sita (mm) treceri (%) 2.....100 0,125..... min 85 0,063.....min 70	SR EN 933-1-2
3	Conținutul de apă	Max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	Valoarea vbr g/kg categorie ≤ 10 vbr10	SR EN 933-9

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

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

- Declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificate de conformitate a controlului producției în fabrică; sau
- Declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului.

Pe șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max 100 t.

2.3. Lianți

Lianții care se utilizează la prepararea betonului asfaltic BAD22,4 sunt:

- bitum clasa de penetrație 35/50, 50/70 sau 70/100, conform SR EN 12591 și art. 31, respectiv art. 32 din AND 605;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023 și art. 32 din AND 605.

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice prevăzute în anexa A, care face parte integrantă din prezentul normativ, și anume:

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

Față de cerințele specificate în SR EN 12591 și SR EN 14023 bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25°C (determinată conform SR 61):

- mai mare de 100 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 și 70/100;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul clasa de penetrație 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 75 cm pentru bitumul clasa de penetrație 70/100 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1;
- mai mare de 25 cm pentru bitumul clasa de penetrație 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1.

Bitumul și bitumul modificat trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Adezivitatea se va determina prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și/sau prin una dintre metodele calitative, conform SR EN 12697-11. În etapa inițială de stabilire a amestecului se va utiliza obligatoriu metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) și se va adopta soluția de ameliorare a adhezivității atunci când este cazul (tipul și dozajul de aditiv).

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

Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.

Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit de declarația de performanță sau de alte documente (marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică).

La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform art. 30 din AND 605, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din tabelul 5 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adhezivității, conform art. 33 din AND 605, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adhezivității.

Tabelul 5 – Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt	Caracteristica	Conditii de calitate	Metoda de încercare
1	Conținutul de liant reziduabil	Min. 58%	SR EN 1428
2	Omogeniate, rest pe sită de 0,5 mm	≤ 0,5 %	SR EN 1429

2.4. Aditivi

Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul caiet de sarcini se pot utiliza aditivi cu caracteristici declarate evaluați în conformitate cu legislația în vigoare. Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum, fie în mixtura asfaltică.

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

În acest caiet de sarcini au fost considerate aditivi și produsele (agenți de adhezivitate) care se adaugă direct în bitum pentru îmbunătățirea adhezivității acestuia la agregate.

Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerințelor de performanță specificate.

Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață în vigoare.

3. Proiectarea betonului asfaltic BAD22,4. Condiții tehnice

3.1. Compoziția betonului asfaltic BAD22,4

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt, bitumul (simplu, aditivat sau modificat) și materialele granulare (agregate naturale și filer).

Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea betonului asfaltic BAD22,4 sunt următoarele:

- criblură sort 4-8, 8-16 și 16-22,4;
- nisip de concasare sort 0-4;

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

- nisip natural sort 0-4;
- filer.

Din amestecul total de nisipuri, nisipul natural este în proporție de maxim 25%.

Limitele procentelor de agregate naturale și filer din cantitatea totală de agregate pentru betonul asfaltic BAD22,4 sunt conform tabelului 6

Tabelul 6.

Nr crt	Fracțiuni de agregate naturale din amestecul total	BAD22,4
1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm, %	5...10
2	Filer și nisip fracțiunea (0,125...14) mm, %	Diferența până la 100
3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	55...72

Zona granulometrică impusă pentru curba granulometrică a amestecului de agregate naturale și filer este cuprinsă în tabelul 7.

Tabelul 7.

Treceri prin site cu ochiuri pătrate, %								
31,5	22,4	16	11,2	8	4	2	0,125	0,063
100	90...100	73...90	-	42...61	28...45	20...35	5...10	7...11

Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat ținând cont de recomandările din tabelul 8. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 8, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabelul 8.

Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant minim, % în mixtură
BAD22,4	4,2

Valorile minime pentru conținutul de liant prezentate în tabelul 16 au în vedere o masă volumică medie a agregatelor de 2.650 kg/m³

Pentru alte valori ale masei volumice a agregatelor, limitele conținutului de bitum se calculează prin corecția cu un coeficient $a = 2.650/d$, unde d este masa volumică reală (declarată de producător și verificată de laboratorul antreprenorului) a agregatelor, inclusiv filerul (media ponderată conform fracțiunilor utilizate la compoziție), în kg/m³, și se determină conform SR EN 1097-6.

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

Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform art. 51 din AND 605, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

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

- verificarea caracteristicilor materialelor componente (prin analize de laborator, respectiv rapoarte de încercare);
- procentul de participare al fiecărui component în amestecul total;
- stabilirea dozajului de liant în funcție de curba granulometrică aleasă;
- validarea dozajului optim pe baza testelor inițiale de tip conform tabelului 30 nr. crt. 1 din AND 605.

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

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

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Validarea în producție a mixturii asfaltice în șantier se va efectua, obligatoriu, prin transpunerea dozajului pe stație și verificarea cerințelor acesteia conform tabelului 30 nr. crt. 2 din AND 605.

Mixtura asfaltică va fi însoțită, după caz, de:

- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și certificat de conformitate a controlului producției în fabrică;
- declarația de performanță, marcaj de conformitate CE și rapoarte de încercare (emise de laboratoare autorizate/acreditate) prin care să se certifice calitatea materialului, inclusiv documentele privind dozajele și conformitatea pentru materialele componente care vor respecta cerințele din prezentul caiet de sarcini.

3.2. Caracteristicile fizico-mecanice al betonului asfaltici BAD22,4

Caracteristicile fizico-mecanice ale betonului asfaltic BAD22,4 se determină pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la un malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

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

Caracteristicile fizico-mecanice ale betonului asfaltic BAD22,4 trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 9, 10, 11 și 12.

Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 9.

Absorția de apă se va efectua conform metodei din Anexa A la acest caiet de sarcini.

Sensibilitatea la apă se determină conform SR EN 12697-12, metoda A și va respecta condițiile din tabelul 9.

Tabelul 8.

Tip mixtură	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
	Stabilitate S, la 60°C, KN	Indice de curgere, I, mm, (maxim)	Raport S/I Min. KN/mm	Sensibilitate la apă, %	Absorția de apă, %, vol.
BAD22,4	5,0...13	1,5...4,0	1,2	Min 80	1,5...6

Caracteristicile fizico-mecanice ale betonului asfaltic BAD22,4 se vor încadra în valorile limită din tabelul 10.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale betonului asfaltic BAD22,4 sunt următoarele:

- Rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

- viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR E 12697-25, metoda B;

- viteza de deformație și adâncimea făgașului, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator conform SR EN 12697-33 sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;

- Rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24;

- Modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;

- Volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

Tabelul 9.

Nr crt	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legatura/ clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 80 rotații, % maxim	9,5	10,5
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, μm/m, maxim - viteza de deformație la 50°C, 300 KPa și 10000 impulsuri, μm/m/ciclu, maxim	20000 2,0	30000 3,0
1.3	Modulul de rigiditate la 20°, 124 ms, MPa, minim	5000	4500
1.4	Rezistența la oboseala, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă: număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400000	300000
2	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcăminte		
2.1	Rezistența la oboseala, epruvete trapezoidale sau prismatice	150	100

Note:

Valorile modulelor de rigiditate determinați în laborator, precizați în tabelul 9, sunt stabilite ca nivel de performanță minimală pentru mixturile asfaltice analizate în condiții de laborator.

La proiectarea structurilor rutiere se utilizează valorile modulelor de elasticitate dinamică din reglementările tehnice în vigoare, privind dimensionarea structurilor rutiere suplă și semirigide.

Epruvetele Marshall pentru analizarea mixturilor asfaltice stabilizate se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 prin aplicarea a 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei

Volumul de goluri umplut cu bitum (VFB) se va determina conform SR EN 12697-8.

Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A.

Testul Shellenberg se va efectua conform SR EN 12697-18.

3.3. Caracteristicile stratului gata executat

Caracteristicile stratului din beton asfaltic BAD22,4 sunt:

- gradul de compactare, și absorbția de apă;
- rezistența la deformații permanente;
- elemente geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminții executate.

3.3.1. Gradul de compactare, și absorbția de apă

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a betonului asfaltic BAD22,4 compactat în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică, prelevată la așternere, sau din aceeași mixtură provenită din carote.

Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30.

Densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat se poate determina pe carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători in situ cu echipamente de măsurare adecvate, omologate.

Densitatea maximă se va determina conform SR EN 12697-5, iar densitatea aparentă se va determina conform SR EN 12697-6.

Încercările de laborator efectuate pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 mm netulburate (media a trei determinări).

Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din beton asfaltic BAD22,4 vor fi conforme cu valorile din tabelul 10.

Tabelul 10.

Tipul stratului	Absorbție de apă, % vol	Grad de compactare %, minim
BAD22,4	318	96

3.3.2. Rezistența la deformații permanente a stratului din BAD22,4

Rezistența la deformații permanente a straturilor de uzură din beton asfaltic BAD22,4 se verifică pe minim două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin 2 zile după așternere.

Rezistența la deformații permanente pe carote se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la omieraj și/sau adâncimea făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile, în funcție de trafic, sunt prezentate în tabelul 11.

3.3.3. Elemente geometrice

Elementele geometrice și abaterile limită la elementele geometrice trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 11. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

tabel 11

Nr crt	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate (min., cm)	Abateri limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat	6,0	- nu se admit abateri în minus față de grosimea minimă prevăzută în proiect pentru fiecare strat
2	Lățimea părții carosabile	Profil transversal proiectat	± 20 mm
3	Profilul transversal - în aliniament - în curbe și zone aferente - cazuri speciale		± 5,0 mm față de cotele profilului adoptat
4	Profilul longitudinal - declivitate, % maxim		± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* Declivități mai mari pot fi prevăzute numai cu acordul beneficiarului și asigurarea măsurilor de siguranță a circulației.

3.3.4. Caracteristicile stratului din beton asfaltic BAD22,4

Caracteristicile suprafeței stratului din beton asfaltic BAD22,4 și condițiile tehnice care trebuiesc îndeplinite sunt conform tabelului 12. Determinarea caracteristicilor stratului de uzură se efectuează cu minim 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și înaintea recepției finale.

Tabel 12

Nr crt	Caracteristica	Condiții de admisib	Metoda de încercare
1	Planeitatea în profil longitudinal Indice de planeitate, IRI, m/km - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	≤ 2,5 ≤ 2,5	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim
2	Uniformitatea în profil longitudinal Denivelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3,0 m, mm: - drumuri de clasă tehnică IV...V	≤ 5,0	SR EN 13036-7
3	Planeitatea în profil transversal, mm/m	± 1,0	SR EN 13036-8
4	Rugozitatea suprafeței		
4.1	Aderența suprafeței. - unități PTV - drumuri de clasă tehnică IV...V	-	SR EN 13036-4
4.2	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură mm: - drumuri de clasă tehnică IV-V	-	SR EN 13036-1
4.3	Coefficient de frecare (μGT) - drumuri de clasă tehnică IV-V	-	AND 606
5	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite	

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

Planeitatea în profil transversal este cea prin care se constată abateri de la profilul transversal, apariția fâgașelor și se va determina cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului.

4. Prepararea și punerea în operă a betonului asfaltic BAD22,4

4.1. Prepararea și transportul betonului asfaltic BAD22,4

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se va efectua în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologică a dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea conformității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate se va efectua cu respectarea procedurii PCC 019

Controlul producției în fabrică se va efectua conform cerințelor standardului SR 13108-21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 13 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Tabelul 13 – Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Titul liantului	Agregate naturale	Bitum	Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor
Temperatura, °C			
50-70	140...190	150...170	140...180
70-100	140...190	150...170	140...180

În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, temperatura trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și în condițiile climatice la punerea în operă să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare, conform tabelului 14.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 13, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare, se renunță la utilizarea lui.

Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperită cu prelată.

4.2. Lucrări pregătitoare

4.2.1. Pregătirea stratului suport înainte de punerea în operă a betonului asfaltic BAD22,4

Înainte de așternerea betonului asfaltic BAD22,4, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă cu stratul imediat următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de reprofilare /egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestora va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente.

Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

4.2.2. Amorsarea

La realizarea straturilor din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se realizează uniform cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

Amorsarea se va face pe suprafața curățată și uscată, în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m, în așa fel încât așternerea mixturii să se facă după ruperea emulsiei bituminoase.

În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/mp.

4.2.3. Așternerea mixturii asfaltice

Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minim 10°, pe o suprafață uscată.

În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea se face la temperaturi ale stratului suport de minim 15°C, pe o suprafață uscată.

Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport.

Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem încălțit de nivelare automat care asigură o precompactare. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii rămasă necompactată aceasta va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așternere, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 14. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava Proiect tehnic si detalii de executie

masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute se vor respecta prevederile din agreementul tehnic și specificațiile tehnice ale producătorului.

Tabelul 14 – Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		Început	Sfârșit
Bitum rutier 50/70	140	140	110
70/100	140	135	100

Așternerea se va executa pe întreaga lățime a căii de rulare, ceea ce impune echiparea repartizatorului-finisor cu grinzi de nivelare și precompactare de lungime corespunzătoare.

Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere este cea fixată de proiectant, dar nu mai mare de 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariției crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

Funcție de performanțele finisorului, viteza de așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală.

În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară, cu excepția stratului de uzură.

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 hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou cu 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).

Stratul de bază va fi acoperit imediat cu straturile îmbrăcăminții bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neacoperit în anotimpul rece pentru evitarea apariției degradărilor.

4.2.4. Compactarea mixturii asfaltice

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 10.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri al compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea straturilor executate din mixturi asfaltice.

Această experimentare se face înainte de începerea așternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Încercările de etalonare a atelierului de compactare și de lucru al acestuia, vor fi efectuate sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care să efectueze în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat în tabelul 10.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 15.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu șorturi de protecție.

La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 15

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
Strat de legatura	12	4	14

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

Suprafața stratului se controlează în permanență, iar minile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

5. Controlul calității lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de execuție a stratului de uzură se efectuează pe faze.

5.1. Controlul calității materialelor

Controlul calității materialelor se face conform prevederilor prezentului caiet de sarcini

5.2. Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic constă în următoarele operații:

1. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturilor asfaltice:

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică: la începutul fiecărei zile de lucru;
 - funcționarea corectă a predozatoarelor de agregate naturale; zilnic.
 - 2. Controlul regimului termic de preparare a mixturii asfaltice:
 - temperatura liantului la introducerea în malaxor: permanent;
 - temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din uscător: permanent;
 - temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor: permanent.
 - 3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:
 - pregătirea stratului suport: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperature exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;
 - modul de execuție al rosturilor: zilnic;
 - tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.
 - 4. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (rețetei de referință) se va face în felul următor:
 - granulozitatea amestecului de agregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (șarja albă), conform SR EN 12697-2: zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice;
 - conținutul minim obligatoriu de materiale concasate: la începutul fiecărei zile de lucru;
 - compoziția mixturii asfaltice (compoziția granulometrică – conform SR EN 12697-2 și conținutul de bitum – conform SR EN 12697-1) prin extracții, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și așternere: zilnic.
 - 5. Verificarea calității mixturii asfaltice se va face prin analize efectuate de un laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică, astfel:
 - compoziția mixturii asfaltice, care trebuie să corespundă compoziției stabilite prin studiul preliminar de laborator;
 - caracteristicile fizico-mecanice care trebuie să se încadreze în limitele din prezentul caietului de sarcini;
- Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele precizate prin prezentul caiet de sarcini.
- Abaterile în valoare absolută ale compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) se vor încadra în valorile limită din tabelul 16.

Tabelul 16

Abateri admise față de rețetă, %, în valoare absolută		
Agregate	31,5	± 5
Fracțiunea,	22,4	± 5
mm	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum		± 0,2

Tipurile de încercări și frecvența acestora pentru betonul asfaltic BAD22,4 sunt prezentate în tabelul 17, în corelare cu SR EN 13108-20.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

Tabelul 17 – Tipul si frecvența încercărilor realizate pe betonul asfaltic BAD22,4

Nr	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare
1	Verificări inițiale tip (validarea în laborator)	Conform tabelului 17 din AND 605
		Conform tabelului 18 din AND 605
		Conform tabelelor 19 si 20 din AND 605
		Conform tabelului 21 din AND 605
		Conform tabelului 22 din AND 605
2	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	Idem punctul 1
		Compoziția mixturii conform art 106 pct 4 si 5 din AND 605
3	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixture asfaltică fabricate sau 1/700 tone mixtură asfaltică fabricată în cazul stațiilor cu productivitate ≥ 80 t/oră, dar cel puțin o dată pe zi	Compoziția mixturii conform art 106 pct 4 si 5 din AND 605
		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 din AND 605
		Conform tabelului 21 din AND 605
3		Caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabel 17 din AND 605 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 22 din AND 605
4	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10000 mp executați - minim 1 pe lucrare, in cazul lucrărilor cu o suprafață mai mica de 10000 mp	Conform tabelului 23 din AND 605
5	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente - o verificare pentru fiecare 20000 mp executați în cazul drumurilor/strazilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10000 mp executați în cazul drumurilor/strazilor cu cel mult două benzi pe sens; - minim 1 pe lucrare, in cazul lucrărilor cu o suprafață mai mica de 10000 mp	Conform tabelului 20 din AND 605
6	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	Conform tabelului 24 din AND 605
7	Verificarea suprafeței stratului executat	Conform tabelului 25 din AND 605
8	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	Conform solicitării comisiei de recepție

5.3. Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Verificarea calității stratului se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

- carote Ø 200 mm pentru determinarea rezistenței la orieraj;
- carote Ø 100 mm sau plăci de min. (400 x 400 mm) sau carote de Ø 200 mm (în suprafață echivalentă cu a plăcii menționate anterior) pentru determinarea grosimii straturilor, a gradului de compactare și absorbției, precum și a compoziției - la cererea beneficiarului.

Epruvetele se prelevă în prezența delegaților antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei de șantier, la aproximativ 1 m de la marginea părții carosabile, încheindu-se un proces-verbal în care se va nota, informativ, grosimea straturilor prin măsurarea cu o riglă gradată. Grosimea straturilor, măsurată în laborator, conform SR EN 12697-29, se va înscrie în raportul de încercare.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt identificate de către delegații antreprenorului, beneficiarului și consultantului/dirigintei de șantier din sectoarele cele mai defavorabile.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă, pe plăcuțe (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu diametrul de 100 sau 200 mm, netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23 din AND 605.

Alte verificări, în caz de litigiu, constau în măsurarea grosimii stratului și a compoziției (granulometrie SR EN 12697-2 și conținut de bitum solubil conform SR EN 12697-1).

Controlul pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de mixturi asfaltice realizate se va efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 272/1994, și conform Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor - indicativ PCF 002, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 1.370/2014, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 576 din 1 august 2014.

5.4. Verificarea elementelor geometrice

Verificarea elementelor geometrice ale stratului și a uniformității suprafeței constă în:

- verificarea îndeplinirii condițiilor de calitate pentru stratul- suport și fundație, conform prevederilor STAS 6400;

- verificarea grosimii stratului, în funcție de datele înscrise în rapoartele de încercare întocmite la încercarea probelor din stratul de bază executat, iar la aprecierea comisiei de recepție, prin maximum două sondaje pe kilometru, efectuate la 1 m de marginea stratului asfaltic executat; verificarea se va efectua pe probe recoltate pentru verificarea calității îmbrăcăminții, conform tabelului 23 și conform tabelului 24;

- verificarea profilului transversal: se va efectua cu echipamente adecvate, omologate;

- verificarea cotelor profilului longitudinal: se va efectua în axă, cu ajutorul unui aparat topografic de nivelment sau cu o grindă rulantă de 3 m lungime, pe minimum 10% din lungimea traseului.

Nu se admit abateri în minus față de grosimea stratului prevăzută în proiect, respectiv în profilul transversal tip, condiție obligatorie pentru promovarea lucrărilor la recepție. În situația în care grosimea proiectată nu este respectată, stratul se reface conform proiectului.

6. Recepția lucrărilor

6.1. Recepția la terminarea lucrărilor

Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare.

Comisia de recepție examinează lucrările executate în conformitate cu documentația tehnică aprobată, proiect de execuție, caiet de sarcini, precum și determinări necesare în vederea realizării recepției la terminarea lucrării, după cum urmează:

a) verificarea elementelor geometrice - conform tabelului 24 din AND 605:

- grosimea;
- lățimea părții carosabile;
- profil transversal și longitudinal;

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- b) planeitatea suprafeței de rulare - conform tabelului 25 din AND 605;
- c) rugozitate - conform tabelului 25 din AND 605;
- d) capacitate portantă - conform normativului CD 155;
- e) rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 30 din AND 605.

6.2. Recepția finală

Recepția finală se va efectua conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 273/1994, cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție

Antreprenorul are obligația finalizării tuturor lucrărilor cuprinse în anexa nr. 2, precum și a remedierii neconformităților cuprinse în anexa nr. 3 la Procesul-verbal de recepție la terminarea lucrărilor, în termenele prevăzute în acestea.

În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și străzi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

Întocmit,

Ing. Augustin Pintilie





CAIET DE SARCINI FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ

GENERALITAȚI

Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice, privind execuția și recepția straturilor de fundație din piatră spartă amestec optimal din sistemele rutiere ale drumurilor publice și ale străzilor. El cuprinde condițiile tehnice prevăzute în SR EN 13242 care trebuie să fie îndeplinite de materialele folosite și în STAS 6400 de stratul de piatră executat.

Prevederi generale

Fundația din piatră spartă amestec optimal 0-63 se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

Pe drumurile la care nu se prevede realizarea unui strat de formă sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63 se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație din balast de minim 10 cm grosime după cilindrare.

Când stratul inferior al fundației rutiere este alcătuit din balast, acesta preia și funcția de substrat drenant, asigurându-se condițiile necesare privind grosimea, calitatea de drenare și măsurile de evacuare a apei.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborare cu un laborator autorizat efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini. Antreprenorul este obligat să efectueze, la cererea inginerului, verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini. În cazul în care se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini, inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun:

MATERIALE

Agregate naturale

Pentru execuția fundațiilor din piatră spartă amestec optimal 0-63 mm se utilizează următoarele agregate:

-nisip 0-4 mm pentru realizarea substratului, în cazul când pământul din patul drumului este coeziv și nu se prevede execuția unui strat de formă sau balast 0-63 mm, pentru substratul drenant;

-piatră spartă amestec optimal 0-63 mm.

Nisipul grăunțos sau savura ca material de protecție nu se utilizează când stratul superior este de macadam sau de beton de ciment.

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

Agregatele folosite la realizarea straturilor de fundație trebuie să îndeplinească condițiile de admisibilitate arătate în tabelul 1, și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Piatra spartă amestec optimal se poate obține fie prin amestecarea sorturilor 0-8, 8-16, 16-25, 25-40 și 40-63, fie direct de la concasare, dacă îndeplinește condițiile din tabelul 1 și granulozitatea conform tabelului 2. Amestecul pe șantier se realizează într-o instalație de nisip stabilizat prevăzută cu predozator cu patru compartimente.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL -Condiții de admisibilitate

Tabel 1

CARACTERISTICI	Condiții de admisibilitate	
	0 – 40	0 – 63
Sort		
Conținut de fracțiuni, %, max.:		
sub 0,02 mm	3	3
sub 0,2 mm	3...14	2...14
0...8 mm	42...65	35...55
16...40 mm	20...40	-
25...63 mm	-	20...40
Granulozitate	să se înscrie între limitele din tabelul 3	
Echivalent de nisip (doar în cazul nisipului natural) (EN), min.	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA), %, max.	30	
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri, %, max.	6 pentru split 3 pentru piatră spartă mare 40 – 63	

PIATRĂ SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL - Granulozitate

Tabel 2

Domeniu de granulozitate	Limita	Treceri în % din greutate prin sitele sau ciururile cu dimensiuni de ... în mm									
		0,02	0,1	0,2	1	4	8	16	25	40	63
0...40	infer.	0	2	3	12	28	42	60	75	90	-
	super.	3	10	14	30	50	65	80	90	100	-
0...63	infer.	0	1	2	8	20	31	48	60	75	90
	super.	3	10	14	27	42	55	70	80	90	100

Agregatele se vor aproviziona din timp în depozitul șantierului pentru a se asigura omogenitatea și constanța calității acestora.

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se face numai după ce analizele de laborator au arătat ca acestea au calitatea corespunzătoare.

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

Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se face în conformitate cu prevederile tabelului 3.

Laboratorul șantierului va tine evidenta calității agregatelor astfel:

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

În cazul în care la verificarea calității amestecului de piatră spartă amestec optimal aprovizionată, granulozitatea acestuia nu corespunde prevederilor din tabelul nr.5, aceasta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

Apa

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

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

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Tabel 3

ACȚIUNEA, PROCEDURELE DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚA MINIMĂ		METODE DE DETERMINARE CONFORM
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucată - argilă aderentă - conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606
Conținutul de granule alterate, moi, friabile, poroase și vacuolare	O probă la max. 500 t pentru fiecare sursă	-	SR EN 13242
Granulozitatea sorturilor	O probă la max. 500 t pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 933-1
Forma granulelor pentru piatră spartă Coeficient de formă	O probă la max. 500 t pentru fiecare sort și sursă	-	SR EN 933-4 SR EN 933-5/A1
Rezistența la acțiunea repetată a sulfatului de sodiu (Na ₂ SO ₄), 5 cicluri	O probă la max. 500 t pentru fiecare sursă	-	STAS 4606
Uzura cu mașina tip Los Angeles	O probă la max. t mc pentru fiecare sort și fiecare sursă	-	STAS 730

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE PENTRU STRATUL DE FUNDAȚIE REALIZAT DIN PIATRA SPARTĂ AMESTEC OPTIMAL

Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului sau ale amestecului optimal de piatră spartă 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. -greutate volumică în stare uscată, maximă exprimată în g/cm³

W_{opt} P.M. -umiditatea optimă de compactare, exprimată în %

Caracteristicile efective de compactare

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

du_{ef} – greutatea volumică în stare uscata efectiva, exprimata în g/cm³

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

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

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

REALIZAREA STRATURILOR DE FUNDAȚIE

Măsurile preliminare

La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente sau de strat de forma, în conformitate cu prevederile caietelor de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

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

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

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

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

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

Experimentarea execuției straturilor de fundație

Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundație. Experimentarea se va face pentru fiecare tip de strat de fundație ; strat de fundație din piatră spartă amestec optimal 0-63, cu sau fără substrat de nisip în funcție de soluția prevăzută în proiect.

În toate cazurile, experimentarea se va face pe tronsoane de probă în lungime de min. 30 m cu lățimea de cel puțin 3,50 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, dacă grosimea prevăzută în proiect se poate executa într-un singur strat sau două și reglarea utilajelor de răspândire, pentru realizarea grosimii respective cu o suprafațare corectă.

Compactarea de proba pe tronsoanele experimentale se va face în prezența inginerului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator sau pe teren, după cum este cazul, stabilite de comun acord.

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 componenței utilajului de compactare folosit.

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului fundației ce poate fi executat pe șantier;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

Q - volumul materialului pus în operă, în unitatea de timp (ore, zi, schimb), exprimat în mc

S - suprafața compactată în intervalul de timp dat, exprimată în mp

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

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

Caracteristicile obținute pe sectorul experimental se vor consemna în registrul de șantier pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor ce se vor executa.

Execuția straturilor de fundație

Pe stratul de formă realizat din balast, piatra spartă amestec optimal se așterne cu un repartizor-finisor de asfalt, cu o eventuală completare a cantității de apă, corespunzătoare umidității optime de compactare.

Așternerea și nivelarea se fac la șablon cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Cantitatea necesara de apa pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniforma evitându-se supraumezirea locala.

Compactarea stratului de fundație se face cu atelierul de compactate stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componența atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare. §; 10.16. La drumurile pe care stratul de fundație nu se realizează pe întreaga lățime a platformei, acostamentele se completează și se compactează o data cu stratul de fundație, astfel ca acesta sa fie permanent încadrat de acostamente, asigurându-se totodată și măsurile de evacuare a apelor. Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație din piatră spartă mare sau din piatră spartă amestec optimal se corectează cu material de aport și se recompactează. - Suprafețele cu denivelări mai mari de 4 cm se decapează după contururi regulate, pe toată grosimea stratului, se completează cu același tip de material, se renivelează și apoi se cilindrează din nou. Este interzisă execuția stratului de fundație cu piatră spartă amestec optimal înghețată.

Este interzisă de asemenea așternerea pietrei sparte amestec optimal, pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

Controlul calității compactării straturilor de fundație

În timpul execuției straturilor de fundație din piatra spartă amestec optimal, se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 4 , cu frecvența menționată în același tabel.

În ce privește capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație 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.

Laboratorul Antreprenorului va tine următoarele evidențe privind calitatea stratului executat:

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

Tabel 4

Nr. crt.	DETERMINAREA, PROCEDEUL DE VERIFICARE SAU CARACTERISTICILE CARE SE VERIFICĂ	FRECVENȚE MINIME LA LOCUL DE PUNERE ÎN LUCRU	METODE DE VERIFICARE CONFORM
1,	Încercarea Proctor modificată	-	STAS 1913/13
2,	Determinarea umidității de compactare	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	STAS 1913/1
3,	Determinarea grosimii stratului compactat	minim 3 probe la o suprafață de 2000 mp de strat	-
4,	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S - toate tipurile de starturi	ziinic	-
5,	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice pe teren	Minim 3 pct. ptr. suprafețe < 2000 mp și minim 5 pct. ptr. suprafețe > 2000 mp de strat	STAS 1913/15 STAS 12288
6,	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație - toate tipurile de straturi de fundație	În câte două puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10 m unul de altul pt. fiecare bandă cu lățime de 7,5 m	Normativ CD31

CONDIȚII TEHNICE. REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Elemente geometrice

Grosimea stratului de fundație 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 drum executat sau la 1500 mp suprafață de drum.

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

Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

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

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

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

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

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

Condiții de compactare

Straturile de fundație din piatră spartă 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 IV și V :

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

- 95%, în toate punctele de măsurare.

Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

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

în profil longitudinal verificarea se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și denivelările admise pot fi de maximum $\pm 2,0$ cm, față de cotele proiectate;

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

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

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția pe fază determinantă

Recepția pe fază 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 documentație 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 proiecte și de caietul de sarcini, precum și constatările consemnate pe parcursul execuției de către organele de control.

În urma acestei recepții se încheie "Proces verbal" de recepție pe fază în registrul de lucrări ascunse.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

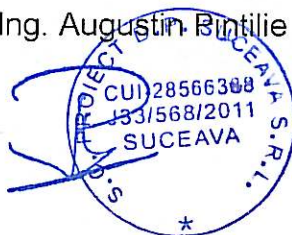
Recepția preliminară, la terminarea lucrărilor. Recepția preliminară se face la terminarea lucrărilor, pentru întreaga lucrare, conform Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

Recepția finală

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

Întocmit,

Ing. Augustin Butilie





CAIET DE SARCINI

STRAT DIN BALAST SAU BALAST OPTIMAL

Obiect și domeniu de aplicare

Prezentul caiet de sarcini se referă la tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast, în condițiile asigurării calității prescrise pentru lucrările executate și a unei eficiențe maxime.

Condiții tehnice de execuție

Grosimile și elementele geometrice ale straturilor de fundație, vor fi stabilite în conformitate cu prevederile STAS 6400 și sunt precizate de documentația de proiect.

Materiale

Pentru verificarea conformității balastului cu cerințele stabilite se vor efectua următoarele determinări :

- determinarea granulozității – conform SR EN 933– 1 și SR EN 933-2
- determinarea coeficientului de neuniformitate U_n – conform STAS 730
- determinarea echivalentului de nisip EN – conform STAS 730.
- determinarea rezistenței la uzura cu mașina Los Angeles – conform STAS 730 .

Daca este necesar se vor efectua suplimentar :

- determinarea coeficientului de permeabilitate– conform STAS 1913/6
- determinarea condiției de filtru invers – pe baza curbelor granulometrice a balastului și a pământului din stratul de fundare .

În cazul determinărilor efectuate de un laborator pe aceeași probă de balast, pentru asigurarea repetabilității, diferența între rezultatele obținute la două încercări diferite trebuie să fie mai mică de 4% din valoare. În cazul determinărilor efectuate de două sau mai multe laboratoare pe același balast, pentru asigurarea reproductibilității, diferența între rezultatele obținute trebuie să fie mai mică de 8 % din valoare.

Recepția cantitativă și calitativă a balastului se face de către persoane împuternicite de constructor în calitate de beneficiar. Ea se poate efectua fie la furnizor fie la constructor, în locul de depozitare sau la punerea în operă.

Recepția cantitativă se efectuează pe bază de masă volumică în vrac, determinată în prealabil conform SR EN 1097 – 3 .

Pentru certificarea calității balastului furnizorul va prezenta la livrare o declarație de conformitate pe baza rezultatelor determinărilor periodice și pe lot efectuate, consemnate în rapoarte de încercări.

Atunci când este cazul, depozitarea balastului până la punerea sa în operă se face pe platforme betonate care să împiedice impurificarea materialului.

Execuția straturilor de fundație din balast sau din balast amestecat optimal

Pregătirea stratului suport

Execuția stratului de fundație se începe numai după recepția terasamentelor, conform prevederilor STAS 2914 sau a substratului de fundație, conform prevederilor STAS 6400 . În tabelul 1 sunt prezentate, în funcție de tipul de pământ valorile admisibile ale deflexiunii corespunzătoare vehiculului etalon, la nivelul terenului de fundare în cazul terasamentelor fără strat de formă, conform "Normativului pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacității portante a structurilor rutiere suple și semirigide" ind . CD 31.

Tabel 1

Tipul de pământ conform STAS 1243	Valoarea admisibilă a deflexiunii d_{adm} [0,01 mm]
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilo- nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prăfoasă, argila nisipoasă, argila prăfoasă- nisipoasă, argila	450

Analize premergătoare punerii în operă

La fiecare 400 de tone de balast aprovizionat se vor efectua verificări asupra calității materialului.

Se vor executa determinări ale caracteristicilor de compactare ale balastului respectiv umiditatea optimă de compactare w_{opt} și densitatea maximă în stare uscată ρd_{max} . Orientativ se poate aprecia că un balast având curba granulometrică încadrată în domeniul prevăzut de SR EN 13242 are o umiditate optimă de compactare variind între 4 și 6%.

(1) Deoarece granulozitatea materialului influențează puternic posibilitățile de compactare și calitatea finală a lucrării, se vor lua măsuri de corectare a acestui parametru prin adăosuri de alte materiale, ori de câte ori analizele granulometrice efectuate indică abateri de la domeniile stabilite în SR EN 13242, în funcție de utilizări.

(2) Se va evita atât excesul de parte fină care conduce la o compactare dificilă, instabilitate și rezistență scăzută la îngheț - dezgheț cât și existența unei cantități prea mici de părți fine care conduce la tendințe de segregare și de asemenea la o compactare dificilă.

Pentru determinarea grosimii optime la așternere și stabilirea numărului de treceri ale compactatorului, necesare atingerii gradului de compactare prescris, cu materialul care va fi pus în operă și cu utilajele de compactare din dotare se va efectua un tronson experimental în lungime de 25 m.

Echipamente și utilaje

Pentru realizarea lucrărilor prevăzute de prezentul caiet de sarcini sunt necesare următoarele echipamente și utilaje:

Echipamente de laborator:

- set de site pentru analize granulometrice – conform SR EN 13242 și SR EN 933 – 2 ;

- echipament pentru determinarea echivalentului de nisip – conform STAS 730;

- mașina Los Angeles pentru determinarea rezistenței la uzură – conform STAS 730 ;

- echipament Proctor modificat pentru determinarea caracteristicilor de compactare ale balastului – conform STAS 1913/13 ;

- echipament pentru determinarea densității în situ (con cu nisip) – conform STAS 12288;

- deflectometru Benkelman – pentru determinarea uniformității execuției și a capacității portante – conform CD 31.

b) Utilaje pentru transport materiale – autobasculante .

c) Utilaje pentru realizarea împrăștierii și profilării balastului: buldozere, autogreder

d) Utilaje pentru corectarea umidității – autocisternă cu stropitoare .

e) Utilaje de compactare: compactor cu rulouri netede sau cu pneuri, compactor cu vibrație.

Execuția straturilor de fundație din balast

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

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

Se determină umiditatea balastului așternut, înainte de compactare, în min. 3 puncte la 250 m banda sau la 1000 mp suprafața și se compară valoarea obținută cu valoarea umidității optime de compactare stabilită în laborator.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Sunt de preferat metodele rapide pentru a scurta perioada dintre prelevarea probei și începerea compactării, altfel putând avea loc variații mari ale umidității balastului așternut sub efectul factorilor climatici .

Umiditatea balastului determinată înainte de compactare, trebuie să fie egală cu $w_{opt} \pm 1$. Umiditățile mai mici conduc la compactare dificilă datorită situației balastului în apropierea umidității critice iar la umidități mari materialul devine instabil, fiind de asemenea greu de compactat.

În cazul în care valorile umidității balastului sunt mai mici decât limita inferioară domeniului optim de umiditate de compactare, caz întâlnit în general în perioadele de timp cu insolații puternice și cu temperaturi atmosferice ridicate, este necesar să se adauge apă în vederea înscrierii umidității în domeniul optim. În acest sens, funcțiile de debitul asigurat, se vor stabili pentru cisterna prevăzută să execute operația, viteza de deplasare și numărul de treceri necesare.

În cazul în care valorile umidității balastului sunt mai mari decât limita superioară a domeniului optim, caz întâlnit după perioade cu precipitații abundente sau la utilizarea directă după extragerea din balastieră, operația de compactare se va începe numai după pierderea parțială a apei încât umiditatea de compactare să se situeze în domeniul optim.

Compactarea cu ajutorul compactoarelor cu pneuri se recomandă pentru balasturile cu echivalent de nisip de 25...40%, iar compactoarele vibratoare pentru balastul cu echivalent de nisip de min. 40%.

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

Compactarea se începe de la margine în sensul lungimii așternute, avansând către axul drumului, prin treceri succesive. Fâșiile succesive trebuie să se suprapună pe minimum 20 cm. Inversarea sensului de mers a utilajelor de compactare trebuie făcută în moduri care să se evita vălurirea suprafeței; de asemenea, compactarea trebuie astfel făcută încât la terminarea ei, fiecare punct al suprafeței să fie supus aproximativ aceluiași număr de treceri. Se vor evita mersul șerpuit în întoarcerile utilajelor de compactare pe suprafața stratului.

După primele treceri ale utilajului de compactare se verifică uniformitatea suprafeței stratului și realizarea pantelor transversale prevăzute în proiect, făcându-se eventualele modificări, completări și înlocuiri de material în zonele de segregări, astfel încât după terminarea compactării să se asigure grosimea și suprafațarea corespunzătoare a stratului .

În cazul compactării prin vibrație, pentru asigurarea calității suprafeței stratului compactat, în condițiile prevăzute de STAS 6400, sunt necesare la final 2...4 treceri fără vibrație, eventual precedate de o ușoară umezire a stratului (cca 5 l apă/m²).

În cazul compactării prin comprimare, este necesar ca prima trecere să se efectueze la viteza care să nu depășească 2,0...2,5 km/h, iar următoarele treceri să fie efectuate la viteze de 8... 12 km/h.

În cazul compactării prin vibrație, viteza de deplasare se recomandă să se situeze între 2 km/h și 4 km/h. Compactarea se consideră terminată dacă la determinarea gradului de compactare se obțin cel puțin valorile minime prescrise pentru aceasta .

Având în vedere importanța deosebită pe care o are compactarea corectă a stratului de fundație asupra calității de ansamblu a lucrării rutiere executate, se recomandă ca pe lângă metodele standardizate, bazate pe înlocuire (cu apă sau nisip - STAS 12288) să fie utilizate metode de verificare tehnologică continuă sau pas cu pas pentru determinarea densității sau direct a gradului de compactare pe stratul realizat. Se

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

realizează astfel posibilitatea creșterii substanțiale a numărului determinărilor efective și se dă posibilitatea unei intervenții prompte în scopul asigurării uniformității calității lucrărilor executate prin semnalarea și înlăturarea singularităților de calitate necorespunzătoare.

Înainte de execuția stratului rutier următor, eventualele denivelări ale stratului de balast, ca urmare a circulației, vor fi remediate prin reprofilare cu autogrederul, umezire și compactare .

Verificarea calității lucrărilor

Calitatea balastului pus în opera se verifică pe toata durata execuției lucrărilor.

Verificarea elementelor geometrice se face pe baza datelor din proiect și cu respectarea prevederilor STAS 6400 .

Gradul de compactare al balastului trebuie să îndeplinească condițiile menționate in tabelul 2 .

Tabelul 2

Clasa tehnica a drumului	Gradul de compactare a balastului	
	In 95% din punctele de măsurare	In toate punctele de măsurare
V	min. 98%	min. 95%

Nota : Gradul de compactare al balastului reprezintă raportul dintre densitatea în stare uscată din strat și densitatea maximă în stare uscată, din domeniul umed al curbei Proctor, determinată prin încercarea Proctor modificată, efectuată conform STAS 1913/13 .

La nivelul superior al stratului de fundație din balast valoarea admisibilă a deflexiunii este funcție de grosimea stratului de balast și de modul de alcătuire al stratului superior al terasamentelor, conform tabelului 3.

Se consideră realizată capacitatea portantă necesară, dacă deflexiunea are valori mai mari decât cea admisibilă în cel mult 10% din punctele de măsurare.

Uniformitatea execuției stratului de fundație se consideră satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație a deflexiunii este sub 35%.

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

Rezultatele tuturor măsurărilor, determinărilor și verificărilor specificate de prezentul caiet de sarcini și de STAS 6400 vor fi ținute la zi în documentația de control în vederea recepției lucrărilor .

Tabelul 3

Grosimea stratului de fundație din balast h , (cm)	Stratul superior al terasamentelor alcătuite din :			
	Strat de forma conform STAS 12253	Tipul de pământ conform STAS 1243		
		Nisip prăfos argilos	Praf nisipos Praf argilos Praf	Argilă Argilă nisipoasă Argilă prăfoasă
d_{adm} in 0.01 mm				
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

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor se efectuează în conformitate cu legislația în vigoare.

Măsuri de tehnica securității muncii

La execuția stratului de fundație din balast se vor respecta prevederile din:

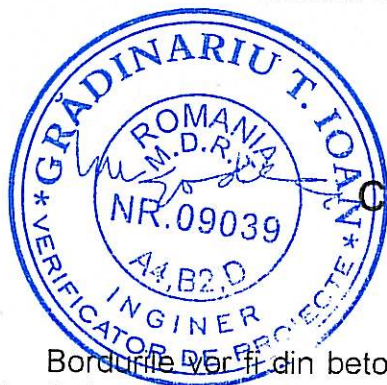
- a) Normele generale de protecția muncii NGPM/2002 .
- b) ” Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor” aprobate prin Ordin AND nr. 116/1999.

În scopul asigurării circulației pe timpul execuției se vor aplica prevederile ”Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului” aprobate prin Ordin MT/MI 411/1112/2000.

Întocmit,

Ing. Augustin Pintilie





CAIET DE SARCINI BORDURI

Bordurile vor fi din beton de ciment cu secțiunea de 20 x 25 cm așezate pe o fundație din beton clasa C 12/15 cu secțiunea de 15 x 30 cm.

Aducerea la cotă a bordurilor comportă următoarele operațiuni:

- așternerea betonului pentru fundație
- așternerea pe poziție a bordurilor noi
- corectarea nivelului acestora
- rostuirea bordurilor cu mortar de ciment.

Execuția încadrărilor trebuie să respecte condițiile impuse de STAS 1139-87 care reglementează tipurile de borduri utilizate, sistemul de notare, forme și dimensiuni, caracteristicile fizice ale betonului.

Condițiile privind aspectul îmbrăcăminților la partea carosabilă care trebuiesc îndeplinite sunt următoarele:

- Abateră de la planeitate (săgeata maximă) a fețelor văzute este de max. 3 mm
- Deformări pe fețele văzute mai mari de 2 mm nu se admit.
- Abateră de la unghiul drept de 3 mm/m și max. 10 minute în gradatia sexagesimala.
- Stirbituri de max. 3 mm la lungime și de 2 mm la adâncime la 25% din lot.

La muchiile rotunjite nu se admit stirbituri.

Verificarea calității bordurilor cade în sarcina producătorului și este reglementată de STAS 1139-87. Bordurile vor fi puse în operă de constructor numai în condițiile în care lotul este însoțit de certificatul de calitate.

Bordurile se depozitează în rânduri, pe stive de max 1,5 m înălțime. Între rânduri se recomandă a se așeza șipci de lemn.

Bordurile se transportă cu orice mijloc de transport, așezarea în vehicul trebuie să fie astfel încât să asigure integritatea în timpul transportului.

Este interzisă încărcarea sau descărcarea lor prin rostogolire sau aruncare.

Se va avea în vedere ca la intrarea în curți și la intersecții bordurile de încadrare să se monteze în poziție semiîngropată, astfel ca să ușureze trecerea autovehiculelor și a persoanelor cu handicap ce se deplasează în scaune rulante

Întocmit,

Ing. Augustin Pintilie





Caiet de sarcini PAVAJ DIN PAVELE AUTOBLOCANTE

1. Generalitati

Prezentul caiet de sarcini se refera la executia pavajului din pavele autoblocante din beton pentru carosabil si trotuare. De mentionat ca pentru pavele autoblocante nu exista normativ elaborat cu conditiile tehnice de executie a acestui tip de pavaj.

Indicatiile de mai jos sunt date ca urmare a asimilarii acestui tip de pavaj cu pavele de piatra naturala (pavele normale, abnorme si calupuri).

2. Caracteristici fizice

Pavelele autoblocante au in functie de furnizor: forme , dimensiuni si culori variate.

Ceea ce trebuie respectat cu strictete este grosimea pavajului care trebuie sa fie de 8,0 cm cand pavelele sunt folosite pentru partea carosabila se de 6,0 cm in cazul in care pavelele sunt folosite pentru trotuare.

Clasa betonului folosit la pavaje este de C25/30 (Bc30) pentru a rezista actiunii traficului si ciclului de inghet-dezghet .

Betonul din pavele trebuie sa respecte ca si la borduri :

- rezistenta la incovoiere minim 5 N/mmp ;
- rezistenta la uzura maxim 1,3 mmm ;
- rezistenta la inghet-dezghet : la 20 de cicluri sa nu apara fisuri sau stirbituri .

Din punct de vedere al aspectului pavelele trebuie sa indeplineasca urmatoarele conditii :

- culoare uniforma ;
- la fetele vazute abaterile de la planeitate sa fie maxim 2 mm ;
- sa nu aiba stirbituri sau crapaturi .

La confectionarea lor se va folosi ciment II-A 42.5 sau II-A 42.5R conform SR 1500 si agregate de balastiera sortate si spalate cu granulatie continua (0-31,5 mm-STAS 1667).

Verificarea calitatii pavelelor se va face pe loturi urmarindu-se forma , dimensiunile si aspectul .

Pavelele se vor livra la 28 zile dupa turnare si se vor depozita in stive de maxim 1,0 m inaltime .

Se va da o atentie deosebita la manipulare si transport .

3 . Executia pavajului

Pavajul se va executa la cotele indicate in proiect , fundatia pavajului va fi verificata inainte de asezarea pavelelor , atat in ceea ce priveste regularizarea suprafetei profilului in lung , cat si a profilului transversal si daca compactarea a fost realizata conform STAS 6400-84 .

Pe fundatiile de beton sau beton stabilizat , pavajele se vor executa numai dupa atingerea a cel putin 80% din rezistenta acestora la compresiune la 28 zile .

Dupa executarea incadrarilor si verificarea fundatiei se aterne un strat de nisip in care se aseaza pavelele autoblocante fixandu-se intre ele prin batere cu ciocanul. Dupa asezarea pavelelor sau calupurilor se face o bataie usoara cu maiul , batandu-se bucata cu bucata , verificandu-se suprafata cu dreptarul si sablonul si corectandu-se eventualele denivelari .

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Se imprastie nisip pe toata suprafata pavajului , se stropeste cu apa si se freaca cu peria , impingandu-se nisipul in rosturi pana la umplerea lor .

4 . Verificarea lucrarilor

Materialele vor fi verificate pentru a corespunde conditiilor tehnice de calitate ale standardelor respective .

Inainte de executia pavajului , se va verifica daca fundatia corespunde cotelor din proiect, se vor verifica declivitatile in profil longitudinal si transversal .

Receptia preliminara a lucrarilor se face in conditiile respectarii prevederilor din proiect si caietului de sarcini .

Întocmit,

Ing. Augustin Pintilie





CAIET DE SARCINI PENTRU TERASAMENTE

1. CAPITOLUL 1 TERASAMENTE PENTRU CONDUCTE

1.1. GENERALITATI

1.1.1. Domeniul lucrarilor

Specificatiile din aceasta sectiune se refera la lucrarile de terasamente autorizate, necesare pentru montarea conductelor ingropate, lucrari care includ in ordine specifica urmatoarele:

- operatii pregatitoare privind transpunerea proiectului pe teren,
- desfacerea sistemelor de suprafata ale cotelor de teren,
- scarificarea sistemului cotei de teren si separarea materialului scarificat,
- sapatari mecanizate si manuale in taluz vertical pentru transee,
- sprijiniri ale malurilor,
- protejarea celorlalte retele subterane intalnite,
- evacuarea apelor acumulate in spatiile de lucru si adiacente,
- imbunatatiri ale terenurilor slabe de fundare,
- pregatirea paturilor din material granular pentru pozare conducte ingropate,
- pozarea conductelor imbinate,
- executarea pe tipuri a straturilor de umpluturi compactate,
- refacerea sistemelor de suprafata afectate de lucrari sau de organizari de santier.

Se mai refera la:

- materialele utilizabile, specifice terasamentelor si asigurarea gradelor de compactare,
- incarcari si transporturi cu diferite mijloace,
- controlul privind realizarea nivelelor de calitate corespunzatoare cerintelor specifice,
- asigurarea conditiilor pentru receptionarea lucrarilor proiectate.

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din standardele si normativele tehnice in vigoare, in masura in care completeaza si nu contravin prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin sistemul de calitate propriu atestat sau prin subcontractare cu un laborator de specialitate acreditat, efectuarea tuturor incercarilor si determinarilor necesare dovedirii satisfacerii nivelelor de calitate pretinse prin proiect si prezentul caiet de sarcini. In acest sens, vor fi prezentate certificate de atestare sau cele de acreditare laborator, impreuna cu extrasul de contract difuzabil, din care sa rezulte adresa laboratorului si persoanele contactabile catre Beneficiar sau Reprezentantii sai.

In cazul unor suspiciuni privind calitatea, Antreprenorul este obligat sa efectueze, la cererea Beneficiarului sau Reprezentantii sai, verificari suplimentare fata de prevederile prezentului caiet de sarcini, cazurile supunandu-se clauzelor din contract.

Antreprenorul este obligat sa asigure adaptarea metodelor tehnologice si organizatorice, specifica fiecarui amplasament, conformandu-se si celor specificate expre in Procesul verbal de predare-primire amplasament.

Antreprenorul este obligat sa tina evidenta zilnica a conditiilor climatice in care se executa lucrarile de terasamente, a evenimentelor survenite in timpul fazelor de executiei asupra carora produc influenta si va asigura inregistrarea documentelor ce atesta calitatea executiei si a rezultatelor obtinute in urma determinarilor si incercarilor.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

In conditii locale deosebite se pot accepta si se pot aproba derogari de la prezentul caiet de sarcini numai cu acordul scris al Proiectantului si/sau Beneficiarului sau Reprezentantilor sai, dupa caz.

In cazul cand se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini sau defecte calitative, Beneficiarul sau Reprezentantul sau, va dispune intreruperea executiei lucrarilor. Antreprenorul este lucrarilor neconforme cerintelor.

Neconcordantele cu proiectul, constatate in etapa vizitarii amplasamentelor, vor fi sesizate in scris Beneficiarului spre solutionare, in timp rezonabil, inainte de termenul de depunere a ofertelor.

Neconformitatile constatate in timpul executarii lucrarilor de terasamente dintr-un front de lucru, vor fi transmise din timp, acceptat rezonabil, in scris, Inginerului, spre solutionari in conditii legislative si timp util mentinand in acelasi timp frontul in stare activa.

1.1.2. Programul lucrarilor si sistemul de asigurare a calitatii

Ca parte a Programului de esalonare a lucrarilor si a sistemului de asigurare a calitatii, cerute prin contract, Antreprenorul va prezenta un program tehnologic detaliat pentru lucrarile de terasamente propuse, pentru fiecare amplasament al proiectului si metodele propuse pentru executarea sapaturilor, miscarea materialelor rezultate si cele necesare, compactari, depozite sursa sau intermediare si miscarea de personal. De asemenea va prezenta si o lista detaliata cu cantitatile fizice de realizat si tipurile mijloacelor de mecanizare care vor fi utilizate.

1.2. MATERIALE

1.2.1. Generalitati

Lucrarile de terasamente nu vor fi incadrate, in partea economica, dupa natura, dupa proprietatile coezive si modul de comportare la sapat ale pamanturilor sau rocilor dezagregate prin lucrari. Toate lucrarile tip vor fi considerate ca fiind uniforme, indiferent de amplasament, iar volumele lor vor fi corelate intre ele, functie de lungimile conductelor proiectate.

Toate materialele rezultate din sapaturi vor fi evacuate imediat de pe amplasamente, cu exceptia terenurilor agricole. In cazul terenurilor agricole si al spatiilor verzi, anterior demararii sapaturilor, se vor indeparta straturile vegetale, care apoi vor fi reamenajate la aceleasi grosimi, dupa finalizarea lucrarilor pana la cota initiala a stratului indepartat.

Pentru umpluturi se va utiliza pamant rezultat din sapatura, precum si agregate minerale naturale extrase din balastiere, ca surse acceptate de Beneficiar sau Inginer, pe baza rezultatelor incercarilor initiale de tip ale furnizorului. Utilizarea materialului se va putea face numai daca este insotit de declaratia de conformitate cu sarcinile calitative asumate de furnizor, prin proceduri interne proprii pentru produsul tip acceptat de Beneficiar (sistem 4 de atestare, conform Anexa 3 din HG nr.622/20.07.2007).

Tipurile de materialele utilizate pentru umpluturile compactate ale transeelor pentru conducte, exceptand cele aferente sistemelor cotelor de teren, sunt impartite dupa straturile alcatuite pe cote descrescatoare si definite de Proiectant, dupa cum urmeaza:

1. material pentru umpluturi curente, functie de gradele de compactare prescrise;
2. material pentru protejarea conductelor, functie de tipodimensunea conductei;
3. material pentru pat de pozare conducte;
4. material pentru imbunatatirea terenului de fundare local alterat.

Materialele utilizate sunt definite dupa cum urmeaza:

1.2.2. Material pentru umpluturi curente

Pentru umpluturi curente vor fi utilizate balasturi naturale extrase din balastiere. Balasturile nu vor contine materii organice sau alte impuritati si trebuie sa-si pastreze gradul prescris dupa compactare.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Granulometria trebuie sa se incadreze in limitele tabelului de mai jos:

Dimensiunea sitei	Procent de trecere
75 mm	100
37,50 mm	85-100
20 mm	60-100
10 mm	40-70
5 mm	25-45
600 micron	8-22
75 micron	0-10

Limita de umiditate a materialului, incarcat la furnizor in mijlocul de transport auto, sa nu depaseasca 30%. Pe amplasamentele Proiectului, procentele de umiditate vor fi reglate pana la atingerea celor optime necesare obtinerii gradului minim de compactare cu indice Proctor modificat de 95÷97%, functie de intensitatea traficului si incarcările din circulatie, aplicand procedee tehnice proprii supuse acceptului Beneficiarului. Atestarea gradului de compactare se face prin document inregistrat.

1.2.3. Material pentru protejare conducta ingropata

Materialul pentru protejarea conductelor are rolul principal de a mentine forma conductei ingropate si de a favoriza preluarea incarcările verticale din umpluturi si traficul de la cota terenului. Protejarea se realizeaza prin straturi succesive executate diferit, numai prin compactare manuala, dupa cum urmeaza:

- strat de sprijin, manual imprastiat afanat, de cca 10 cm grosime, din nisip cu granulatie maxima de 5 mm, pentru asezarea conductei la cotele Proiectului,
- patul superior de pozare, pana sub axul orizontal longitudinal al conductei, din produs mineral monogranular de balastiera prescris de furnizorul conductei pentru conditiile de pe amplasament, cu rol de a asigura aliniamentul montajului; compactarea se executa cu grija sporita si la un indice Proctor de cca. 90-95%, pe ambele parti si se verifica prin aplicari de sarcini locale diferit directionate, sub care sa nu se produca deplasari,
- umpluturi laterale longitudinale, pana la generatoarea superioara, din produs monogranular prescris de furnizorul conductei, cu indice Proctor sporit fata de stratul inferior, cu rol de distribuire uniforma pe peretii conductei a incarcările verticale preluate in sectiune transversala,
- umplutura peste generatoarea superioara a conductei, cu o grosime minima de 30 cm, din produs monogranular compactat la un indice minim de 90 %, functie de adincimea de ingropare,

Materialul rezultat in urma sapaturilor pentru transee nu va fi utilizat pentru protejarea conductelor proiectate pentru acel amplasament.

Materialul pentru protejarea conductelor va fi format din agregate minerale (nisip) produse in statii de sortare de pe langa balastiera.

1.2.4. Material pentru pozare conducta

Materialul pentru pozarea conductelor, constituie un strat bine compactat, de minim 10 cm grosime, pentru amenajarea fundului de transee dupa saptaturi si asigurarea realizarii pantelor din profilul longitudinal al Proiectului. Stratul va prelua si incarcările rezultate in timpul montarii tipului de conducta, fara afectarea cotei de rezemare a tipului de conducta in sectiunea transversala din saptatura amenajata.

Materialul pentru stratul compactat de pozare va consta din nisip de balastiera cernut cu granulatia maxima de 10 mm, fara impuritati si parti organice la furnizor,

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

incarcata in mijloc auto. Nisipul va fi insotit de declaratia de conformitate cu materialul tip (sistem 4) contractat si declarat. Acest material va fi folosit si pentru lestarea provizorie a conductelor montate pe pozitiile din Proiect, prin intermediul unor saci impletiti din fire biodegradabile, umpluti 75÷80%.

Materialul rezultat in urma sapaturilor pentru transee nu va fi utilizat pentru pozarea conductelor proiectate pentru acel amplasament.

In cazurile terenurilor de fundare nisipoase nealterate se poate accepta, de Inginer, realizarea pozarii conductei, dar numai dupa finisarea la cotele de radier din Proiect si prin intermediul unui strat de nisip monogranular necompactat de cca 10 cm.

1.2.5. Material pentru imbunatatirea terenului de fundare local alterat

Terenurile de fundare alterate din vina Antreprenorului, ca urmare a nerespectarii tehnologiei, vor fi consolidate pe costuri proprii, dar, numai pe baza de solutii aprobate de catre Inginer.

1.3. EXECUTIE

1.3.1. Cote de teren existente (CT)

Cotele existente ale terenului, indiferent de sistemul de alcatuire la suprafata, constituie baze pentru masurari cote in adancimi, in sectiuni corespunzatoare caracteristice ale aliniamentelor Proiectului de pe amplasament.

In cazurile in care, din diverse motive, cotele de teren au fost alterate de lucrari comandate de administratia locala, sau de alti detinatori de utilitati publice anterior preluarii unui amplasament, cotele de referinta ale Proiectului vor fi transpuse situatiei reale intalnite, utilizand elemente edilitare cu cote CT nemodificate, cote ce vor fi mentionate prin Procesul Verbal de Predare-Primire Amplasament.

1.3.2. Cote de radier (CR)

Antreprenorul va monta conductele la cotele de radier (CR) indicate in Proiectul aprobat.

Daca nu este indicat altfel de catre Inginer in cazuri particulare supuse spre aprobare, adancimile transeelor vor fi realizate, astfel incat, sa asigure o acoperire de minim 1,2 m deasupra generatoarei superioare a conductelor ingropate, indiferent de diametre nominale si tip.

1.3.3. Lucrari pregatitoare

Inaintea inceperii lucrarilor pe un amplasament, se includ a fi executate, fara costuri suplimentare, lucrarile pregatitoare necesare, dupa caz, constatate dupa vizitarea amplasamentelor:

- curatirea suprafetelor de teren de: frunze, crengi, arbusti, iarba, buruieni, noroi acumulat sau alte materiale inutilizabile depozitate accidental, inclusiv transportarea lor la rampele de depozitare indicate si taxate de Administratiile Locale,

- indepartarea de pe amplasamente a corpurilor, obiectelor si vehiculelor, cu regim de proprietate privata, repositionarea lor in afara zonelor de activitate, in urma acordurilor si/sau somatiilor ce implica proprietarii sau Administratia Locala, dupa caz,

- taierea arborilor si/sau arbustilor de pe trasee definite prin Proiect, cu tulpini ≥ 10 cm, cu aprobarea forurilor locale, inclusiv scoaterea si indepartarea radacinilor,

- colectarea si indepartarea apelor de suprafata in afara amplasamentelor Proiectului, inclusiv protejarea fata de apele meteorice,

1.3.4. Trasarea lucrarilor

Operatiile de trasare se vor efectua conform planurilor de situatie, functie de reperele existente si coordonatele punctelor caracteristice ale aliniamentelor Proiectului pe amplasament (STAS 9824/5 -1975).

La o data solicitata de Antreprenor si aprobata de Beneficiar, vor fi identificate si marcate vizibil toate instalatiile, retelele si orice alte constructii subterane, in prezenta

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

detinatorilor acestora, convocati de Antreprenor: electrice, telecomunicatii, apa, canal, gaze naturale, sau de alta natura, ce vor fi intersectate sau in raza carora vor fi dezvoltate lucrarile Proiectului, in vederea protejarii acestora sau devierii, conform procedeele tehnice recomandate prin avizele emise de detinatori, inclusiv recomandarile suplimentare specifice amplasamentului predat Antreprenorului (STAS 9570/1 -1989).

Trasarile in detaliu vor fi efectuate si inregistrate de Antreprenor dupa supervizarea documentului operatiei de catre Inginerul Proiectului.

In cazuri justificate, traseele Proiectului vor putea fi modificate, cu acordul scris al Inginerului pe propunerea facuta in spiritul Proiectului de Antreprenor, in timp rezonabil, dupa caz si cu consultarea Proiectantului. Aceste modificari nu vor implica costuri suplimentare sau vor fi cele stipulate in contract.

Antreprenorul este raspunzator de trasarea lucrarilor conform Proiectului si de conservarea materializarilor reprezentative de pe amplasament (punctelor de reper), ca baze pentru masuratori si verificari, indiferent de volumul lucrarilor dezvoltate si metodele tehnologice adoptate.

Pentru urmarirea realizarii pantelor Proiectului, se vor pozitiona, prin metode performante de nivelment, balize de inventar si se vor utiliza dispozitive adecvate pentru vizari. Dispozitivele pentru vizari vor avea rigle montate pentru cotele caracteristice aliniamentului proiectat.

Respectarea cotelor de montare si a pantelor conductei, precum si a pozitiei constructiilor conexe prevazute in Proiect, prezinta o importanta deosebita, atat pentru functionarea retelelor de conducte, cat si pentru efectuarea operatiunilor de reparatii, intretinere si exploatare. Nerespectarea cotelor proiectate poate duce la colmatari sau formarea de pungi de aer, care diminueaza debitul conductei si provoaca oscilatii de presiune, sau impiedica golirea complecta a conductei in caz de avarie.

1.3.5. Excavarea transeelor pentru conducte

Lucrarile de terasamente se vor executa in conformitate cu planurile de executie si se vor respecta prevederile normativelor in vigoare.

La executia lucrarilor de terasamente se vor respecta obligatoriu prevederile C 169-88 „Normativ pentru executarea si receptionarea lucrarilor de terasamente”

Avizarea lucrarilor de terasamente

Inainte de a incepe orice lucrari de acest fel pe un amplasament, Antreprenorul va anunta in scris Beneficiarul cu cel putin 7 zile inainte de data propusa. In aceasta perioada Antreprenorul va tine evidenta nivelelor solului si topografiei, spre aprobarea Beneficiarului, pentru masuratorile lucrarii.

Excavarea santurilor pentru conducte va avea un avans de cel putin 15 m fata de operatiunile de punere in opera a conductelor. Aici sunt incluse si excavatiile pentru ramificatii, caz in care cei 15 m vor fi sapari in toate directiile urmate de ramificatie.

In cazul in care se iveste vreun obstacol in timpul sapaturilor, se va informa Beneficiarul si vor hotari masurile necesare a se lua inainte de reluarea operatiilor de montaj.

In cazul in care Antreprenorul nu sapa in avans conform pretentiilor, scoaterea conductelor deja montate si repunerea lor dupa executarea sapaturilor in avans, vor fi facute pe cheltuiala acestuia.

La saparea santurilor se va tine cont de: felul terenului, existenta apei freatiche, necesitatea sprijinirilor, diametrul tevilor, tehnologia de montaj.

Sapaturile se vor executa partial mecanic si manual, functie de conditiile impuse in zona de lucru si conform specificatiilor din listele de cantitati. Ultimul strat de 30 cm se va sapa manual inainte de montarea conductelor in sant.

Sapatura mecanizata se va face cu excavator cu descarcarea pamantului pe mal si in auto (excedentarul). Sapaturile se vor executa in prezenta sprijinirilor. Sapatura

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava Proiect tehnic si detalii de executie

ultimului strat pana la cota din proiect si politura se vor executa imediat inainte de asezarea stratului de nisip sub conducta si a stratului de egalizare pentru constructii, pentru a evita degradarea terenului de fundare. Operatiunea se va executa pe timp uscat, fiind interzis lucrul pe timp de ploaie. In cazul in care se constata aparitia crapaturilor paralele cu marginea superioara a transeelor sau a gropilor se vor lua masuri de consolidare suplimentara a malurilor pentru a evita surparile.

La intalnirea in sapatura de cabluri, conducte ori protectii care semnalizeaza prezenta lor in teren, se va opri lucrul in acea zona, seful punctului de lucru va lua masuri de semnalizare a prezentei retelei subterane, va anunta Operatorul de retea, lucrul in acea zona reluandu-se doar in prezenta acestuia, cu luarea tuturor masurilor de protejare si de protectie a muncii.

Dupa executarea sapaturii se va proceda la receptia calitativa a lucrarii referitor la natura terenului, cote in plan si cote de nivel. Receptia calitativa se va consemna in procese-verbale incheiate cu participarea Antreprenorului si a Beneficiarului.

Receptia terenului de fundare constituie faza determinanta prin care se va autoriza inceperea lucrarilor de infrastructura (turnarea betonului de egalizare). Atat receptia terenului de fundare, cat si autorizarea se va consemna in registrul de santier.

Transeele conductelor vor fi excavate la sectiunile transversale tipice si in nici un caz latimea transeei masurata la 0,3 m deasupra coroanei conductei. Antreprenorul se va asigura ca in fiecare punct latimea transeei este suficienta pentru a permite pozarea, imbinarea, realizarea patului si a imprejmuirii si reumplerea in jurul conductei conform cerintelor Inginerului.

Acolo unde imbinarea sau sudarea conductelor si/sau accesoriilor trebuie realizata in transee, transeea va fi largita si/sau adancita in forma de clopot, la dimensiunea necesara stabilita de catre Inginer. Aceasta largire trebuie sa permita executarea facila a sudurilor, imbinarilor si fixarilor in toate etapele acestora, a tuturor reparatiilor necesare la conducte si la acoperirea de protectie, si inspectarea acestor operatiuni.

Antreprenorul va aplica toate masurile necesare de sprijinire si consolidare pentru a pastra latimea transeelor in limitele prezentate in Cerinte.

Peretii transeei excavati in roca vor fi cat mai aproape de verticala, iar Antreprenorul va sustine peretii in toate zonele in care acestia sunt slabiti indiferent de cauza, si va indeparta materialul prabusit.

In zonele inaccesibile pentru echipamentele de excavare, sau in care Inginerul considera ca utilizarea acestor echipamente este imposibila sau de nedorit, indiferent de motiv, excavarea transeei se va realiza manual. Nu se vor efectua plati suplimentare pentru lucrarile in zonele greu accesibile.

Toate costurile asociate cu transportul materialului de pe santier vor fi considerate ca incluse in preturile unitare pentru excavatii de transee. Cu cel putin doua saptamani inainte de inceperea excavarilor de transee, Antreprenorul ii va prezenta Inginerului propunerea sa pentru amplasarea temporara si depozitarea a materialului excavat, inclusiv locul de depozitare. Daca Inginerul considera propunerea ca nesatisfacatoare, aceasta poate fi respinsa iar Antreprenorul va trebui sa o revizuiasca corespunzator. Toate costurile suplimentare impuse de o propunere revizuita vor fi suportate de Antreprenor. Antreprenorul va obtine aprobarea din partea autoritatilor pentru depozitarea materialului excavat.

Daca, in opinia Inginerului, exista o intarziere nejustificata pentru: testarea conductelor; indepartarea materialului in surplus; curatarea generala a zonelor in care au fost pozate conducte; refacerea sau intretinerea suprafetelor, sau operatiuni similare, atunci Inginerul poate sa blocheze deschiderea unor noi transee pana cand lucrarile restante nu sunt realizate conform pretentiilor sale, iar Antreprenorul nu va avea o baza pentru reclamatii impotriva Beneficiarului, in acest sens. "Intarziere nejustificata" va fi

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava Proiect tehnic si detalii de executie

considerata situatia in care mai mult de 100 de metri de transee este lasata deschisa pe orice santier. „Intarziere nejustificata” va fi considerata si situatia in care o anumita sectiune de transee este lasata deschisa pentru mai mult de 2 saptamani calendaristice. Nu se vor demara lucrari de pozare a conductelor sau de formare a patului conductelor in nici o sectiune de transee, pana cand formatiunea transeei pe acea sectiune particulara nu va fi aprobata de catre Inginer.

Extinderea excavatiilor

Extinderea excavatiilor va fi cea minim stabilita de Beneficiar, pentru construirea lucrarii.

Excavarea de santuri pentru conducte va fi intotdeauna limitata la lungimile aprobate anterior, in scris de Beneficiar. Cu exceptia aprobarii scrise a Beneficiarului, lucrarea pe fiecare portiune aprobata va fi executata pana la finalizarea acesteia, inainte de inceperea lucrarii pe o portiune noua.

Excavarea materialului necorespunzator

Daca, in urma oricarei excavari, Antreprenorul intalneste material care dupa parerea lui poate fi necorespunzator executiei lucrarii, el va informa imediat Inginerul, care va da instructiuni in scris Antreprenorului, asupra faptului ca materialul in cauza va fi tratat ca defectuos. Daca este cazul, materialul defectuos va fi indepartat de Antreprenor. Antreprenorul va umple golurile astfel formate cu material granular corespunzator, cu aprobarea Inginerului. Omiterea de catre Inginer in a da instructiuni scrise, nu va elibera Antreprenorul de raspunderile pentru defectele de executie, daca anterior executarii acelei portiuni de lucrare, Antreprenorul nu a cerut in scris Inginerului inspectarea portiunii de lucrare.

Siguranta excavarii si constructii adiacente

Antreprenorul va prevedea sprijinirile necesare, in conformitate cu prevederile legale, pentru a asigura stabilitatea excavarilor (drumurile si constructiile adiacente).

Alunecari, caderi si excavatii in exces

Antreprenorul va preveni alunecarile si caderile de material din partile laterale ale excavatiilor si taluzarilor.

In cazul alunecarilor sau caderilor ce apar in excavatii si unde excavatiile sunt facute in exces fata de dimensiunile specificate, orice material necorespunzator care a intrat in excavatii trebuie inlaturat si orice umplere necesara, sau care poate fi ceruta de Inginer se va face cu material selectat, urmat de tasarea de proba.

Excavarea transeelor se va realiza in sol stabil. In cazul in care, dupa opinia Inginerului, solul nu corespunde, se va realiza o excavare suplimentara, conform indicatiilor acestuia, si se va reface cota cu material de baza compactat, daca solul natural care inconjoara zona este prea moale. Daca solul din jur este dur, materialul de umplere va fi beton C8/10. Aceste lucrari vor fi platite de catre Beneficiar daca instabilitatea solului nu este cauzata de metoda de lucru a Antreprenorului, altfel, lucrarea va fi derulata pe cheltuiala Antreprenorului.

Radierul transeei va fi, in fiecare punct, la cota necesara iar latimea transeei va fi suficienta pentru patul de pietris, nisip si/sau beton si conform instructiunilor Inginerului. Daca vreo parte a transeei este excavata, din greseala, la o adancime mai mare decat cea necesara, Antreprenorul va umple transeea cu beton C8/10 pana la cota necesara, pe cheltuiala proprie.

Unde se formeaza goluri prin alunecari sau caderi, sau prin excavari in exces fata de dimensiunile specificate, care dupa opinia Dirigintelui de Santier pot afecta stabilitatea solului pentru sustinerea lucrarii, sau pot afecta constructiile, sau serviciile adiacente, Antreprenorul va umple golul solid cu beton clasa C8/10. Acest lucru va fi pe cheltuiala Antreprenorului.

Racordarea la conducta existenta

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava Proiect tehnic si detalii de executie

In cazul racordarii conductei proiectate la conducta existenta, Antreprenorul va localiza tronsonul existent inainte de verificarea traseului noului tronson. Beneficiarul va semnala Antreprenorului pozitia aproximativa a vechiului tronson prin intermediul detinatorilor de utilitati sau alte constructii subterane. Antreprenorul va trebui sa determine cu precizie pozitia vechiului tronson de conducta metalica folosind un detector electromagnetic. In final se va face un sondaj de proba intr-un loc acceptat de Inginer pentru a se confirma pozitia conductei existente si pentru a scoate la iveala sectiunea in care se va face jonctiunea.

In cazul in care prin sondaj nu se gaseste conducta, sondajele vor fi continuate in concordanta cu instructiunile Beneficiarului pana cand conducta va fi localizata. Beneficiarul va putea propune si alte variante de localizare. Costul acestor sondaje va fi platit pe baza facturilor corespunzatoare. Costul materialelor si echipamentelor necesare pentru localizarea conductei se considera inclus in costurile de montaj prin contract. Daca Antreprenorul nu furnizeaza asemenea dispozitive, se va deconta doar costul primului sondaj.

Dupa determinarea locului in care se afla existent si dupa eliberarea capatului acestuia, Antreprenorul va masura elevatia axei acesteia si diametrul exterior. Rezultatele acestor verificari vor fi inaintate Inginerului, impreuna cu care se vor stabili piesele necesare pentru realizarea jonctiunii intre conducta existenta si cea proiectata.

1.3.7. Localizare si sustinerea lucrarilor subterane

Antreprenorul va obtine toate informatiile disponibile de la autoritati si altii, care ar putea fi necesare, referitoare la pozitia tuturor utilitatilor cunoscute de-a lungul traseelor tuturor conductelor de pozat. Antreprenorul va raspunde de localizarea exacta a serviciilor si in decursul lucrarii va lua toate masurile necesare pentru a evita deteriorarile. Unde este necesar, utilitatile vor fi temporar sustinute in decursul excavarii. Se va prevedea suport permanent pentru utilitatile care traverseaza conductele, daca Inginerul da instructiuni in acest sens. Daca acestea se deterioreaza in decursul lucrarilor, atunci Antreprenorul va fi responsabil fata de detinatorul utilitatii respective pentru repararea pagubelor produse. Antreprenorul va suporta toate cheltuielile de reparatii fie prin asigurari, fie prin surse proprii. Oriunde o utilitate publica sau un altfel de obstacol determina o blocare sau este pozata de-a lungul traseului unei conducte, Antreprenorul trebuie sa informeze Inginerul imediat de prezenta ei si va prezenta detalii, inclusiv tipul utilitatii sau interferenta cu aceasta, dimensiunile ei, adancimea sub nivelul solului. Inginerul va stabili masura ce se va aplica.

1.3.8. Evacuarea apei, sustinerea si ingradirea excavatiilor

Pe toata durata lucrarilor, Antreprenorul va pastra zona de lucru si toate excavatiile uscate si protejate fata de apa din orice sursa (ploaie, apa infiltrata, apa din izvoare de suprafata si subterane, apa freatica etc.) si va asigura si utiliza toate cele necesare in acest scop (conducte, pompe, puncte de foraj, aparate si materiale necesare).

Conductele vor fi pozate in transee numai dupa ce apa a fost evacuatata in prealabil. Pe durata executiei, Antreprenorul va proteja structurile si/sau conductele impotriva plutirii, prin lestare. Acolo unde conductele vor fi montate sub nivelul apei din sol, evacuarea apei din transee si din sol va continua pana la finalizarea umplerii santului. Acolo unde dimensiunea conductei depaseste 400mm, Antreprenorul va utiliza sisteme de evacuare a apei prin puncte de foraj, daca Inginerul nu hotaraste utilizarea altui sistem.

Evacuarea apei de catre Antreprenor va corespunde cerintelor Inginerului si ale autoritatilor si persoanelor care au drepturi asupra terenurilor pe/prin care se realizeaza deversarea apei evacuate. Antreprenorul va fi responsabil fata de Beneficiar pentru orice pretentii sau penalitati care pot fi generate de nerespectarea acestor cerinte.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava Proiect tehnic si detalii de executie

Metoda de mentinere a excavatiei fara apa, de epuizare si indepartare a apei va fi supusa aprobarii Beneficiarului. Antreprenorul va asigura instalatii de rezerva suficiente, tot timpul, pentru a se evita orice intrerupere in continuitatea epuizarii apei subterane.

Costul acestei activitati se va considera inclus in tariful excavarii si nu va fi decontat, indiferent de nivelul precipitatiilor sau a nivelului freatic subteran.

In timpul functionarii pompelor in cursul noptii (daca este cazul), se vor lua masurile necesare ca zona de lucru sa fie iluminata in mod corespunzator.

Laturile excavatiilor vor fi sustinute acolo unde este necesar, cu ajutorul grinzilor de lemn, otel sau alte tipuri de grinzi, pereti, placi, foi sau alt sistem aprobat. Acestea vor fi asigurate de catre Antreprenor, proiectate corespunzator destinatiei.

Antreprenorul va prezenta Inginerului propunerile detaliate pentru sustinerea excavatiilor, cu sapte zile inainte de inceperea oricaror lucrari de excavatii.

Daca, dupa opinia Inginerului, sustinerea propusa de Antreprenor este insuficienta, atunci Inginerul va solicita asigurarea unor suporturi mai puternice sau de alt tip fata de cele propuse de catre Antreprenor si, in aceasta situatie, Antreprenorul va adapta sistemul de sustinere fara a pretinde vreo suma pentru aceasta adaptare ceruta de Inginer.

Nu se vor demonta sistemele de sustinere fara aprobarea Inginerului.

Antreprenorul va lua toate precautiile impotriva alunecarii, caderilor sau prabusirii excavatiilor, dar daca acestea se intampla, Antreprenorul va trebui sa refaca conditiile zonei, inclusiv refacerea suprafetelor, toate pe cheltuiala sa. In cazul in care aceste alunecari sau prabusiri destabilizeaza sau slabesc fundatii sau suporturi ale Lucrarilor sau cladirilor adiacente, sau creeaza spatii libere langa lucrarile in derulare, Antreprenorul va desfasura lucrarile suplimentare pe care Inginerul le poate cere in acest sens, cum ar fi umplerea spatiilor libere cu beton sau alt material, conform indicatiilor acestuia, toate costurile fiind suportate de catre Antreprenor.

Antreprenorul poate utiliza foi de otel pentru sustinerea sapaturilor, dupa cum este specificat mai sus, dupa cum considera de cuviinta, sau conform indicatiilor Inginerului, sau in situatiile in care este indicat in Plansele desenate ale Beneficiarului ca parte permanenta a structurilor. Dimensiunile si tipurile foilor de otel utilizate pentru sustineri temporare vor fi determinate de catre Antreprenor si vor fi supuse aprobarii Inginerului. In cazurile in care foile de sustinere formeaza o parte permanenta a structurii, dimensiunile si tipurile vor fi cele indicate in Plansele desenate de detaliu ale Beneficiarului sau cele indicate de catre Inginer.

Antreprenorul va prevedea si intretine traversari temporare peste transeele conductelor in acele pozitii in care excavarea transeelor impiedica derularea normala a traficului.

Antreprenorul nu va incepe lucrarile de terasamente pana cand nu va efectua toate masurile de siguranta. Executia lucrarilor de terasamente se va face avand in vedere Normativele Romanesti:

- C16-84 - realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente;

- Ordin Nr. 9/N/15.03.1993 - Regulamentul privind protectia si igiena muncii in constructii

Ca o masura de siguranta, in zonele cu densitate mare de lucrari ascunse, se va executa sapatura manuala.

Pe durata excavatiilor, Antreprenorul va lua toate masurile preventive pentru a proteja muncitorii si persoanele publice. Aceasta include, dar nu se limiteaza la acestea, sustinerea peretilor sapaturilor, ingradirea zonelor, montarea luminilor de avertizare si desemnarea unor supraveghetori.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Antreprenorul va fi complet responsabil pentru masurile de intretinere si protejare a sapaturilor, transeelor si forajelor (sustinere, evacuarea apei, ingradirea zonei, iluminat etc.) si nu va fi eliberat de responsabilitatile din Contract, chiar daca Inginerul nu ridica obiectii fata de situatia lucrarilor.

1.3.9. Utilizarea explozibililor

Utilizarea explozibililor nu va fi permisa.

1.3.10. Pozarea conductelor

Pozarea se va face in conformitate cu SR 4163 - 1: 1995 *Rețele de distributie* si STAS 8591/1 -91 - *Amplasarea in localitati a rețelelor subterane*. Pozarea se va face pe grupuri de tronsoane, la fiecare grup lucrând simultan cate o echipa.

Pozarea conductelor se va face in mediu uscat, prin efectuarea de catre Antreprenor a epuizarii apelor de ploaie si a infiltratiilor.

Conductele vor fi pozate cu precizie, respectandu-se aliniamentul si elevatia cu o toleranta de ± 5 mm. Intre portiunile curbe, aliniamentul va fi drept. Lungimea lasata in zonele de curbura va fi permisa doar acolo unde se prevede in desen sau cu acordul Beneficiarului in urma unor propuneri bine documentate.

Se vor prevedea si furniza rigle vopsite corespunzator pentru vizare in scopul realizarii asezarii corecte a tronsoanelor. Riglele vopsite vor fi ridicate pe conducta sau in imediata ei apropiere.

Fiecare tronson va avea cel puțin 3 asemenea rigle.

Antreprenorul poate propune Beneficiarului si alte metode pentru asezarea corecta a tronsoanelor.

Antreprenorul va trebui sa obtina de la producator toate datele necesare pentru manevrarea si conectarea conductelor si se presupune ca si-a stabilit toate fazele si si-a stabilit toate problemele legate de montaj, inainte de a preda oferta.

In conducta se va introduce un "dop" având diametrul cu 5 mm mai mic decât diametrul interior al tronsonului, care va fi deplasat înainte pe masura ce progresa lucrarile. Atunci când lucrarile sunt oprite, inclusiv noaptea, capetele deschise ale conductei vor fi obturate provizoriu cu un capac etans. Tronsonul va fi fixat prin lestare in sant pentru a se evita plutirea lui in cazul in care santul este inundat.

Pentru a impiedica scurgerea apei de ploaie prin sant, Antreprenorul va astupa santul la anumite distante ce nu vor depasi 250 m, cu dopuri de argila. Aceste dopuri vor fi indepartate atunci când operatiunile de montaj ajung in dreptul lor.

1.3.11. Patul de nisip

Capacitatea de rezistenta si deformarea tevilor depinde foarte mult de calitatea patului de pozare a conductei. Grosimea minima a patului sub conducta trebuie sa fie de cel puțin 10 cm, iar in cazul cind fundul santului nu este uniform, este indicata executarea unui pat mai gros.

Materialul pentru patul tevilor (nisipul) se va introduce in sant numai manual prin lopatare si se va nivela manual.

Nisipul va fi umezit si compactat manual in straturi cu grosimea mai mica de 10 cm dupa compactare. Se va acorda atentie deosebita compactarii in jurul conductei.

Conductele vor fi pozate astfel incat sa fie sustinute pe materialul patului pe intreaga lor lungime, având grija ca santul sa fie scobit in dreptul mufarilor, vanelor si flanselor ingropate, astfel incat sa nu apara sarcini in aceste puncte.

1.3.12. Reumplerea transeei

Reumplerea va respecta normele specifice descrise in normativul I22 pentru fiecare retea si cerintele stabilite de Autoritatea Locala.

Odata cu testarea sectiunii de conducta, iar patul si imprejmuirea conductei sunt aprobate de catre Inginer, transeele vor fi reumplute in straturi, conform specificatiilor. Fiecare strat va fi compactat separat si orice tasare rezultata din compactarea

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

insuficienta va tine de responsabilitatea Antreprenorului, care va adauga imediat materialul suplimentar necesar si care ulterior va fi compactat riguros.

Umplerea transeelor nu va incepe pana cand patul transeei, pozarea conductelor, imbinarea si testarea lor nu sunt aprobate de catre Inginer. Inginer va primi o solicitare, cu 24 de ore inainte, prin care se va anunta intentia de umplere a transeei, interval in care acesta va efectua inspectia.

Umplutura transeei peste stratul de acoperire cu nisip se va face cu material sortat cu granulometria intre 8 si 16 mm.

Astuparea santurilor pentru conducte se va face in doua faze.

Suportii de sustinere ai peretilor santului vor fi retrasi gradat, pe masura ce santul este umplut avand grija ca aceasta retragere sa nu afecteze conductele puse in opera.

Faza I

Conducta si patul ei vor fi acoperite cu un strat ce va depasi cu 300 mm creasta ei, lasand zonele de legatura descoperite.

In continuare se va aseza un strat uniform de material de umplutura, cu granulatia de cel mult 16 mm care va fi compactat in straturi nu mai groase de 200 mm dupa compactare.

Straturile vor fi compactate manual pe fiecare parte a conductei si deasupra ei.

Compactarea umpluturii se va face in asa fel incat sa se realizeze cel putin 95% din densitatea maxima a materialului uscat conform STAS 2914 - 84 Tabelul 2. Aceasta actiune va incepe cat mai curand in urma pozarii conductei in portiunea respectiva. Se vor face la inceput incercari privind eficacitatea compactarii, iar dupa aceea se vor repeta la intervale propuse de Beneficiar.

Daca e necesar pat de beton, pozarea si ansamblarea conductelor, precum si reumplerea transeei se pot efectua dupa minim 72 de ore de la turnarea betonului.

Faza II

Dupa ce tronsonul de conducta in executie a trecut de testele de presiune preliminare/etanseitate, golurile lasate in dreptul jontarilor vor fi acoperite respectandu-se aceleasi reguli ca mai inainte.

Restul santului va fi umplut cu material excavat cu granulatia de cel mult 16 mm asezat uniform in straturi nu mai mari de 200 mm grosime dupa compactare. Metoda de compactare va trebui sa duca la densitatea maxima a materialului uscat, conform cu STAS 2914 – 84, Tabelul 2. Santul va fi umplut fie la nivelul de la care se incepe lucrarile de refacere, fie pana la suprafata solului, pastrandu-se o usoara ridicare fata de nivelul normal al solului, cu panta lina. Aceasta ridicatura va fi mentinuta pana la expirarea perioadei de garantie.

Aceste lucrari vor fi incepute si terminate cat mai repede.

Umplerea trebuie efectuata intr-o singura directie si, pe cat posibil, in timpul orelor diminetii.

Este indicat sa fie lasate libere extremitatile tronsonului de conducta, pentru a putea executa cu usurinta operatiile ulterioare de racordare la retelele existente.

Daca nu este altfel specificat, umplerea in jurul conductei si cu 0,30 m deasupra ei se va realiza cu materialul de reumplere, in conformitate cu specificatiile din acest caiet de sarcini. Umplerea va fi finalizata manual, utilizand unelte de mana si compactare in straturi cu grosimea mai mica de 20 cm. Aceasta umplere va fi realizata cu cea mai mare grija. Se va acorda o atentie speciala portiunilor de imbinare, pentru a obtine o compactare si o stabilitate maxima.

Umpluturile de pamant in jurul constructiilor si in transeea conductei se va face dupa executarea hidroizolatiei peretilor sub cota terenului si dupa probele de presiune la conductele pentru apa potabila, respectiv testelor hidrostatice, de infiltrare si de etanseitate la conductele pentru canalizare menajera.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Dupa realizarea unui strat de 30 cm de umplutura deasupra conductei, traseul acesteia va fi marcat printr-o banda avertizoare din PE de culoare albastra si inscriptionata cu textul „CANALIZARE” pentru conductele de canalizare menajera.

Cu exceptia carosabilelor si a altor zone pavate, umplerea transeelor se va face la nivelul natural al solului. Sectiunea superioara a umplerii va fi sol de aceeasi grosime si calitate ca solul de suprafata din zona inconjuratoare.

Pentru transeele practicate in zone carosabile sau alte zone pavate, umplerea va fi adusa la nivelul terasamentului, sau la nivelul sub-terasamentului ca pregatire pentru lucrarile de refacere a drumului.

Orice avarii la conducte dupa pozare va determina inlocuirea acestora, iar Antreprenorul va suporta toate costurile si intarzierile cauzate.

Umplerea transeelor conductelor, cu exceptia imbinarilor, se va realiza cat mai curand dupa ce conductele au fost pozate, imbinate, aprobate de catre Inginer.

Intinderea si compactarea umpluturii se va realiza in mod uniform, fara dislocarea, deformarea sau deteriorarea conductei. Compactoarele de putere nu se vor utiliza la o distanta mai mica de 30 cm in jurul conductei sau imbinarilor.

Compactarea umpluturilor se face cu maiul mecanic in straturi uniforme care nu depasesc o grosime compactata de 20 cm.

Apa necesara compactarii terasamentelor nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa contina materii organice in suspensie.

La punerea in opera a materialului pentru umpluturi se va tine seama de umiditatea optima de compactare stabilita prin incercarea Proctor norma cu o variatie a acesteia de 2 procente – daca $W_{opt} > 12\%$ si 1 procent daca W_{opt} este sub 12% (cazul balasturilor).

Pentru aceasta, laboratorul santierului va face determinari ale umiditatii la sursa si va face recomandari in consecinta pentru punerea in opera.

Testele de densitate in situ ale materialului compactat vor fi realizate pe minim doua esantioane prelevate la fiecare 100 m de conducta. Inginerul va determina locatia exacta in plan si adancimea testarii. Testele care se vor realiza pe aceste esantioane vor include continutul de apa, greutatea specifica, compactarea standard, densitatea in situ prin inlocuirea nisipului, testul de permeabilitate si analiza gradarii.

Certificatele de calitate pentru probele de compactare se vor prezenta la receptia lucrarii.

Stratul se poate considera compactat daca gradul de compactare este 95%, iar cel mediu 98% din valoarea obtinuta prin incercarea Proctor normal.

Se intrerupe orice activitate de excavare transport, imprastiere si compactare daca temperatura exterioara scade sub -5°C . La executia lucrarilor de terasamente pe timp friguros este obligatorie respectarea masurilor generale si a celor specifice lucrarilor de pamant prevazute in „Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente”, indicativ C 16 – 1984.

In perioada cand temperaturile sunt peste 25°C se vor lua urmatoarele masuri:

- compactarea se va executa imediat dupa umectarea stratului
- se va urmari starea de umiditate a stratului de compactare prin probe de frecventa marita (la cca. 2 ore – in perioada de arsita).

Daca stratul de imprastiat ramane o perioada mai mare necompactat, inainte de inceperea compactarii se va determina umiditatea din strat si se va completa pana la umiditatea admisa pentru compactare.

Antreprenorul va fi responsabil, in toate cazurile, pentru orice tasari ale umpluturii si va remedia pe cheltuiala proprie orice astfel de tasare sau deteriorarile produse de aceasta. Antreprenorul va proteja conductele impotriva deplasarii dupa pozare, pe durata

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Lucrarilor. Toate conductele deteriorate dupa pozare vor fi inlocuite iar Antreprenorul va fi responsabil pentru costurile si intarzierile produse.

1.3.13. Curatarea santierului

Antreprenorul este responsabil de curatenia din santier si zonele adiacente lui, respectand conditiile impuse de Autoritatea locala (Primarie).

Dupa finalizarea tuturor lucrarilor, Antreprenorul va curata santierul, indepartand orice obiecte, mormane de pamant, obstacole etc. care ar putea crea disconfort.

Santierul trebuie sa fie eliberat de resturi, praf si murdarie. Antreprenorul va reface amplasamentul la starea existenta inainte de inceperea lucrarilor.

Daca, dupa opinia Inginerului, apare o intarziere nejustificata la testarea conductelor, indepartarea materialelor in surplus, curatarea generala a zonelor in care au fost pozate conducte, refacerea partiala sau intretinerea suprafetelor, sau operatiuni similare, atunci Inginerul poate bloca deschiderea unor noi transee pana cand lucrarile restante nu sunt realizate. Toate costurile rezultate dintr-o astfel de cerere a Inginerului sunt suportate de catre Antreprenor.

2. CAPITOLUL 2. EXCAVATII PENTRU STRUCTURILE CONDUCTELOR

2.1. GENERALITATI

2.1.1. Domeniul de lucrari

Aceasta sectiune a Specificatiilor descrie lucrarile de sapaturi necesare pentru construirea caminelor si a altor structuri si include excavarea, evacuarea apei si reumplerea golurilor.

2.2. MATERIALE

Lucrarile de sapaturi nu vor fi clasificate in conformitate cu duritatea materialului excavat si toate excavatiile se considera ca fiind excavatii comune definite in continuare, indiferent de duritatea materialului excavat.

Materialul selectionat pentru umplere nu va contine pietre, roci, radacini de copaci si alte elemente asemanatoare, care prin impact sau compactare ar putea deteriora structurile. Materialul va suporta o compactare fara utilizarea compactoarelor de mare putere si trebuie sa nu contina bulgari de lut sau alte materiale cu dimensiuni mai mari de 40 mm.

2.3. EXECUTIA

2.3.1. Excavatii si reumplere pentru structuri

Toate excavatiile pentru structuri vor fi realizate la dimensiunile, liniile si gradele necesare pentru construirea structurilor asa cum sunt prezentate in Plansele desenate ale Beneficiarului sau dupa cum este indicat de catre Inginer.

Excavatiile pe sau in care se va plasa beton sau umplutura compactata vor fi curate si fara pietre, bulgari de pamant si alte resturi. Daca baza excavatiei nu ofera o baza solida pentru turnarea betonului, aceasta va fi consolidata prin nivelare si/sau umezire, pana cand se obtine densitatea necesara.

Orice excavare suplimentara in baza structurii va fi curatata si reumpluta cu beton sau material compactat la 97% Proctor Modificat la umiditatea optima $\pm 2\%$. Excavarea suplimentara in roca va fi reumpluta cu betonul structurii sau cu beton C8/10, dupa cum indica Inginerul. Toate excavarile suplimentare realizate pentru scopurile si motivele Antreprenorului, cu exceptia celor solicitate in scris de catre Inginer, si respectiv reumplerea acestor excavari se vor face pe cheltuiala Antreprenorului.

Acolo unde este posibil, fundatiile si blocurile vor fi turnate pe laturile neperturbate ale excavatiei. Daca excavarea suplimentara peste perimetrul structurii nu se poate evita din cauza naturii solului, din cauza formei structurii sau din alt motiv, spatiul dintre structura si laturile excavatiei vor fi reumplute la nivelul initial al solului (fie natural, fie redus), dupa cum este specificat pentru reumpleri.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Materialul excavat, in masura in care este necesar si corespunde, va fi pus de o parte pentru a fi folosit la reumplere. Materialul excavat in surplus va fi utilizat fie pentru reumplere in alte zone ale amplasamentului, fie va fi depozitat in conformitate cu clauzele respective mentionate anterior. Acolo unde este necesar, Antreprenorul va obtine material corespunzator pentru reumplere compactata din alte zone.

Reumplerea va fi realizata la gradele si perimetrele prezentate in Plansele desenate ale Beneficiarului. Materialul de umplere va fi plasat in straturi orizontale care sa nu depaseasca 200 mm grosime dupa compactare. Materialul de reumplere va umple complet si ferm spatiile dintre linia excavatiei si structura, fara a lasa nici un spatiu liber, si va fi compactat la densitatea de 97% Proctor Modificat cu umiditatea optima $\pm 2\%$. Laturile si baza excavatiei vor fi umezite inainte de reumplere, de asemenea si materialul de umplere, pentru a obtine continutul de umezeala necesar pentru compactare. Fiecare strat va fi compactat manual si/sau cu compactoare pneumatice aprobate de Inginer. Materialul de reumplere va avea continutul optim de umiditate si va fi compactat in straturi ce nu depasesc 200 mm. Fiecare strat va fi compactat prin metode aprobate, la o densitate de cel putin 97% Proctor Modificat, inainte de amplasarea stratului urmator.

3. CAPITOLUL 3. VERIFICAREA CALITATII SI RECEPTIA LUCRARILOR

Controlul calitatii lucrarilor se va face in paralel cu executia acestora fara a afecta ritmul de lucru. Controlul consta in:

- control vizual;
- control dimensional;
- controlul calitatii materialelor prin surse, respectiv dupa punere in opera;
- controlul comportarii constructiei in perioada executiei lucrarilor.

Lucrarile vor fi supuse unor receptii pe parcursul executiei (receptii pe faze de executie), unei receptii preliminare si unei receptii finale.

3.1. RECEPTIA PE FAZE DE EXECUTIE

In cazul receptiei pe faze de executie se va verifica daca partea de lucrari ce se receptioneaza s-a executat conform proiectului si atesta conditiile impuse de documentatii si de prezentul caiet de sarcini.

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

Receptia pe faze se efectueaza de catre dirigintele lucrarii si seful de punct de lucru si trebuie confirmate de Inginer.

Receptia pe faze se va face in mod obligatoriu la urmatoarele momente ale lucrarii

- trasarea lucrarii;
- decaparea stratului vegetal;
- compactarea terenului de fundare;
- executia umpluturilor.

Receptia terenului de fundare se va face in prezenta Antreprenorului si a Beneficiarului.

3.2. RECEPTIA PRELIMINARA (LA TERMINAREA LUCRARILOR)

La terminarea lucrarilor de terasamente se va proceda la efectuarea receptiei preliminare a lucrarilor, verificandu-se:

- concordanta lucrarilor cu prevederile proiectului si a prezentului caiet de sarcini;
 - natura terenului din umplutura;
 - concordanta gradului de compactare realizat cu prevederile caietului de sarcini.
- Lucrarile nu se vor receptiona daca:
- nu s-au realizat cotele si dimensiunile prevazute in proiect;

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- nu este realizat gradul de compactare la nivelul patului de fundare, cat si pe fiecare strat in parte;
- nu s-au respectat pantele transversale si suprafatarea platformei;
- se observa fenomene de instabilitate;
- nu au fost finalizate lucrarile de refacere a zonelor carosabile.

Odata cu incheierea procesului verbal de terminare a lucrarilor se vor consemna toate defectiunile si se va stabili modul si termenul de remediere.

3.3. RECEPTIA FINALA

Are loc la expirarea perioadei de garantie, ocazie cu care se va consemna modul in care s-au comportat lucrarile si daca au fost intretinute corespunzator.

4. CAPITOLUL 4. MASURI DE PROTECTIA MUNCII SI PENTRU PREVENIREA SI STINGEREA INCENDIILOR

La executarea retelelor de apa si canalizare se vor respecta prevederile din “Normativele Republicane de Protectie a Muncii” aprobate de Ministerul Muncii, aflat in vigoare.

Pentru evitarea surparii malurilor santului, se vor prevedea sprijiniri. Antreprenorul este raspunzator de stabilirea solutiilor tehnice pentru sprijinirile de maluri. Solutiile stabilite vor fi supuse verificarii tehnice de calitate conform Legii nr. 10/1995.

In locurile cu circulatie pietonala intensa se vor monta podete peste sant si se va asigura semnalizare rutiera cu indicatoare metalice pentru a nu perturba continuitatea circulatiei in timpul executiei lucrarilor.

Inainte de inceperea lucrarilor se vor identifica in teren toate conductele si cablurile existente in zona si in acele portiuni sapatura se va realiza manual.

In cazul in care in timpul executiei sapaturilor, Antreprenorul va depista cabluri sau conducte neidentificate de beneficiarii lor la predarea amplasamentului, se va solicita asistenta tehnica din partea acestora pe toata perioada executiei.

Zona aferenta realizarii obiectivului se va imprejmui cu parapete metalice.

Pentru evitarea accidentelor, sapaturile se vor semnaliza cu semnale adecvate atat pe timp de zi cat si pe timp de noapte.

CAIET DE SARCINI pentru executarea conductelor de canalizare din tuburi PVC cu mufa

pentru executarea conductelor de canalizare din tuburi PVC cu mufa

Prezentul caiet de sarcini cuprinde instructiunile tehnice pentru montarea subterana a conductelor din PVC cu mufa, pentru canalizare cu diametre între Dn 200 mm.

NOTE IMPORTANTE

a) Prezentul caiet de sarcini se va citi împreuna cu instructiunile date de furnizorul conductelor pentru :

- Transportul conductelor si pieselor de legatura din PVC
- Stocarea si manipularea lor, la locul de punere în opera
- Pregatirea conductelor, pieselor de legatura si garniturilor de cauciuc pentru montare
- Lansarea în sant si montarea propriu-zisa a conductelor, etc.
- Proba de etanseitate
- Instructiuni pentru conditii speciale (de calitate a terenului de fundatie, de pante accentuate, etc.)

b) Se recomanda specializarea personalului care va lucra la montarea acestui tip de conducte, fie la furnizorul de materiale, fie sub asistenta directa a unor specialisti de la firma furnizoare.

CAP. 1 GENERALITĂȚI

La fabricarea produselor PVC se prepara un amestec corespunzator, care pe lângă pulberea PVC, contine diferiti aditivi si materiale auxiliare necesare unei prelucrari optime (fiind cunoscut faptul ca, felul si cantitatea aditivilor influenteaza proprietatile produsului).

Din amestecul PVC descris se produc prin extrudare tevi, iar prin turnare sub presiune toata gama de fittinguri.

1.1. PROPRIETĂȚILE MATERIALULUI PVC DUR

Densitatea	1,38 - 1,53 g/cm ³
Rezistenta la rupere	45 - 55 N/mm ²
Alungirea la rupere	10 - 60 %
Rezistenta la încovoiere	90 - 100 N/mm ²
Modulul de elasticitate	□3000 N/mm ²
Coeficientul de transmitere a caldurii	0,15 W/mK
Coeficient de dilatare liniara	0,08 mm/m8C

Proprietatile mecanice depind de viteza de deformare si de temperatura.

La viteza mica de deformare (încarcare treptata) , PVC-ul se comporta plastic, iar la viteza mare de deformare (încarcare cu socuri) ca un material cu comportare elastica. În privinta termodependentei PVC-ului se poate afirma ca acesta are o comportare plastica la temperaturi înalte si elastica la temperaturi joase.

Duritatea de suprafata la PVC dur - dupa metoda Brinell - 120 N/mm².

Limita inferioara a temperaturii de utilizare este +1⁰C (sub aceasta temperatura, PVC-ul dur este casant, devenind sensibil la sollicitari sub forma de lovituri).

Limita superioara de temperatura este de 608C. Între 408C si 608C caracteristicile mecanice scad. Peste 608C se poate solicita 2 - 3 min, iar peste 808C PVC-ul dur devine moale.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Rezistenta la intemperii: câteva luni se pot depozita în aer liber, într-un loc ferit de razele solare.

PVC-ul dur nu este atacat de bacterii si alte microorganisme si nici de rozatoare. Este rezistent fata de saruri, acizi si substante alcaline diluate, uleiuri (vegetale, animale sau minerale), rezistenta la agentii chimici depinzând de temperatura si încarcarea mecanica.

1.2. CARACTERISTICILE CONDUCTELOR SI PIESELOR DE LEGĂTURĂ PENTRU CANALIZAREA DIN PVC

Durata de viata.

În cazul unei utilizari optime durata de viata este de 50 de ani.

Greutate mica.

Fiind de 20 de ori mai usor decât betonul, se poate transporta si manevra mai usor.

Montare rapida.

Datorita greutatii mici si simplitatii îmbinarii, se pot executa în timp scurt, retele de canalizare fara sa fie necesara o calificare superioara.

Lungimi mari de montare.

Datorita greutatii mici se pot monta conducte si de 5-6m lungime.

Reteaua de conducte realizate din tuburi PVC este perfect etansa la apa si la patrunderea radacinilor. Radacinile nu pot patrunde prin conducte sau prin îmbinari, neavând loc nici infiltratii si nici exfiltratii.

Proprietati de rezistenta.

Au rezistenta buna la transport, depozitare, montare si exploatare.

Rezistenta la coroziune.

Conductele de canalizare împreuna cu garniturile de etansare rezista bine la actiunea substantelor aflate în apele uzate, menajere si freatice.

Rezistenta la uzura.

Substantele solide în apele reziduale produc o uzura mai mica asupra conductelor PVC decât asupra conductelor de beton si azbociment.

Perete interior neted.

Datorita peretelui interior neted, pierderea prin frecare este mica, capacitatea de transport este mai mare si nu au loc depuneri pe peretele conductei.

CAP. 2 CONDUCTE SI PIESE DE LEGĂTURĂ, PENTRU CANALIZARE DIN PVC

MOD DE PREZENTARE SI DOMENIU DE UTILIZARE

Conductele din PVC pentru canalizare sunt executate din PVC rigid si au rolul de a colecta si evacua apele uzate menajere si meteorice.

Gama de diametre pentru realizarea unei retele exterioare de canalizare (gravitational - presiune de utilizare max. 4 bar):

Dn 200 mm	- 200 x 4,5 mm
Dn 300 mm	- 315 x 7,7 mm
Dn 400 mm	- 400 x 9,8 mm
Dn 500 mm	- 500 x 12,2 mm

Conductele de PVC pentru canalizare se fabrica cu urmatoarele lungimi: 1, 2, 3, 5 si 6 m. Sunt realizate cu mufa la un capat, iar etansarea lor se executa cu inele de cauciuc (inele de etansare profilate pentru Dn 200 mm si inele de etansare si fixare pentru Dn > 200 mm).

Conductele de canalizare din PVC împreuna cu garniturile de etansare au o rezistenta buna la actiunea substantelor aflate în apele meteorice si menajere si la actiunea coroziva a solului.

CAP. 3 PRELUCRAREA CONDUCTELOR DIN PVC DUR

La montarea conductelor din PVC dur, de cele mai multe ori este necesara prelucrarea acestora:

3.1. prelucrarea prin aschiere

3.1.1. *pilire, rectificare.*

Țevile din PVC dur se pot prelucra bine cu scule atît manual cît si mecanic. La prelucrarea manuala cu bune rezultate se va folosi pila, în timpul operatiei de pilire impunîndu-se ca din cînd în cînd sa se curete de pilitura suprafata acesteia.

Operatiile de pilire si rectificare, se pot executa cu masina de rectificat cu diametrul pietrei de 250 mm, cu turatie de circa 300 - 400 rot/min, în conditii asemanatoare prelucrarii metalelor usoare.

Trebuie evitata apasarea puternica a tevii pe piatra, deoarece din cauza încalzirii rapide, PVC-ul se întinde pe piatra.

Operatia trebuie executata cu întreruperi repetate astfel ca temperatura materialului sa nu depaseasca 60C.

3.1.2. *debitare cu fierastraul*

Țevile din PVC dur se pot debita atît manual - cînd se foloseste fierastraul în coada de vulpe - cît si mecanic, cînd se foloseste fierastraul din industria lemnului. În cazul debitarii cu fierastraul, se vor îndeparta periodic aschiile formate.

3.2. deformare la cald

Deformarea la cald este o tehnologie speciala si se bazeaza pe proprietatea PVC-ului care, în urma solicitarilor mecanice la o temperatura mai mare decît cea de vitrificare, se deformeaza plastic, ireversibil. Cu aceasta metoda se realizeaza largirea capetelor tevilor si curbarea tevilor drepte.

Temperatura optima pentru deformare la cald este între 130 - 140 8C. Daca temperatura de deformare este sub aceasta valoare sau neomogena, iau nastere tensiuni în sectiunea tevii, care deterioreaza teava în aceste portiuni.

Se recomanda ca aceste operatii sa fie executate de firma producatoare sau sa se preia tehnologia de executie cu prescriptiile corespunzatoare.

3.3. lipirea

Cea mai buna metoda de îmbinare nedemontabila a tevilor dure este lipirea. La montare, tevilor PVC cu piesele de legatura se asambleaza fara lipire si se marcheaza între ele, iar pe o axa paralela cu axa conductei se vor marca lungimile de intrare. În acest fel se controleaza lungimea de intrare a capatului tevii si zona de ungere cu solutia de lipit.

Înainte de asamblare, capatul tevii se va taia la un unghi drept, se va elibera de resturi, iar muchiile se tesesc la 458C. Se vor îndeparta impuritatiile de pe suprafata exterioara a capatului tevii de îmbinat, dupa care se degreseaza cu vata îmbibata în spirit tehnic, diclorometan, etc.

Aceasta vata se foloseste numai o singura data dupa care se arunca. Dupa evaporarea solutiei de degresat se va unge cu solutia de lipit (VINILFIX sau TANGIT) atît interiorul piesei de legatura cu un strat subtire cît si capatul tevii, cu un strat mai gros, ungerea facîndu-se cu pensula în directia axei , eliminîndu-se astfel pericolul de formare a unor noduri.

ATENȚIE! La ungerea cu solutie de lipit se va folosi numai pensula de par si coada de lemn.

Pensula se îmbiba bine cu solutie de lipit.

Suprafetele unse cu solutie de lipit trebuie asambleate repede pentru a nu se evapora solventul din solutie.

Dupa ungere cu solutia de lipit, cele doua piese se monteaza dupa semne fara sa fie rotite, capatul tevii introducîndu-se în mufa piesei de legatura pîna cînd atinge

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava Proiect tehnic si detalii de executie

umarul. În aceasta pozitie nemiscata trebuie tinuta cîteva secunde. De pe exteriorul tevii, cu vata speciala, se sterge solutia de lipit care a curs în afara.

Daca solutia de lipit în timpul lucrului capata o culoare alb-laptoasa, lucrarea trebuie oprita, deoarece va fi necorespunzatoare, cauza fiind producerea condensului, datorat umiditatii mari a aerului si evaporarii solutiei de lipit, urmare a efectului de racire.

Acest fenomen poate sa pericliteze rezistenta de legatura a pieselor îmbinate.

Piesele îmbinate se pot scoate din încapere doar dupa minimum 30 minute de la lipire, putînd fi expuse la solicitari mici de tractiune si minimum 45 de minute, daca sînt folosite la temperaturi joase. Încercarea la presiune dupa lipire (punerea sub presiune) a conductelor, la temperatura de 208C se poate face dupa un numar de ore egal cu valoarea presiunii de încercare.

Pensula folosita se sterge de solutia de lipit cu sugativa uscata sau vata speciala.

conditii de lipit:

Lipirea conductelor din PVC la o temperatura mai mica de 58C este interzisa. Operatia de lipire trebuie executata în atmosfera cu umiditate normala. În solutia de lipit nu este voie sa ajunga apa deoarece se depreciaza. Se interzice reducerea timpului de lipire prin încalzire.

Materialele de lipit PVC-ul sînt materiale inflamabile, de aceea în timpul montarii trebuie respectate instructiunile si normele de prevenire a incendiilor. Se interzice ca interiorul piesei de legatura sa fie uns cu un strat gros din solutia de lipit, deoarece dupa îmbinare si uscare, surplusul de material care iese din mufa la capatul tevii produce sectiunide curgere a apei si conduce la sedimentarea suspensiilor.

Depozitarea solutiei de lipit se va face într-un loc uscat si racoros, pentru a mentine densitatea si capacitatea de ungere.

Cutiile cu solutia de lipit se pot deschide si se tin deschise atîta timp cît se lucreaza cu ea. Dupa folosire trebuie imediat închisa, evitînd astfel evaporarea solventului si îngrosarea solutiei de lipit.

Materiale folosite la lipire:

Adezivul VINILFIX este un adeziv cu solvent pe baza de PVC, care datorita proprietatii de solvabilitate si a cantitatii mari a materialului uscat se poate folosi la lipirea pieselor, prin umplerea golului dintre ele. Numai atunci se poate asigura o buna lipire , daca grosimea stratului de adeziv uns pe suprafete umple golul de o anumita dimensiune bine precizata.

Daca adezivul devine mai vîscos, acesta se solidifica datorita evaporarii solventului. Se interzice diluarea si folosirea lui în continuare.

Cutiile cu adezivul Vinilfix trebuie sa fie însoțite de certificatul de calitate al adezivului si conditiile de pastrare si utilizare a acestuia.

În locul adezivului Vinilfix se poate utiliza si adezivul Tangit.

Adezivul trebuie pastrat în loc racoros.

Adezivul Vinilfix este inflamabil, în cazul depozitarii trebuind respectate normele de tehnica securitatii, referitoare la prevenirea incendiului.

La depozitare ca si la utilizare, trebuie asigurata o ventilatie corespunzatoare stiind ca vaporii adezivului sînt toxici si mai grei ca aerul.

Solutia de lipit în contact cu pielea produce eczeme, de aceea la lipire se vor folosi manusi de cauciuc.

CAP . 4 TRANSPORT SI DEPOZITARE

În timpul transportului tevile trebuie sa se sprijine pe toata lungimea lor. Se interzice încarcarea lor folosind piese cu muchii ascutite.

În cazul depozitarilor tevilor si fittingurilor în aer liber, pentru un timp mai lung de 2-3 luni, acestea se vor proteja contra razelor solare, prin acoperire. La depozitarea în vrac, înaltimea de asezare în stiva nu va depasi 1,5 m.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

La depozitarea tevilor trebuie asigurata asezarea acestora pe toata lungimea lor. Garniturile de etansare din cauciuc se depoziteaza în locuri uscate si ferite de lumina soarelui si se protejeaza sa nu vina în contact cu substante chimice, uleiuri, combustibili.

Produsele din PVC sunt livrate în ambalaj special de protectie recomandându-se depozitarea lor pe suprafete plane si rigide.

CAP. 5 TEHNICA MONTĂRII ÎN ȘANȚURI

Antreprenorul trebuie sa deschida front de lucru pe o lungime care sa permita, ca pâna la sfârșitul zilei de lucru sa poata umple santul deasupra conductei montate cu pamânt compactat, pâna la nivelul fundatiei sistemului rutier.

Tehnica montarii în santuri deschise a conductelor din PVC comporta urmatoarele faze si operatiuni:

a) Faze premergatoare:

a.1. Pregatirea traseului conductei (eliberarea terenului si amenajarea acceselor de-a lungul traseului, pentru aprovizionarea si manipularea materialelor)

a.2. Marcarea traseului si fixarea de reperi în afara amprizei lucrarilor, în vederea executiei lucrarilor.

a.3. Receptia, sortarea si transportul tevilor si a celorlalte materiale legate de executia lucrarilor.

b) Faza de executie:

b.1. Saparea transeelor manual, sau mecanizat, conform indicatiilor din proiect.

b.2. Pregatirea patului de pozare a tuburilor.

b.3. Lansarea cu atentie, cu utilaje specializate a tuburilor si fittingurilor, etc. necesare.

b.4. Curatirea capetelor drepte, centrarea tuburilor, conform indicatiilor furnizorilor de tuburi.

b.5. Îmbinarea tuburilor din PVC cu mufa si inel de cauciuc.

b.6. Umplerea partiala a transeei cu pamânt (lasând mufele sau zonele de lipitura descoperite).

b.7. Executia caminelor de vizitare si montarea pieselor speciale.

c) Faza de probe si punere în functiune

c.1. Dupa terminarea lucrarilor de montaj, dupa ce betonul si mortarul utilizate au ajuns la rezistenta proiectata, înainte de executia finala a umpluturilor se executa încercarea de etanseitate a canalelor, închise pe portiuni.

c.2. Prevederea lucrarilor pregatitoare pentru proba de etanseitate.

c.3. Efectuarea probei de etanseitate, executata în conformitate cu normativele în vigoare.

c.4. Înlturarea defectiunilor (în caz ca exista pierderi de apa) si refacerea probei.

c.5. Executarea umpluturilor si refacerea terenului si a îmbracamintii rutiere (conform destinatiei initiale).

c.6. Punerea în functiune.

c.7. Receptia generala a canalului.

CAP. 6 INSTRUCȚIUNI DE MONTAJ

6.1. Trasarea si nivelmentul

Având în vedere ca realizarea pantelor de pozare ale canalului are o importanta deosebita în asigurarea functionalitatii acestuia, se va da o atentie sporita trasarii si stabilirii cotelor de nivel de referinta. Operatia de trasare se executa în urmatoarea ordine:

1) - se picheteaza axul canalului;

2) - se executa un nivelment de precizie în raport cu reperetele topografice permanente (capace, camine, constructii, etc).

3) - se traseaza marginile transeelor pentru executarea canalului.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

4) - se monteaza o scândura asezata pe muchie si orizontal, deasupra fiecarui camin.

Scândura numita si rigla se fixeaza pe doi stâlpi de lemn, fixati în pamânt, prin nivelment de precizie si se verifica din timp în timp, si în special înainte de turnarea fundatiei canalului.

Dupa montarea riglelor, se materializeaza pe acestea axul canalului printr-un cui batut.

În cazul în care sapatura transeelor se face mecanizat, fixarea riglelor se executa dupa terminarea lucrarilor cu utilaje, dar înaintea începerii finisajului sapaturii, care se face manual.

Tot în cadrul operatiunii de trasare se va materializa prin tarusi si pozitia intersectiilor canalului ce se executa cu alte retele existente în zona.

Pentru identificarea traseelor exacte ale retelelor existente se vor executa sondaje în prezenta delegatilor detinatorilor de retele, conform avizelor.

În timpul executiei canalului se vor respecta întocmai de catre antreprenor conditiile prevazute în avizele detinatorilor de retele edilitare din zona lucrarilor pentru a se evita deteriorarea sau producerea de accidente.

6.2. Desfacerea si refacerea pavajelor:

Starea, natura si caracteristicile pavajului se stabilesc de catre constructor împreuna cu dirigintele si reprezentantul ADP sector, de asemenea se stabilesc masurile care trebuie luate pentru a fi refacut.

Refacerea pavajului se va face conform proiectului de specialitate.

6.3. Executia sapaturilor:

Sapaturile se executa în transee deschise, taluzarile verticale se vor sprijini.

Sapatura se va executa la cote corespunzatoare, astfel încât sa se asigure adâncimile pentru realizarea paturilor de pozare ale canalului respectiv.

Santurile sapaturilor vor fi împrejmuite cu panouri de protectie, de inventar, iar din loc în loc se vor prevedea podete metalice pentru asigurarea accesului pietonal (dupa caz).

6.4. Executia canalului

Dupa executarea sapaturilor la cotele din proiect fundul santului trebuie sa fie neted, fara pietre si radacini, se realizeaza patul de pozare pentru canal din nisip, granulatie 1... 7 mm, compactat cu mijloace manuale sau mecanice (grad compactitate 90%). PROCTOR

Grosimea stratului de nisip este de minim 10 cm sub generatoarea inferioara a tubului de PVC.

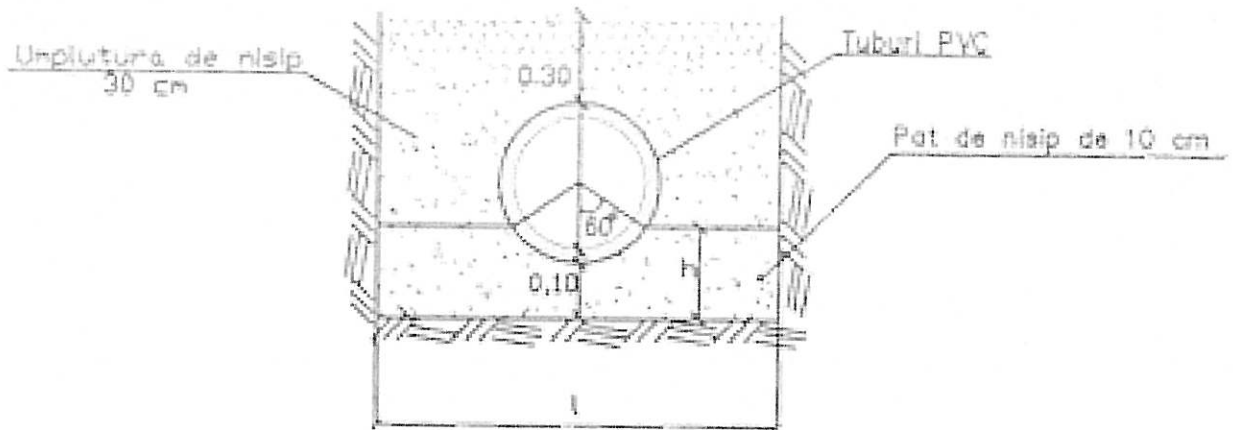
Langa si deasupra conductei se pune un strat de nisip de 30 cm grosime.

Astuparea transeei si compactarea mecanizata a pamantului se pot face de la o acoperire de peste 1 m deasupra generatoarei superioare a tubului de PVC.

Deoarece rezistenta conductei de canalizare montate subteran, precum si deformatia este influentata de felul in care sunt ingropate, se recomanda ca unghiul de ingropare sa fie între 90° si 180°.

Diam.cond. D	Latime sapat. l[m]	h[m] h=0.1+D/4	Vol.nisip [mc/ml] V=(0.4+D)l- -3.14D ² /4
160x3.6	0.8	0.14	0.43
200x4.5	0.8	0.15	0.45
315x7.7	0.9	0.18	0.56
400x9.8	1.0	0.2	0.67
500x12.2	1.1	0.23	0.79

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie



Cantitatea de nisip necesara realizarii patului de pozare este prevazuta pentru un unghi de ingropare de 120°.

Montarea tuburilor se face din aval spre amonte, mufele tuburilor asezandu-se spre amonte, in contra sensului de curgere a apei.

Conductele se pot asambla si pe marginea santului.

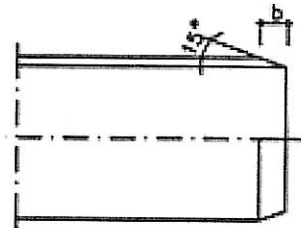
Coborarea conductelor in sant sa va realiza cu funii de canepa, tuburile nu se vor tara sau rostogoli pe pamant sau obiecte dure.

Imbinarile intre tuburi se realizeaza cu ajutorul mufei si a inelelor de etansare.

Capatul tubului care se introduce in mufa este tesit din fabrica la 15°.

D[mm]	200	315	400	500
B[mm]	17	29	37	46

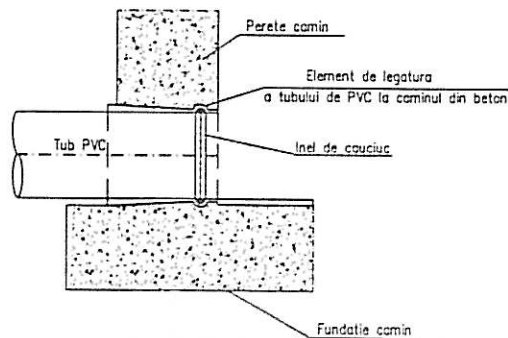
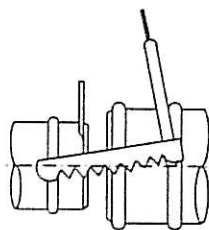
Daca din montaj este necesara scurtarea unui tub pentru potrivirea la pozitie, taierea se va realiza cu un fierastrau cu pasul dintelui d 2-3 mm. Capatul debitat se teseste cu ajutorul pilei, respectandu-se urmatoarele dimensiuni:



La capatul tubului, lungimea de introducere in mufa respecta valorile precizate de furnizorul tuburilor.

Garnitura de etansare, cat si peretii interiori ai mufei vor fi curatati cu atentie, dupa care garnitura de cauciuc se introduce in canelura mufei. Prin umezirea garniturii se usureaza asezarea in canelura.

Se unge cu un strat subtire de sapun capatul tubului (nu se vor folosi produse derivate titeiului).



Capatul tubului pregatit se introduce pana la semn in mufa cu garnitura (tuburile trebuie sa fie

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

coaxiale). Pentru diametre ale tubului de 200-500 mm se foloseste dispozitivul de imbinare (cricul cu parghie) prezentat in figura de mai sus.

Pe canalele publice se prevad camine de vizitare din beton STAS 2448 la schimbarea pantei, diametrului sau directiei sau la o distanta de max. 60 m.

Racordarea tubului PVC la caminul de vizitare din beton se face numai prin intermediul unei piese speciale din PVC care asigura o etanseitate corespunzatoare.

Suprafata exterioara a "piesei de acces la camin"(sablata exterior) face priza cu betonul, iar între suprafetele interioare ale piesei si tubului, etanseitatea se asigura cu inel de cauciuc.

Aceasta piesa asigura si o deviatie de 3° de la ax. La montare, capatul interior al piesei trebuie sa fie în acelasi plan cu peretele interior al caminului, iar depasirea sa fie permisa doar la capatul exterior.

6.5.Executia caminelor de vizitare

Constructia caminelor de vizitare se va realiza concomitent cu montajul tronsoanelor canalului, de regula din aval spre amonte.

Ordinea operatiunilor de executare a caminelor de vizitare va fi urmatoarea:

- turnarea partiala a fundatiei caminului; respectiv pâna la cotele de montare a tuburilor, ce vor fi înglobate partial în fundatie prin intermediul "piesei de acces la camin";

- *cuneta caminului sa va executa folosind tubul de PVC in care se va face un decupaj;*

- pozarea camerei de lucru din tuburi de beton simplu având Dn 100 cm. si a cosului de acces din tuburi de beton simplu (cu mufa) având Dn 80 cm, monolitizarea si rostuirea tuburilor se va face cu *mastic tip MAXPLUG*, inclusiv a placii între camera de lucru si cosul de acces (poz. 7 STAS 2448).

- montarea placii suport din beton armat Bc. 20 (vezi anexele A.3 sau A.4 din STAS 2448-82) si monolitizarea acesteia de corpul caminului (cos acces) cu *mastic tip MAX PLUG*

- pozarea ramei si a capacului (conform STAS 2308-82) care va fi de tipul IV, cu balama antifurt, carosabile si monolitizarea ramei cu *mastic tip MAX PLUG*;

- montarea scarilor de acces în camin, executate din otel beton \square 20 mm, prima treapta urmând a fi fixata la max. 50 cm. distanta de capac, iar ultima la max. 30 cm. distanta fata de bancheta de lucru;

- curatirea rigolei din camin, de eventualele materiale cazute în timpul executiei caminului si sclivisirea acesteia cu mortar de ciment.

Verificarea calitatii caminelor de vizitare si proba de etanseitate se va face concomitent cu verificarea si probarea tronsoanelor de canal realizate, tinând cont de conditiile de exploatare a acestora.

MAXPLUG este un ciment hidraulic cu intarire rapida (timpul de intarire este de 3-5 min pentru temperaturi de 18-20°C), care opreste instantaneu apa care curge prin crapaturi, gauri sau alte deschizaturi din beton si zidarie.

Dupa intarire devine parte a suprafetei pa care este aplicat.

Se livreaza sub forma de pudra, adaugandu-se doar apa - la 1 kg de MAXPLUG este nevoie de 230 cmc de apa.

6.6. Executia umpluturilor

Dupa montajul canalului si realizarea caminelor de vizitare de la capetele tronsonului, executia umpluturilor se va efectua în doua etape dupa cum urmeaza:

- etapa (1): umpluturi partiale în straturi de 15-20 cm. grosime compactate (modul de compactare si gradul de compactare au fost prezentate la 6.4.) pentru a nu produce deplasari ale corpului canalului, pâna la o înaltime de 50 cm. deasupra generatoarei superioare a tuburilor, cu lasarea descoperita a mufelor de imbinare, în vederea efectuarii probei de etanseitate.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- etapa (2): dupa efectuarea probei de etanseitate se executa umplerea totala a transeei, în straturi de 20 - 30 cm. grosime bine compactate pâna la nivelul de realizare a refacerii sistemului rutier initial al strazii.

Umpluturile transeei se vor face cu pamânt maruntit neadmitându-se bulgari de pamânt sau bolovani.

6.7. Încercarea de etanseitate

Se va realiza pe tronsoane, între 2 camine conform detaliului de mai jos.

În vederea încercării care se face cu apa, se prevad urmatoarele lucrari pregatitoare:

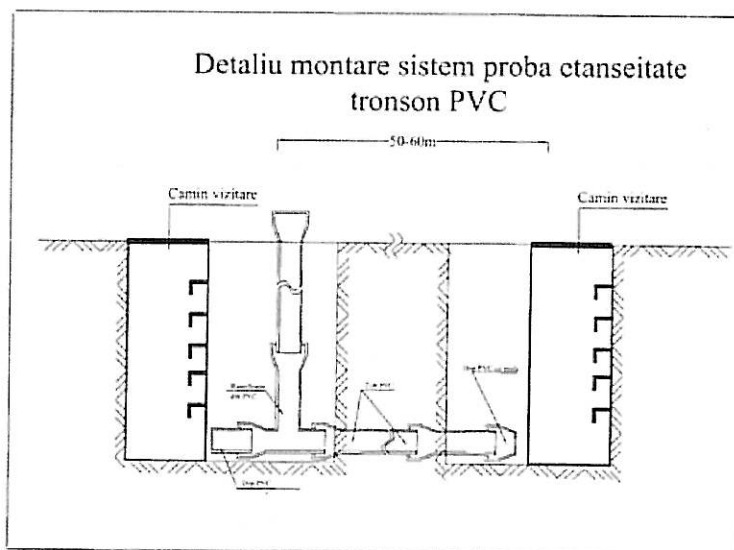
- umpluturi de pamânt parțiale, lasând îmbinarile libere
- închiderea etansa a tuturor orificiilor
- blocarea extremitatilor canalului si a tuturor punctelor susceptibile de deplasare

în timpul probei

Încercarea la presiune interna se face cu apa (conform furnizor tuburi PVC).

Tronsoanele de conducte, se umplu cu apa între doua capete si se mentin cel puțin 2 ore la o presiune medie de 2 m coloana de apa. Se marcheaza nivelul pâna la care a fost umplut tronsonul.

Dupa 2 ore nivelul apei în punctul de observatie nu are voie sa coboare mai mult de 5 cm.



În cazul când rezultatele încercării de etanseitate nu sunt corespunzatoare, se iau masuri de remediere, dupa care se reface proba.

6.8. Receptia lucrarilor

Receptia lucrarilor pentru canalul colector de serviciu se va face în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini, precum si cu cele înscrise în "Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii" aprobat prin H.G. nr. 273/14.06.1994 si publicat în Monitorul Oficial nr. 193 partea I/28.07.1994.

6.9. Masuri de protectia muncii

Au fost prezentate în memoriu tehnic.

Standarde de referinta

Cele mai importante standarde a caror prevederi ghideaza atât proiectarea, cât si executia lucrarilor de retele de canalizare sunt urmatoarele:

- STAS 816-80 - Tuburi si piese de canalizare din beton simplu;
- STAS 1846-90 - Canalizari exterioare. Determinarea debitelor de apa de canalizare

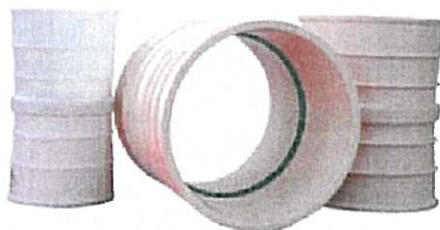
S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- STAS 2308-81 - Capace si rame pentru camine de vizitare
- STAS 2448-82 - Canalizari. Camine de vizitare
- STAS 3051-91- Canale ale retelelor exterioare de canalizare Prescriptii de proiectare.
- STAS 3272-80- Canalizari. Gratare cu rama din fonta pentru guri de scurgere.
- STAS 6701-82 - Canalizari. Guri de scurgere cu sifon si depozit.
- SR 8591-97 - Amplasarea în localitati a retelelor edilitare subterane executate în sapatura.

Documentatii tehnice pentru tuburi si piese speciale din PVC .

Piesa trecere PVC



DIAMETRU (mm)	COD
110	PVCFTB110
125	PVCFTB125
160	PVCFTB160
200	PVCFTB200
250	PVCFTB250
315	PVCFTB315
400	PVCFTB400
500	PVCFTB500

Întocmit,

Ing. Augustin Pintilie





CAIET DE SARCINI

pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor
la îmbrăcămințile rutiere moderne

PREVEDERI GENERALE

Prezentul caiet de sarcini definește tipurile de defecțiuni ce apar la îmbrăcămințile rutiere moderne, cu indicarea cauzelor care le pot provoca și a soluțiilor tehnice pentru prevenirea și remedierea acestora.

Normativul se aplică la întreținerea drumurilor cu îmbrăcăminți rutiere moderne și la aprecierea stării de degradare a acestora.

Tratarea defecțiunilor este grupată în funcție de tipurile îmbrăcăminților rutiere, după cum urmează:

- Defecțiuni ale îmbrăcăminților bituminoase;

Clasificarea defecțiunilor în funcție de locul de apariție și de urgențele de remediere este stabilită în cadrul fiecărui capitol în parte.

Influența diferitelor cauze în apariția unui anumit tip de defecțiune este prezentat în tabele la capitolul respectiv.

Tehnologii specifice pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere moderne sunt prevăzute în anexele 1....4.

DEFECȚIUNI ALE ÎMBRĂCĂMINȚILOR RUTIERE BITUMINOASE

Clasificarea defecțiunilor

Defecțiunile îmbrăcăminților rutiere bituminoase sunt prezentate în tabelul 1, grupate în funcție de locul de apariție.

Clasificarea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere bituminoase în funcție de urgențele de remediere este dată în tabelul 2. Urgențele de remediere a defecțiunilor din tabelul 2 țin seama de efectul lor asupra desfășurării normale a traficului rutier, modul în care afectează siguranța circulației și de influența lor asupra comportării în exploatare a îmbrăcăminților rutiere bituminoase.

Tabelul 1

Nr. Crt.	Grupa defecțiunilor	Tipul defecțiunii		
1.	Defecțiuni ale suprafețelor de rulare(D.S.R.)	Suprafață șlefuită Suprafață exudată Suprafață șiroită		
2.	Defecțiuni ale îmbrăcămintei structurii rutiere (D.I.S.R.)	Peladă Văluriri și refulări Suprafață poroasă Suprafață cu ciupituri Suprafață încrețită Praguri Rupturi de margine		
3.	Defecțiuni ale structurii rutiere (D.S.T.R.)	Fisuri și crăpături Faiantări Făgașe longitudinale Gropi		
4.	Defecțiuni ale complexului rutier (D.C.R.)	Degradări din îngheț – dezgheț Tasări locale		

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

Tabelul 2

Urgența Remedierii	Gradul defecțiunii	Tipul defecțiunii
I	Defecțiuni grave	Gropi Văluriri și refulări mari Degradări din îngheț-dezghet Tasări locale Praguri Făgașe longitudinale avansate
II	Defecțiuni mijlocii	Peladă Suprafață șlefuită Suprafață încrețită Văluriri și refulări în stare incipientă Suprafață extrudată Fisuri și crăpături Rupturi de margine Făgașe longitudinale incipiente
III	Defecțiuni ușoare	Suprafață cu ciupituri Suprafață poroasă Suprafață șiroită Peladă la tratamente bituminoase

Defecțiunile îmbrăcăminților rutiere bituminoase se datorează în general următoarelor grupe de cauze:

- exploatarea lor sub un trafic intens și greu;
- capacitate portantă a complexelor rutiere necorespunzătoare;
- calitate necorespunzătoare a materialelor utilizate pentru construcție;
- execuția lucrărilor în condiții de calitate îndoielnică;
- condiții de exploatare agresive neluate în calcul la proiectare;
- lipsă de întreținere adecvată condițiilor climaterice, de trafic și duratei de exploatare, influența diferitelor grupe de cauze asupra apariției unui anumit tip de defecțiune este prezentată în tabelul 3.

Din tabelul 3 iese în evidență faptul că grupele de cauze: calitatea materialelor, execuția lucrărilor și activitățile de întreținere au o influență mai mult sau mai puțin importantă asupra majorității tipurilor de defecțiuni. Pentru evitarea apariției defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere bituminoase, în scopul asigurării unei viabilități corespunzătoare a drumurilor se impune ca la construcția și întreținerea drumurilor să se urmărească:

- Utilizarea unor materiale cu caracteristici corespunzătoare, conform normativelor în vigoare;
- Executarea unor lucrări de foarte bună calitate, cu respectarea strictă a tehnologiilor prescrise de normative și a parametrilor prevăzuți în proiecte;
- Întreținerea drumurilor prin lucrări de calitate, executate la timp, urmărindu-se asigurarea unui caracter preventiv activității de întreținere.

În ceea ce privește grupele de factori: trafic, capacitate portantă și condițiile de exploatare și mediu înconjurător se remarcă influența acestora îndeosebi asupra defecțiunilor structurii rutiere și ale complexului rutier. Pentru prevenirea degradării drumurilor datorită acțiunii acestor factori se impune:

- Dimensionarea corespunzătoare a complexului rutier pentru asigurarea preluării în bune condiții a sarcinilor de trafic, în special din traficul greu în condițiile de exploatare date.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
 „Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
 Proiect tehnic si detalii de executie

- Protejarea straturilor rutiere și a pământului din patul drumului de acțiunea apelor prin luarea măsurilor necesare pentru evacuarea acestora și etanșarea îmbrăcăminteii.
- Asigurarea la îngheț-dezghet.
- Ranforsarea complexelor rutiere cu durată de exploatare depășită.
- Controlul traficului din punct de vedere a tonajului.

Tabelul 3 xx-influență importantă; x-influență redusă

Grupă cauze	Tip defecțiune Factori	D.S.R.			D.I.S.R.						D.S.T.R.				D.C.R.		
		Suprafață defașurată	Supr. curăzată	Supraf. curăzată	Peladă	Văluriri și refăzăriri	Supr. poroa curăzată	Supr. cu curăzături									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Trafic	Trafic greu	x	X		x	xx					xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
	Trafic cancalizat											xx	x	xx	x		x.
Capacitatea portantă	Cap. port. redusă											xx	xx	xx	x	x	x.
	Cap. port. neuniformă									x	xx	x	x	x			x.
	Neasigurare la îngheț-dezghet										x	xx	x	x	xx		
Calitatea materialelor	Consistența bitumului(moale		x	xx		xx			xx					x	x		
	Agregate alterate,murdare cu impurități				x			xx					x	xx			
	Densitatea redusă a agregatelor	xx															
	Filer cu cocoloașe							x									
	Pământ geliv										x	x	x	x		xx	
Execuția lucrărilor	Dozaj liant exces																
	Dozaj agregate schelet mineral slab																
	Așternere (temp. scăzută)																
	Amorsare																
	Compactare insuficientă																
	Bitum ars																
	Lipsă încadrări																
Condiții de exploatare și mediu înconjurător	Defecțiuni ale patului drumului																
	Drenare și evacuare ape nesatisfăcătoare																
	Temperatură ambientă ridicată																
	Durată exploatare depășită(oboseală)																
	Contrația fundației																
	Contaminare cu argilă																
Lucrări de întreținere	Lipsă etanșeitate îmbrăcăminte																
	Calitatea necorespunzătoare a lucrărilor		x	xx	xx		x.			x		x	x		xx	xx	x
	Amânare lucrări de întreținere	x					x.				x	xx	x	xx	x		

Prezentarea defectiunilor

Suprafata şlefuită

Suprafata şlefuită se prezintă lucioasă, fără nici un fel de asperităţi, de culoare mai deschisă. Suprafeţele şlefuite apar mai frecvent în curbe, la intersecţii şi în general în locurile unde conducătorul auto este obligat să accelereze sau să decelereze. Ele favorizează deraparea autovehiculelor.

Cauzele apariţiei suprafeţelor şlefuite pot fi:

- Durata de exploatare îndelungată a îmbrăcămintei;
- Îmbrăcămintă bituminoasă realizată din mixturi asfaltice cu conţinut ridicat de fracţiuni fine;
- Utilizarea unor agregate naturale cu rezistenţă redusă la şlefuire ,pentru prepararea mixturilor asfaltice;
- Trafic intens.

Prevenirea sau întârzierea apariţiei suprafeţelor şlefuite se realizează prin:

- Executarea stratului de uzură din betoane asfaltice rugoase;
- Utilizarea în stratul de uzură a criblurilor de bună calitate din roci dure care să prezinte o mare rezistenţă la şlefuire şi o adezivitate superioară faţă de bitum;
- Efectuarea compactării cu compactoare pe pneuri şi la o temperatură ridicată(110°... 120°C);
- După terminarea compactării să se evite efectuarea aşă numitei închideri a suprafeţei îndeosebi în curbe cu profil transversal convertit sau supraînălţat.

Suprafeţele şlefuite favorizează derapajul mai ales când sunt umede. De aceea se recomandă tratarea lor în vederea realizării rugozităţii necesare mării siguranţei circulaţiei, putându-se utiliza una din următoarele soluţii:

- Executarea de tratamente bituminoase rugoase cu 0,5...0,8 kg/m² bitum şi 10...13kg/m² criblură 8...16mm, conform STAS-ului în vigoare;
- Executarea de covoare asfaltice din betoane asfaltice rugoase.
- Executarea unui covor rugos princlutaj.

Soluţia ce se adoptă pentru stratul de rulare rugos trebuie studiate ţinându-se seama de viteza de exploatare, evitându-se mixturile asfaltice de tipul mortarelor, care la viteze mari şi mai ales dacă sunt şi umede au un coeficient de frecare mic şi favorizează derapajul.

Suprafata exudată

Suprafata exudată se caracterizează printr-un exces de bitum are culoarea neagră lucioasă aderând la pneurile autovehiculelor. Suprafata cu exces de bitum este deosebit de periculoasă prin faptul că favorizează derapare

Cauzele apariţiei bitumului la suprafata îmbrăcămintei pot fi:

- Conţinut ridicat de bitum(peste limita admisă) a mixturilor asfaltice folosite la executarea stratului de uzură;
- Dozaj de bitum peste limita superioară admisă la executarea tratamentelor bituminoase;
- Folosirea unui bitum cu viscozitate redusă (penetraţie peste 120 1/10mm);
- Temperatură ridicată a mediului ambiant;
- Circulaţie intensă;
- Compactarea insuficientă la punerea în operă a stratului de uzură din mixtură asfaltică;
- Amorsarea stratului suport cu o cantitate prea mare de bitum(peste 0,5...0,6kg/m²)

Prevenirea excesului de bitum se poate realiza prin respectarea condiţiilor tehnice privind:

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- Stabilirea și aplicarea dozajelor la prepararea mixturilor asfaltice și execuția tratamentelor bituminoase;
- Alegerea tipului de bitum adecvat;
- Amorsarea stratului suport cu maximum 0,3...0,4kg/m² bitum rezidual;
- Compactarea corespunzătoare a straturilor bituminoase
- Respectarea regimului de temperaturi la fabricarea și punerea în operă a mixturilor asfaltice.

Remedierea suprafețelor exudate se face prin saturarea cu criblură 3...8mm, nisip de concasaj sau nisip grăunțos de râu, în cantitate care depinde de situația locală. Operația se poate face mecanic atunci când se tratează suprafețe întinse sau manual pentru suprafețele mici, izolate (Anexa 1). Se recomandă dacă este posibil, ca materialul să fie preîncălzit la 120...130°C și cilindrat ușor. Se recomandă ca tratamentele bituminoase să fie ținute sub observație, iar suprafețele ce prezintă exces de bitum să fie semnalizate corespunzător și tratate urgent în cazul în care excesul de bitum pe anumite porțiuni este mare, pentru evitarea formării dâmburilor se recomandă tratarea suprafeței cu filer, înainte de așternerea criblurii.

Suprafața șiroită

Suprafața șiroită apare în cazul tratamentelor bituminoase și se prezintă ca o suprafață vărgată, cu fâșii longitudinale de câțiva centimetri lățime pe care nu există tratament bituminos, alternând cu suprafețe pe care tratamentul se prezintă bine. Aceasta are un aspect inestetic însă nu jenează în mod deosebit participanții la circulație.

Apariția suprafețelor șiroite este cauzată de stropirea neuniformă a liantului pe suprafața părții carosabile la executarea tratamentelor bituminoase, datorită înfundării unor duze de la autostropitor sau nereglării corespunzătoare a înălțimii rampei de stropire. Suprafețele aferente unor duze înfundate rămân fără liant și în consecință criblura nu aderă pe aceste suprafețe.

Pentru prevenirea suprafețelor șiroite trebuie luate următoarele măsuri:

- Menținerea duzelor autostropitorului într-o stare corespunzătoare pentru a evita înfundarea lor prin verificarea înainte de începerea lucrului și eventual defundarea acestora;
- Folosirea unui liant fără impurități;
- Utilizarea unui liant cu vâscozitate adecvată;
- Menținerea bitumului la o temperatură adecvată stropirii (180°C);
- În cazul înfundării duzelor, operația de stropire a liantului trebuie oprită imediat pentru aducerea în stare de funcționare a duzelor.

Remedierea suprafețelor șiroite se face cât mai urgent posibil prin stropirea bitumului cu lancea autostropitorului pe zona fără liant, apoi acoperirea cu criblură și efectuarea unei cilindări ușoare. Dacă suprafața este mare se recomandă aplicarea unui tratament sau slam bituminos pentru estetizare.

Peladă

Pelada este o defecțiune care constă în desprinderea parțială a stratului de uzură de pe stratul suport sau dezlipirea unor suprafețe mici din tratamentul bituminos. Suprafața apare neuniformă, cu aspect de insule izolate care jenează circulația rutieră.

Cauzele apariției fenomenului de peladă sunt legate de neacroșarea corespunzătoare a stratului de uzură (a criblurii în cazul tratamentelor bituminoase) la stratul suport și pot fi:

- Utilizarea unei mixturi asfaltice neomogene;
- Punerea în operă a mixturii asfaltice la o temperatură scăzută (sub 100°C);
- Așternerea mixturii asfaltice fără crearea condițiilor necesare de acroșare (buciardare, amorsare);
- Curățarea necorespunzătoare a suprafeței stratului suport;

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- Neamorsarea stratului suport;
- Stratouri de rulare de grosime insuficientă (în special la covoare executate pe pavaje și îmbrăcămînți din beton de ciment);
- Agregate parțial murdare utilizate la executarea tratamentelor bituminoase. Pelada poate fi prevenită prin:
- Realizarea unei mixturi asfaltice corespunzătoare, conform dozajului prescris de laborator;
- Respectarea regimului de temperaturi și punerea în operă a mixturilor asfaltice;
- Asigurarea unei suprafețe uscate și curate pentru așternere;
- Amorsarea și eventual buciardarea stratului suport;
- Compactarea corectă la temperaturura corespunzătoare imediat după așternerea mixturii asfaltice. Se recomandă utilizarea unui bitum de foarte bună calitate, eventual aditivat pentru îmbunătățirea adezivității.

Remedierea defecțiunii se face în funcție de mărimea suprafeței afectate, astfel:

- Prin plombare cu mixtură asfaltică cu agregat mărunț, dacă defecțiunile sunt izolate;
- Realizarea unui covor asfaltic, cu decaparea stratului de uzură afectat sau direct peste acesta, în cazul când suprafețele afectate sunt mari. Efectuarea plombărilor înainte de executarea covorului asfaltic este obligatorie;
- În cazul apariției peladei la tratamentele bituminoase, remedierea constă în refacerea manuală a tratamentului pe aceste suprafețe după curățarea lor temeinică sau prin badijonarea cu bitum tăiat realizat cu petrosin sau emulsie bituminoasă cationică și acoperirea cu criblură urmată de cilindrare.

Văluriri și refulări

Suprafața vălurită sau ondulată se prezintă cu denivelări în profil longitudinal, sub formă unei table ondulate. Frecvența undulărilor este de aproximativ 1 m, iar amplitudinea acestora poate varia de la 10...15mm la 30...40mm. Refulările apar când îmbrăcămintea bituminoasă devenită plastică este împinsă lateral suprapunându-se peste îmbrăcămintea nedeteriorată sau chiar peste bordură;

Cauzele care provoacă apariția vălurilor și refulărilor pot fi:

- Exces de bitum în masa mixturii asfaltice;
- Bitum de consistență redusă;
- Schelet mineral slab al mixturii asfaltice;
- Temperatură ridicată a mediului ambiant;
- Trafic intens cu frânări și accelerări frecvente care generează forțe tangențiale mari. În general s-au constatat văluriri și refulări frecvente pe suprafețele îmbrăcămintelor bituminoase cu strat de uzură din mortar asfaltic sau din mixturi cu nisip bituminos.

Prevenirea formării vălurilor se poate face prin:

- Proiectarea și punerea în operă a unor mixturi asfaltice cu compoziție corespunzătoare;
- Utilizarea unui bitum cu consistență adecvată condițiilor de exploatare;
- Corectarea vâscozității bitumului din nisipul bituminos.

Remedierea acestor defecțiuni se poate face prin decaparea sau frezarea stratului vălurit și înlocuirea acestuia cu un nou strat realizat dintr-o mixtură asfaltică de calitate corespunzătoare. Materialul decapat poate fi reutilizat folosind o tehnologie adecvată. În cazul vălurilor extinse, soluția de remediere va fi adoptată în baza studii tehnico-economice aprofundate.

Suprafața poroasă

Suprafața poroasă prezintă în general o culoare mai deschisă după ploaie, aceasta rămânând umedă un timp îndelungat. Uneori porii se observă cu ochiul liber.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Îmbrăcămintea bituminoasă cu aspect poros prezintă un conținut redus de bitum și absorbții de apă mari, peste limitele admise.

Cauzele apariției suprafețelor poroase pot fi:

- Insuficiența bitumului în mixtură asfaltică;
- Granulozitatea necorespunzătoare a agregatului natural;
- Compactarea insuficientă sau la temperaturi prea mici;
- Neasfaltarea suprafeței de rulare datorită traficului redus sau datorită faptului că execuția s-a făcut într-o perioadă rece și umedă sau toamna târziu;
- Neefectuarea închiderii suprafeței îmbrăcămintei bituminoase, mai ales când execuția s-a făcut toamna târziu.

Prevenirea apariției suprafețelor poroase se face luând următoarele măsuri la fabricarea și punerea în operă a mixturilor asfaltice:

- Stabilirea corectă și respectarea dozajului de bitum;
- Realizarea unei granulozități corespunzătoare pentru agregatul natural;
- Compactarea corespunzătoare, imediat după așternerea mixturii asfaltice, la temperaturile prescrise;
- Executarea lucrărilor în anotimpul călduros pentru a da îmbrăcămintei posibilitatea de asfaltizare;
- Luarea unor măsuri speciale de etanșare (tratamente bituminoase, badijonări, etc.) pentru îmbrăcămintele situate în zone umbrite cu umiditate excesivă sau executate în sezonul rece;
- Închiderea cu nisip bitumat a suprafeței îmbrăcămintei.

Remedierea suprafețelor poroase vizează impermeabilizarea îmbrăcămintei bituminoase pentru evitarea infiltrațiilor de apă și a dezanrobării agregatelor, în acest scop este necesar a se lua una din următoarele măsuri:

- Executarea unui tratament de etanșare cu bitum cald și criblură 3...8mm;
- Executarea unui tratament cu emulsie bituminoasă cationică în cantitate de 1,1 kg/m² bitum rezidual și 8...10kg/m² criblură sort 3...8;
- Badijonarea cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, diluată cu apă curată nealcalină în proporție de 1:1 și răspândirea de nisip natural curat (0...3mm) în cantitate de 4kg/m² (Anexa 1);
- Badijonarea cu suspensie de bitum filerizat, aplicând 1,5...2 kg/m² suspensie diluată (1,5% conținut de bitum) și răspândirea de 3...5 kg/m² nisip de concasaj;

- Executarea unui șlam bituminos;
- Executarea de covoare asfaltice peste suprafețele poroase extinse pe sectoare largi. În general, dacă suprafețele poroase afectează suprafețe mari de drumuri cu trafic intens, pentru remedierea lor se recomandă tratamentele bituminoase și șlamuri bituminoase. Badijonările se recomandă pentru tratarea unor suprafețe poroase izolate, pe drumuri cu trafic redus având în vedere faptul că pot genera suprafețe lunecoase. Măsurile pentru etanșarea suprafețelor poroase sunt eficiente numai parțial pentru că în fond îmbrăcămintea rămâne cu defecțiuni care conduc la micșorarea duratei de exploatare a acesteia, iar pe de altă parte, sub circulație, datorită compactării ulterioare se pot produce tasări neuniforme, care au un efect negativ asupra planeității suprafețelor de rulare.

Suprafața cu ciupituri

Suprafața cu ciupituri prezintă o serie de gropițe cu diametrul în jurul a 20mm, adâncimea lor putând atinge grosimea stratului de uzură. Ciupiturile pot să apară izolate (2...3 pe m²).

Cauzele apariției ciupiturilor pot fi:

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- La îmbrăcămințile executate cu nisip bituminos, impuritățile existente în nisipul bituminos (bulgări mici de argilă sau calcar, resturi de cărbune, lemn, etc.) care sub efectul circulației sunt sfărâmate și eliminate;

- Impurități în agregatele naturale;

- Neuniformitatea agregatului natural din punct de vedere al durității, granulele din rocă gelivă, alterată sau moale, putând fi sfărâmate la punerea în operă prin compactare sau sub efectul pneurilor autovehiculelor și scoase din stratul de uzură rămânând golurile respective;

- Utilizarea la fabricarea mixturii asfaltice pentru stratul de uzură a unui filer cu cocoloașe având umiditate mare. Ciupiturile mai pot apărea pe unele sectoare de drum în apropierea cărora se găsesc balastiere în exploatare, fiind cauzate de pietrișul care cade din mijlocul de transport pe partea carosabilă și care este presat prin circulație în stratul de uzură lăsând urme sub formă de gropițe.

Prevenirea ciupiturilor în îmbrăcămințile bituminoase se poate realiza prin:

- Utilizarea unui nisip bituminos fără impurități;

- Folosirea la prepararea mixturilor asfaltice a unor agregate naturale nealterate care să aibă aceeași duritate (evitarea utilizării agregatelor de balastieră în stratul de uzură);

- Utilizarea agregatelor naturale curate și fără impurități;

- Utilizarea unui filer corespunzător, fără cocoloașe.

Remedierea suprafețelor cu ciupituri în cazul apariției acestora pe suprafețe întinse se poate face prin executarea de tratamente bituminoase sau șlamuri bituminoase pe suprafețele afectate. În cazul apariției izolate a ciupiturilor nu se impun măsuri speciale de remediere într-oprimă etapă, având în vedere faptul că aceste suprafețe nu deranjează circulația. Deoarece apa stagnează în gropițele existente accelerând procesul de dezanrobare, sectoarele respective se vor ține sub observație, iar eventualele degradări care apar vor trebui reparate.

Suprafața încrețită

Suprafața încrețită se prezintă sub forma unor mici ridicături alternând cu șanțulețe, asemănătoare cu pielea de elefant. De regulă aceasta apare spre marginea părții carosabile, la îmbrăcămințile bituminoase executate din asfalt turnat.

Cauza apariției suprafeței încrețite este excesul de bitum din mixtura asfaltică și consistența redusă a acestuia.

Prevenirea apariției suprafețelor încrețite se poate face prin:

- Dozarea corespunzătoare a bitumului;

- Utilizarea unui bitum de consistență corespunzătoare.

Remedierea suprafețelor încrețite se poate face prin decaparea sau frezarea îmbrăcămintei bituminoase afectate și refacerea acestuia utilizând o mixtură asfaltică de calitate corespunzătoare.

Praguri(dâmburi)

Pragurile sau dâmburile sunt ridicături izolate apărute pe suprafața de rulare care jenează desfășurarea circulației. De obicei acestea apar izolate și pe o jumătate de parte carosabilă.

Cauzele apariției pragurilor sunt de cele mai multe ori generate de execuția necorespunzătoare a unor lucrări, ca de exemplu:

- Racordări greșite la rosturile de lucru;

- Manevrarea greșită a lamei repartizatorului de mixtură asfaltică;

- Transmiterea pragului existent din stratul care nu a fost corectat în prealabil;

- Compactarea;

- Așternerea neuniformă a criblurii la execuția tratamentelor bituminoase;

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- Plombări cu grosimea prea mare, care depășesc nivelul suprafețelor existente;
- Umplerea în exces a eventualelor șanțuri săpate pentru pozarea unor conducte etc.

Prevenirea formării pragurilor se poate face prin:

- Executarea corectă a rosturilor de lucru;
- Corectarea prealabilă a stratului suport;
- Compactarea corespunzătoare și asigurarea continuității la așternere;
- Stabilirea corectă a grosimii stratului de mixtură asfaltică la efectuarea reparațiilor;
- Executarea corectă a umplerii tranșeelor de traversare.

Remediarea acestei defecțiuni se face prin decaparea pragului pe o lungime suficientă și refacerea îmbrăcăminte.

Rupturi de margine

Rupturile de margine sunt defecțiuni care constau în ruperea și dislocarea îmbrăcăminte la marginea părții carosabile.

Cauzele care provoacă apariția rupturilor de margine pot fi:

- Neîncadrarea părții carosabile cu benzi de încadrare, borduri sau pene ranfort;
- Neacroșarea îmbrăcăminte bituminoase la stratul suport la marginea părții carosabile;
- Insuficientă compactare în timpul execuției îmbrăcăminte;
- Circulația autovehiculelor grele pe marginea părții carosabile.

Prevenirea acestor defecțiuni se poate face prin prevederea îmbrăcămintelor cu încadrări corespunzătoare și asigurarea scurgerii apelor de pe acostamente și din zona drumului.

Remediarea defecțiunii constă în completarea porțiunilor dislocate cu mixtură asfaltică pe un suport corespunzător și realizarea încadrării îmbrăcămintei cu pene ranfort concomitent cu asigurarea scurgerii apelor.

Fisuri și crăpături

Fisurile constituie discontinuități ale îmbrăcămintelor bituminoase pe diferite direcții, cu descrierea sub 3 mm. Fisurile cu lățimea mai mare de 3 mm se numesc convențional crăpături.

Fisurile și crăpăturile se clasifică astfel:

- Fisuri și crăpături transversale;
- Fisuri și crăpături longitudinale;
- Fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite;
- Fisuri unidirecționale multiple.

Fisuri și crăpături transversale

Fisurile și crăpăturile transversale apar în îmbrăcămintea sistemului rutier și sunt perpendiculare pe axa drumului sau înclinate, formând cu axa un unghi mai mare de 30°.

Cauzele apariției fisurilor și crăpăturilor pot fi:

- Insuficiența liantului în mixtura asfaltică;
- Îmbătrânirea liantului;
- Diferențe mari de temperatură la intervale de timp relativ scurte;
- Oboseala îmbrăcăminte rutiere datorită solicitărilor repetate;
- Transmiterea fisurilor în îmbrăcămintea bituminoasă din straturile de

fundatie realizate din betoane de ciment sau din materiale stabilizate cu ciment sau cu lianți puzzolanici, fisuri datorate contracției sau fenomenului de oboseală a stratului stabilizat (în acest caz apar la distanțe aproximativ egale, în general perpendiculare pe axa drumului). Fisurarea straturilor rutiere realizate din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici se datorează pe de o parte contracției termice în perioada de priză, iar pe

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

de altă parte efectului variațiilor termice exterioare (mișcări lente și repetitive). Aceste două fenomene conduc la deplasări orizontale ale marginilor fisurii. Sub efectul traficului greu, fisurile primesc și mișcări verticale care accelerează transmiterea lor în straturile bituminoase superioare. În cazul când straturilor bituminoase acoperă îmbrăcăminti rigide, rosturile se transmit sub formă de fisuri transversale sau longitudinale.

Prevenirea fisurilor și crăpăturilor transversale se poate face prin:

- Folosirea unor mixturi asfaltice cu caracteristici fizico-mecanice corespunzătoare ;
- Respectarea dozajelor prescrise de laborator;
- Utilizarea unor lianți de bună calitate a căror consistență să fie aleasă în funcție de condițiile locale;
- Filerizarea optimă a liantului;
- Executarea unor tratamente bituminoase sau covoare asfaltice pe îmbrăcămintile vechi în care bitumul a început să îmbătrânească;
- Dozarea optimă a liantului și asigurarea umidității optime în fundațiile stabilizate și realizarea gradului de compactare prescris;
- Introducerea unui strat „antifisură” între fundația din materiale stabilizate și îmbrăcămintea bituminoasă care să nu permită transmiterea fisurilor;
- Asigurarea grosimii minime (de 15cm) a îmbrăcămintei bituminoase pentru structurile rutiere cu straturi de bază stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici , respectiv din beton de ciment.

Pentru a întârzia transmiterea fisurilor din straturile de materiale stabilizate cu lianți hidraulici în straturile bituminoase, experiența a reținut următoarele tehnologii:

- Introducerea între straturile de fundație din agregate naturale stabilizate și straturile bituminoase a unui strat din mortar asfaltic. Mortarul asfaltic va avea un conținut de bitum(preferabil bitum modificat) de 9...12,5%, conținut în părți fine de 10...15%, restul fiind agregate naturale 0...6 mm concasate din roci dure, grosimea stratului fiind în jurul a 2 cm;

- Interpunerea între straturi a unei membrane bituminoase compusă dintr-un bitum bogat în elastomeri(2kg/m²) tratat apoi cu agregate 6...10 sau acoperit cu un mortar asfaltic realizat la rece în grosime de circa 1 cm;

- Plasarea între straturi a unor geotextile impregnate lipite cu emulsie realizată cu bitum modificat;

- Utilizarea unor mixturi asfaltice armate cu fibre minerale sau organice. Mixturile asfaltice se realizează cu agregate naturale până la 10 mm cu granulozitate discontinuă, cu un conținut de bitum(penetrație 50/70) de 6,5...7,6%.Conținutul în părți fine se situează între 10...13%;

- Armarea straturilor bituminoase cu geogriile, plase metalice, etc.;

- Alegerea unor lianți cu priză lentă, asociați cu agregate ce au un coeficient de dilatare redus;

- Prefisurarea, constând din provocarea unor fisuri de contracție la distanțe mai mici decât fisurile care apar în mod natural;

- Folosirea unor lianți micști bitum-ciment pentru stabilizarea agregatelor naturale din straturile de fundație.

Rezultate bune s-au obținut din realizarea unor complexe din două straturi din mixturi asfaltice diferite(mortar asfaltic 2 cm grosime + beton asfaltic 6 cm grosime), precum și prin realizarea de betoane asfaltice subțiri armate cu fibre .

Remediarea fisurilor și crăpăturilor longitudinale și transversale se face prin:

- Colmatarea cu mastic bituminos sau mortar asfaltic(în cazul crăpăturilor) -(Anexa 1);

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- Regenerarea îmbrăcăminților cu liant îmbătrânit prin executarea unor tratamente bituminoase;
- Acoperirea suprafețelor fisurate cu covoare asfaltice. Sectoarele cu o rețea deasă de fisuri se vor acoperi cu o țesătură din fibră de sticlă înainte de aplicarea covorului asfaltic.

În cazul extinderii pe suprafețe mari a fisurilor se recomandă efectuarea de studii aprofundate care să stabilească în funcție de situația locală măsurile de remediere.

În cazurile unor suprafețe extinse cu fisuri transversale apărute în stratul de uzură ca urmare a acoperirii straturilor de fundație stabilizate cu lianți hidraulici se recomandă efectuarea unor studii pentru stabilirea cauzelor și apoi aplicarea unor soluții care se concretizează în adoptarea unor mixturi asfaltice cu performanțe ridicate în funcție de condițiile existente și experiența dobândită în decursul timpului. În unele cazuri structurile rutiere inverse pot fi luate în considerare întrucât rezultatele obținute conduc la concluzia că sunt eficiente pentru prevenirea transmiterii fisurilor.

Fisuri și crăpături longitudinale

Fisurile și crăpăturile longitudinale pot să apară în axa drumului sau pe diverse generatoare ale suprafeței părții carosabile.

Fisurile și crăpăturile longitudinale în axa drumului se prezintă ca o deschidere continuă care separă cele două benzi de circulație ale părții carosabile, acestea de regulă se prelungesc pe lungimi mari (zeci, chiar sute de metri).

Fisurile și crăpăturile din axa drumului pot să apară datorită următoarelor cauze:

- lipsa de decalare dintre rosturile de lucru din stratul de legătură și stratul de uzură;
- sudura necorespunzătoare dintre straturile de uzură de pe cele două benzi de circulație;
- contracția stratului de fundație executat din materiale stabilizate cu ciment.

Pentru prevenirea apariției fisurilor și crăpăturilor din axa drumului trebuie luate următoarele măsuri:

- realizarea decalării între rosturile de lucru din stratul de uzură și stratul de legătură (10...15cm);
- execuția corectă a rostului longitudinal de lucru din stratul de uzură prin tăierea parțială în axa drumului a stratului turnat anterior și amorsarea suprafeței tăiate. De asemenea este necesar ca turnarea mixturii asfaltice pentru realizarea stratului de uzură pe cealaltă bandă de circulație să se facă astfel încât să nu se depășească muchia stratului turnat anterior.

Fisurile și crăpăturile pe diverse generatoare pot să apară datorită următoarelor cauze:

- Capacitatea portantă a complexului rutier neuniformă în profil transversal (sectoare cu lărgiri sau cu deficiențe de execuție);
- Suprasolicitarea complexului rutier datorită circulației autovehiculelor de mare tonaj, mai ales în perioada imediat următoare dezghețului;
- Compactarea necorespunzătoare a straturilor structurii rutiere (îndeosebi în condițiile unui trafic greu).

Pentru prevenirea apariției fisurilor și crăpăturilor longitudinale pe diverse generatoare se impun următoarele măsuri:

- Realizarea pe fâșiile de lărgire a părții carosabile a unor structuri rutiere cu capacitate portantă cel puțin egală cu aceea a structurii rutiere existente ;
- Decalarea rosturilor de legătură dintre straturile rutiere noi și a celor existente;
- Compactarea corespunzătoare a straturilor structurii rutiere.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Se recomandă proiectarea și executarea unei soluții care să prevină transmiterea fisurilor existente în stratul de uzură ce urmează a fi executat (utilizarea de geosintetice, mixtură asfaltică armată cu fibre s.a.).

Fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite

Aceste fisuri pornesc din axa drumului și se desfășoară spre marginea părții carosabile cu ramificații longitudinale sau oblice.

Cauzele apariției fisurilor și crăpăturilor multiple pe direcții diferite pot fi:

- Oboseala îmbrăcăminților bituminoase;
- Calitatea necorespunzătoare a mixturilor asfaltice din care s-a executat stratul de rulare (conținut redus de liant, liant ars cu plasticitate foarte redusă etc.);
- Îmbătrânirea prematură a liantului bituminos .

Prevenirea apariției fisurilor și crăpăturilor multiple pe direcții diferite se face prin:

- Utilizarea unor mixturi asfaltice de bună calitate la executarea stratului de rulare ;
- Executarea la timp a lucrărilor de întreținere (tratamente, covoare, ranforsări) în cazul oboselii îmbrăcămintei bituminoase.

Remedierea suprafețelor care prezintă fisuri și crăpături multiple se face prin aplicarea unor covoare asfaltice a căror grosime să fie stabilită în funcție de trafic, zona climaterică și modul de prezentare a suprafeței de rulare (Anexa 4). Se recomandă în cazul în care îmbrăcămintea prezintă foarte multe fisuri și crăpături introducerea între îmbrăcămintea veche și noul strat de uzură a unui strat antifisuri;

- Ranforsarea complexului rutier în cazul în care capacitatea portantă efectivă a acestuia este depășită;
- frezarea stratului de uzură afectat și refacerea acestuia.

Fisuri și crăpături unidirecționale multiple

Suprafața afectată se prezintă cu fisuri longitudinale foarte apropiate unele de altele, dese, plasate în general în zona întinsă a îmbrăcămintei, datorită refulării stratului bituminos sau formării de făgașe pe suprafețele care suportă frecvent traficul greu.

Cauza apariției fisurilor unidirecționale multiple este utilizarea la execuția stratului de uzură a unei mixturi asfaltice cu bitum de vâscozitate redusă, în exces.

Prevenirea apariției acestei defecțiuni constă în realizarea stratului de uzură dintr-o mixtură asfaltică de o calitate corespunzătoare.

Remedierea defecțiunii constă în frezarea suprafeței degradate și refacerea stratului de uzură. Badijonarea sau colmatarea acestor fisuri nu dă rezultate bune. Se menționează că sectoarele care prezintă fisuri unidirecționale multiple se pot menține un timp limitat în circulație , dacă nu apar concomitent refulări ale îmbrăcămintei bituminoase.

Faianțări

Faianțările sunt defecțiuni care se prezintă sub forma unei rețele de fisuri longitudinale și transversale. În funcție de dimensiunea laturii poligoanelor pe care le formează rețeaua de fisuri, avem:

- Faiențări în pânză de păianjen cu dimensiunea laturii în jurul a 5 cm;
- Faiențări în plăci cu dimensiunea laturii mai mare de 5 cm, ajungând la 10... 15cm.

Faianțările apar de obicei în zonele unde capacitatea portantă a complexului rutier este insuficientă. Ele pot să apară pe întreaga suprafață a îmbrăcămintei sau numai în anumite zone, mai frecvent spre marginea părții carosabile.

Cauzele care determină faiențarea îmbrăcămintei sunt:

- Capacitatea portantă insuficientă a complexului rutier;
- Infiltrarea apelor în corpul căii;
- Realizarea necorespunzătoare a încadrării părții carosabile;
- Acțiunea traficului greu și repetat;

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- Oboseala îmbrăcămintei;
- Contaminarea cu argilă a straturilor de fundație;
- Acțiunea îngheț-dezghetului.

Pentru prevenirea apariției faianțarilor în îmbrăcămintile bituminoase se pot lua următoarele măsuri:

- Proiectarea corectă și executarea în bune condiții a structurii rutiere utilizând materiale de calitate corespunzătoare și cât mai omogene;
- Executarea unui strat de formă cu capacitate portantă constantă în condiții hidrologice variabile;
- Asigurarea evacuării apelor din zona și din corpul drumului;
- Evitarea pătrunderii înghețului la pământul din patul drumului;
- Asigurarea permanentă prin lucrări de întreținere a impermeabilității îmbrăcămintei;
- Executarea lucrărilor de întreținere și ranforsare a structurii rutiere în funcție de cerințele reale ale evoluției traficului și stării de viabilitate a drumului.

Remediarea suprafețelor faianțate se face prin frezarea și decaparea întregii structuri rutiere și a pământului din patul drumului pe o adâncime egală cu adâncimea de îngheț, înlocuirea pământului geliv cu un material necoeziv și refacerea sistemului rutier, după ce în prealabil s-a făcut asanarea corpului drumului (Anexa 2). Faianțările ce apar pe suprafețe întinse datorită faptului că structura rutieră nu mai rezistă solicitărilor se remediază prin executarea pe bază de proiect a lucrărilor de ranforsare.

Făgașe longitudinale

Făgașele longitudinale sunt denivelări sub formă de albie (lățime până la 1m cu adâncime variabilă de la 1...2cm la 10...15cm) situate mai evident spre marginea părții carosabile în zona unde se concentrează traficul greu, extinzându-se în profil longitudinal pe distanțe variabile de până la zeci de kilometri.

Apariția făgașelor longitudinale este întotdeauna generată de existența unui trafic greu ce se desfășoară de regulă pe aceeași suprafață a părții carosabile. Făgașul se constată de regulă pe partea dreaptă a părții carosabile (în sensul de mers) la 0,50...1m depărtare de margine. Făgașele pot să fie generate de defecțiuni ale straturilor bituminoase și/sau defecțiuni ale întregului complex rutier. În primul caz făgașul apare datorită utilizării unor mixturi asfaltice care au un schelet mineral slab (agregate cu granule peste 3 cm în proporție de sub 65%), un conținut de bitum ridicat și/sau de consistență moale, la care se poate adăuga și o compactare la execuția insuficientă. În acest caz făgașele apar în scurt timp de la darea în exploatare a drumului. Făgașele pot să apară și datorită subdimensionării complexului rutier. În acest caz întreaga structură rutieră se tasează evolutiv, ajungându-se la făgașe adâci (10...15cm) ce devin de-a dreptul periculoase pentru circulația rutieră. Pot să apară făgașe și în cazul când prin pătrunderea apelor în complexul rutier umectat cedează antrenând cu sine tasarea structurii rutiere în porțiunea cea mai solicitată. Porțiunile afectate de defecțiuni din îngheț-dezghet (burdușiri, degradări ale întregii structuri rutiere) generează apariția în zona de făgașe cu posibile refulări de margine. O altă cauză care generează apariția făgașelor este legată de insuficienta compactare a straturilor din complexul rutier. Straturile structurii rutiere necompactate suficient la execuție se tasează sub efectul dinamic al traficului greu canalizat determinând formarea în zonă a făgașelor.

Prevenirea apariției făgașelor se face prin eliminarea cauzelor care le produc cu excepția traficului greu canalizat care se pare că nu poate fi evitat; acesta se dezvoltă atât sub aspectul greutății pe osie cât și sub aspectul ponderii traficului greu din traficul total. În consecință, evitarea apariției făgașelor longitudinale sau cel puțin întârzierea formării acestora se poate realiza prin:

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- Dimensionarea corespunzătoare a complexelor rutiere, ținându-se seama în primul rând de evoluția traficului greu de perspectivă;
- Executarea straturilor din structurile rutiere cu materiale de bună calitate;
- Compactarea tuturor straturilor din complexul rutier cu utilaje adecvate pentru obținerea gradelor de compactare prescrise;
- Proiectarea și realizarea unor straturi bituminoase din mixturi asfaltice concepute pentru a rezista în condiții bune solicitărilor traficului greu mai ales în perioadele cu temperaturi foarte ridicate, asigurându-se printr-un schelet mineral puternic, un bitum de consistență adecvată dozat spre limita inferioară, o bună stabilitate. Se proiectează în special pentru îmbrăcăminte bituminoasă mixturi asfaltice antifăgaș, verificate cu făgașoscopul.
- Asigurarea evacuării apelor de suprafață și drenării apelor de adâncime. În toate cazurile, pe drumurile destinate traficului intens și greu proiectantul trebuie să aibă în vedere măsuri necesare evitării apariției făgașelor.

Remedierea defecțiunilor de tipul făgașelor longitudinale se face pe baza unor studii care trebuie să analizeze în primul rând cauzele care au determinat apariția acestora. În cazul când făgașul apare numai datorită îmbrăcăminte bituminoase care nu a fost realizată dintr-o mixtură asfaltică cu o mare stabilitate, atunci soluția de remediere constă în frezarea stratului, refolosirea materialului rezultat și executarea unui nou strat dintr-o mixtură asfaltică antifăgaș. Dacă făgașul apărut ca urmare a tasării locale pe lungimi scurte ale întregului complex rutier, soluția pentru remediere constă în demolarea întregii structuri rutiere, drenarea apelor la nivelul stratului de formă și refacerea în condiții bune de calitate a întregului complex rutier. În cazul apariției făgașului pe zone cu defecțiuni din îngheț-dezgheț se va proceda la refacerea sectorului respectiv cu sublinierea fermă că la nivelul terasamentului este neapărat necesară drenarea apelor ce eventual s-ar putea infiltra în corpul drumului. Din cele menționate mai sus se constată că lucrările de remediere a făgașelor longitudinale sunt complexe și greu de executat, de aceea se accentuează necesitatea aplicării în totalitate a măsurilor de prevenire a apariției acestora.

Gropi

Gropile sunt defecțiuni de forme și dimensiuni variabile care se formează prin dislocarea completă a îmbrăcăminte bituminoase și uneori chiar a stratului suport. Ele pot să apară izolat sau pe suprafețe întinse.

Cauzele apariției gropilor pot fi:

- Dislocarea unor porțiuni din suprafețele faianțate;
- Îmbrăcăminte din mixtură asfaltică necorespunzătoare (bitum ars, bitum insuficient, compactare incorectă, agregate murdare etc.);
- Dezvoltarea fisurilor și crăpăturilor;
- Realizarea îmbrăcămintilor bituminoase pe timp nefavorabil (ploaie, temperatură scăzută);
- Acțiunea brutală a vehiculelor cu șenile;
- Scurgerea pe suprafața îmbrăcăminte a unor substanțe agresive (benzină, motorină, petrol etc.)

Studiile efectuate pe sectoarele cu gropi frecvente au demonstrat că majoritatea îmbrăcămintilor rutiere care prezintă gropi sunt executate din mixturi asfaltice cu un conținut redus de bitum și cu absorbție de apă foarte ridicate.

Prevenirea apariției gropilor se poate face luând următoarele măsuri:

- Dimensionarea corespunzătoare a structurilor rutiere;
- Utilizarea unor mixturi asfaltice de bună calitate pentru executarea straturilor; bituminoase și punerea acestora în operă în condiții tehnice corespunzătoare;
- Asigurarea scurgerii apelor din zona drumului;

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.

„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

- Întreținerea permanentă a drumului și repararea imediată, în tot timpul anului, în stare incipientă a oricărei defecțiuni (fisuri, crăpături, faianțări, suprafețe poroase, etc.);
- Ranforsarea sau reabilitarea complexului rutier la expirarea duratei de exploatare.

Repararea gropilor se face prin plombarea lor cu mixtură asfaltică (Anexa 2). Plombarea trebuie făcută în stare incipientă pentru că groapa odată apărută își mărește repede dimensiunile sub efectul traficului și al apelor provenite din precipitații. (Se recomandă pe cât posibil utilizarea pentru plombări a aceluiași tip de mixtură asfaltică ca cel din care a fost realizată îmbrăcămintea bituminoasă). Pentru efectuarea plombărilor se poate folosi orice tip de mixtură asfaltică utilizată la executarea stratului de uzură în perioadele anului în care instalațiile de preparare a mixturilor asfaltice nu funcționează (sezonul de iarnă) se folosesc mixturi asfaltice stocabile. Se recomandă utilizarea mixturii asfaltice stocabile prevăzute în „Normativul privind lucrările de întreținere a îmbrăcămintelor bituminoase pe timp friguros”, ind. AND nr. 533-97.

În cazul în care suprafețele reparate au fost mari sau când s-au efectuat foarte multe plombări pe un anumit sector de drum, se recomandă ca după 2...3 săptămâni de la executarea reparațiilor să se execute tratamente bituminoase care dau un aspect uniform suprafeței de rulare (Anexa 4) sau cel puțin badijonarea sau colmatarea rosturilor de construcție. Dacă gropile apar pe suprafețe faianțate se va trata nu numai groapa ci și faianțarea (Anexa 2). Sectoarele cu gropi de adâncimi mici însă pe suprafețe întinse pot fi remediate și prin tratamente bituminoase succesive (Anexa 2).

Degradări provocate de îngheț-dezghet

Degradările din îngheț-dezghet sunt defecțiuni ale complexului rutier datorate fenomenului de umflare neregulată provocată de umflarea apei în zona de îngheț și transformarea acesteia în lentile sau fibre de gheață, precum și diminuării capacității portante a patului drumului datorită sporirii locale a umidității în timpul dezghetului.

Degradările din îngheț-dezghet ale structurilor rutiere se produc de obicei când acționează concomitent următorii factori:

- Pământ sensibil la îngheț din patul drumului sau straturi rutiere contaminate cu materiale gelive situate în zona de îngheț;
- Temperatură scăzută (îngheț) pe o durată îndelungată care să favorizeze migrarea și acumularea apei în zona înghețului;
- Trafic greu în perioada de dezghet pe sectoarele de drum cu capacitate portantă scăzută. Se menționează că în perioada când pământul este înghețat traficul nu produce degradarea sistemului rutier. Degradările din îngheț-dezghet apar în perioada de dezghet.

Prevenirea degradărilor din îngheț-dezghet se poate face prin:

- Evitarea acționării concomitente a celor patru factori (pământ geliv, îngheț, apă, trafic greu);
- Asanarea corpului drumului prin evacuarea apelor de suprafață și drenarea apelor subterane;
- Proiectarea liniei roșii ținând seama de nivelul apelor subterane;
- Dimensionarea corespunzătoare a structurii rutiere ținând seama de acțiunea îngheț-dezghetului;
- Introducerea unor restricții privind circulația vehiculelor în perioada de dezghet (bariere de dezghet).

Remediarea degradărilor din îngheț-dezghet se va face în funcție de volumul acestora. Pentru aceasta trebuie efectuate studii pentru stabilirea cauzelor care au condus la apariția lor și luarea unor măsuri de eliminare a acestora. În general trebuie decapată și refăcută întreaga structură rutieră, trebuie înlocuit pământul geliv din patul drumului cu un material granular și asigurată evacuarea apelor.

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

Se recomandă folosirea straturilor antigel și drenate sau a unor rețele de piloți drenați de acostament. Dacă nu se poate acționa în mod eficient asupra factorilor care intervin în producerea degradărilor sau nu este suficientă numai eliminarea unuia dintre ei (de obicei apa) se poate îngroșa structura rutieră existentă pe baza calculului de dimensionare, cu mențiunea că întotdeauna asanarea corpului drumului este absolut necesară.

Tasări locale

Tasări locale sunt defecțiuni care constau din deplasarea pe verticală a structurii rutiere de la câțiva centimetri la câteva zeci de centimetri. Ele afectează planeitatea suprafeței de rulare și apar de obicei la capetele podurilor precum și în dreptul lucrărilor de subtraversare cu conducte.

Cauzele care determină apariția tasărilor sunt:

- Utilizarea unor materiale necorespunzătoare la realizarea umpluturilor;
- Compactarea necorespunzătoare;
- Golurile între peretele forajului de subtraversare și peretele conductei ce se montează;
- Cedarea terenului de fundație ca urmare, în general a unei umeziri excesive.

Prevenirea tasărilor locale se poate face prin:

- Asigurarea evacuării apelor;
- Utilizarea unor pământuri corespunzătoare negelive pentru realizarea umpluturilor;
- Compactarea temeinică a umpluturilor de pământ;
- Executarea în bune condiții a straturilor structurii rutiere mai ales din punct de vedere al compactării acestora.

Remedierea tasărilor se face, de obicei, prin completarea cu mixtură asfaltică, după o prealabilă decapare pe contur, luându-se măsuri de asigurare a legăturii între straturi sau prin decaparea întregii structuri rutiere și refacerea acesteia folosind materiale corespunzătoare, bine compactate, atunci când tasarea se datorează unor defecțiuni ce nu pot fi eliminate.

Întocmit,

Ing. Augustin Pintilie



BREVIAR DE CALCUL STABILIREA GROSIMII STRATURILOR NECESARE PENTRU SISTEMUL RUTIER

Calculul s-a efectuat conform Normativului AND 550/1998

Sectorul de drum este caracterizat de următoarele date implicate în dimensionare:

- a). Alcătuirea medie a sistemului rutier:
- strat de fundație din balast: de 20 cm.
b). Tipul de pământ : P5
Tipul climatic: III
Regimul hidrologic: 2b



Stabilirea traficului de calcul

Trafic de calcul este dat conform studiului de fezabilitate

$N_c = 0,133$ m.o.s.

Sistemul rutier este caracterizat prin grosimile straturilor rutiere și valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamic și ale coeficientului lui Poisson din tabelul următor :

Denumirea materialului din strat	H cm	E Mpa	μ
Piatra sparta	12,00	400	0,27
Balast	50,0	213	0,27
pământ	∞	65	0,42

Se adoptă următoarea alcătuire a straturilor bituminoase de ranforsare, conform următorului tabel :

Strat de uzură	4,0
Strat de legătură	6,0

Se calculează următoarele componente ale deformației:

- ϵ_r , în microdeformații, la baza straturilor bituminoase;
- ϵ_z , în microdeformații, la nivelul patului drumului.

cu ajutorul programului CALDEROM, fișierul de ieșire fiind următorul:

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 400. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 20.00 cm
Stratul 4: Modulul 140. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 35.00 cm
Stratul 5: Modulul 50. MPa, Coeficientul Poisson .300 si e semifinit

REZULTATE: DEFORMATIE DEFORMATIE
R Z RADIALA VERTICALA
cm cm microdef microdef

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

.0	-10.00	.233E+03	-.323E+03
.0	10.00	.233E+03	-.867E+03
.0	-65.00	.190E+03	-.272E+03
.0	65.00	.190E+03	-.504E+03

Se calculează numărul de solicitări admisibil și valoarea ratei de degradare prin oboseală:

$$N_{adm} = 24,5 \times 10^8 \times \varepsilon_r^{-3,97} = 24,5 \times 10^8 \times 233^{-3,97} = 0,979 \text{ m.o.s.}$$

$$RDO = 0,133/0,979 = 0,136 < 1,00$$

Rezultatele sunt date în tabelul următor:

ε_r (microdeformații)	233
ε_z (microdeformații)	504
N_{adm} (m.o.s.)	0.979
RDO	0,136

Se calculează deformația specifică verticală admisibilă la nivelul patului:

$$\varepsilon_{z adm} = 329 \times 0,136^{-0,28} = 575 \text{ microdeformații}$$

$$\varepsilon_z = 504 \text{ microdeformații} < \varepsilon_{z adm} = 575$$

Deci în această variantă de alcătuire a straturilor bituminoase de ranforsare sunt verificate ambele criterii de dimensionare.

Întocmit,

ing. Augustin Pintilie





Verificarea structurii rutiere la acțiunea îngheț – dezghețului

Verificarea structurii rutiere la acțiunea îngheț-dezghețului se face conform STAS 1709/1990.

Calculul de verificare a rezistenței structurii rutiere la acțiunea îngheț-dezghețului se efectuează funcție de :

- gradul de sensibilitate la îngheț a pământului ;
- condițiile hidrologice ale complexului rutier ;
- poziția adâncimii de îngheț în complexul rutier ca și grosimea sistemului rutier și de nivelul stratului de apă freatică.

Adâncimea de îngheț în complexul rutier se consideră egală cu adâncimea de îngheț în pământul de fundație „Z” la care se adaugă un spor al adâncimii de îngheț ΔZ determinat de capacitatea de transmitere a căldurii straturilor sistemului rutier.

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

$$\Delta Z = H_{SR} - H_e$$

unde:

- H_{SR} = grosimea sistemului rutier alcătuit din straturi de materiale rezistente la îngheț;

H_e = grosimea echivalentă de calcul la îngheț a sistemului rutier;

- tipul climateric III;
- tipul pământului P2;
- gradul de sensibilitate la îngheț pentru tipul de pământ P2: sensibil;
- condiții hidrologice: mediocre;
- regimul hidrologic: 2b;

Grosimea echivalentă a sistemului rutier este: $H_e = \sum h_i \cdot C_{ti}$

unde:

- h_i – grosimea stratului rutier luat în calcul;
- C_{ti} – coeficient de echivalare a capacității de transmitere a căldurii specifice fiecărui material;
- n – numărul de straturi materiale rezistente la îngheț-dezgheț.

Sistem rutier	H_{SR} (cm)	C_t	H_e (cm)
Strat de uzură	4,0	0,50	2,00
Strat de legătură	6,0	0,60	3,60
Strat de piatra sparta	12,00	0,70	8,4
Strat de balast	50,00	0,80	40,00
Total	72,00		54,00

$$H_{SR} = 72,00 \text{ cm}$$

S.C. PROIECT DP SUCEAVA S.R.L.
„Modernizare drum de legatura DC 42A – DC 42G in comuna Iaslovat, judetul Suceava
Proiect tehnic si detalii de executie

$$H_e = 54,00 \text{ cm}$$

$$\Delta Z = H_{SR} - H_e = 72,00 - 54,00 = 18,00 \text{ cm}$$

Adâncimea de îngheț dată prin studiul geotehnic este de 110 cm.

$$Z_{crt} = Z + \Delta Z = 110 + 18,0 = 128,00 \text{ cm}$$

K – gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier
este:

$$K = 54,00/128,00 = 0,422$$

Gradul de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier este $K=0,411$, valoare mai mare decat valoarea $K=0,40$ pentru asigurarea la patrunderea inghetului) deci se considera ca structura rutiera este rezistenta la inghet-dezghet.

Întocmit,

Ing. Augustin Pintilie

