

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

PROIECT NR. 414/2021

CONSOLIDARE DN 66A km 16+624 – 23+800



FAZA: P.Th.

Beneficiar:
C.N.A.I.R. S.A. București - D.R.D.P. Timișoara

TIMIȘOARA 2021



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

FOAIE DE CAPĂT

Proiect nr: 414/ 2021

Denumirea proiectului: Consolidare DN 66A, km 16+624 - 23+800

Faza: P.Th.

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A. București - D.R.D.P.
Timișoara



Str. Coriolan Baran, nr. 18, 300280, Timișoara,
Jud. Timiș, Romania,
Tel.: 0256 246.619, Fax.: 0256 246.647
E-mail: investitii@drdptm.ro

Proiectant:



SC ROAD DESIGN SRL
Str. Nucilor, nr. 12, Moșnița Nouă,
jud. Timiș
RO 24132190, J35/2436/2008
Tel. 0732703381, Fax: 0356/819622
E-mail: office@tmproiect.ro

TIMIȘOARA 2021

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE · DOCUMENTAȚIE · CONSULTANȚĂ

COLECTIV DE ELABORARE



PROIECTAREA

ȘEF PROIECT

PROIECTAT

DESENAT

NOTĂ

Drepturile de autor aparțin în exclusivitate S.C. ROAD DESIGN S.R.L.

- Copierea sau comercializarea prezentului proiect sau a unei părți din acesta, fără acordul autorului, se pedepsește conform Legii dreptului de autor (nr. 8/1996).
- Prezenta documentație poate fi folosită numai în scopul pentru care a fost elaborată, orice modificare sau completare se poate face numai cu acordul autorului.

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

BORDEROU DE PIESE SCRISE

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

- 1.1. Denumirea obiectivului de investiții
- 1.2. Amplasamentul
- 1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de
avizare a lucrărilor de intervenții
- 1.4. Ordonatorul principal de credite
- 1.5. Investitorul
- 1.6. Beneficiarul investiției
- 1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

2. PREZENTAREA SCENARIULUI/OPTIUNII APROBATE ÎN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând :

- a) descrierea amplasamentului;
- b) topografia;
- c) clima și fenomenele naturale specifice zonei;
- d) geologia, seismicitatea;
- e) devierile și protejările de utilități afectate;
- f) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii;
- g) căile de acces permanente, căile de comunicații și alte asemenea;
- h) căile de acces provizorii;
- i) bunuri de patrimoniu cultural imobil.

2.2. Soluția tehnică cuprinzând :

- a) caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;
- b) varianta constructivă de realizare a investiției;
- c) trasarea lucrărilor;
- d) protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier;
- e) organizarea de șantier.

II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI

- a) Memoriu de arhitectură – conține descrierea lucrărilor de arhitectură, cu precizarea echipării și dotării specifice funcțiunii
- b) Memorii corespondente domeniilor/subdomeniilor de construcții
- c) Memorii corespondente specialităților de instalații, cu precizarea echipării și dotării specifice funcțiunii

III. BREVIARE DE CALCUL

Breviarele de calcul reprezintă documente justificative pentru dimensionarea elementelor de construcții și de instalații și se elaborează pentru fiecare element de construcție în parte. În acestea se vor preciza încărcările și ipotezele de calcul, combinațiile de calcul, verificările și dimensionările, precum și programele de calcul utilizate.

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

IV. CAIETE DE SARCINI

Caietele de sarcini sunt părți integrate ale proiectului tehnic de execuție, care reglementează nivelul de performanță a lucrărilor, precum și cerințele, condițiile tehnice și tehnologice, condițiile de calitate pentru produsele care urmează a fi încorporate în lucrare, testele, inclusiv cele tehnologice, încărcările, nivelurile de toleranțe și altele de aceeași natură, care să garanteze îndeplinirea exigențelor de calitate și performanță solicitate.

V. LISTELE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

- a) centralizatorul cheltuielilor, pe obiectiv;
- b) centralizatorul cheltuielilor pe categorii de lucrări, pe obiecte;
- c) listele cu cantitățile de lucrări, pe categorii de lucrări;

VI. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PUBLICE

Graficul general de realizare a investiției publice reprezintă eșalonarea fizică a lucrărilor de investiții/intervenții.

ANEXA 1 - APLICABILITATE PROFILURI TRANSVERSALE TIP

ANEXA 2 - COORDONATE DE TRASARE AXĂ

ANEXA 3 - COORDONATE DE TRASARE MARGINE PARTE CAROSABILĂ - STÂNGA

ANEXA 4 - COORDONATE DE TRASARE MARGINE PARTE CAROSABILĂ - DREAPTA

ANEXA 5 - COORDONATE DE TRASARE CASETE - STÂNGA

ANEXA 6 - COORDONATE DE TRASARE CASETE - DREAPTA

ANEXA 7 - POZIȚII KILOMETRICE INDICATOARE

ANEXA 8 - CENTRALIZATOR MARCAJE

ANEXA 9 - BORNE KM

ANEXA 10 - SEPARATOARE HIDROCARBURI

ANEXA 11 - CĂMINE DE VIZITARE DREN (AMPLASATE DIN 50M ÎN 50M)



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

BORDEROU DE PIESE DESENATE

Nr. crt.	Număr planșă	Denumire planșă
1.	PI-01	Plan de încadrare în zonă – DN 66A km 16+624 – km 23+800
2.	PS-01 ... PS-40	Plan de situație – DN 66A
3.	PL-01...PL-21	Profil longitudinal – DN 66A
4.	PT-001...PT-094	Profil transversal curent – DN 66A
5.	TIP-01...TIP-29	Profil transversal tip
6.	DET-01...DET-33	Detalii de execuție
7.	PSR01...PSR41	Plan de semnalizare rutieră



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnto Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

A. PIESE SCRISE



I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE

1.1. Denumirea obiectivului de investiții:

„CONSOLIDARE DN 66A KM 16+624 –23+800”

1.2. Amplasamentul

Sectorul de drum propus pentru consolidare începe la km 16+624 traversează localitatea Uricani până la km 23+800, traficul desfășurându-se pe teritoriul județului Hunedoara.

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

Hotărârea nr. 751 din 02.10.2013 pentru aprobarea indicatorilor tehnico-economici aferenți lucrărilor de intervenție.

1.4 Ordonatorul principal de credite:

Ministerul Transporturilor și Infrastructurii

Bulevardul Dinicu Golescu, nr. 38, 010873, București, Romania,

Tel.: 0374 808 610, Fax.: 021 323 88 69

<http://www.mt.gov.ro>

1.5 Investitorul:

C.N.A.I.R. S.A. București - D.R.D.P. Timișoara

Str. Coriolan Baran, nr. 18, 300280, Timișoara, Jud. Timiș, Romania,

Tel.: 0256 246.619, Fax.: 0256 246.647

E-mail: investitii@drdptm.ro

1.6 Beneficiarul investiției:

C.N.A.I.R. S.A. București - D.R.D.P. Timișoara

Str. Coriolan Baran, nr. 18, 300280, Timișoara, Jud. Timiș, Romania,

Tel.: 0256 246.619, Fax.: 0256 246.647

E-mail: investitii@drdptm.ro

1.7 Elaboratorul proiectului tehnic de execuție:

S.C. ROAD DESIGN S.R.L.

Str. Nucilor, nr. 12, Moșnița Nouă, jud. Timiș

RO 24132190, J35/2436/2008

Tel. 0746 123 453, 0733 918 482, E-mail: office@tmproiect.ro

Cod CAEN: 7112 – Activități de inginerie și consultanță tehnică legate de acestea



2. PREZENTAREA SCENARIULUI / OPȚIUNII APROBAT(E) ÎN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE/DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a. Descrierea amplasamentului

Drumul național DN 66A are originea în drumul european E 79 (DN 66), traversează localitățile Iscroni, Vulcan, Lupeni, Uricani, Valea de Brazi, Câmpu lui Neag pe teritoriul județului Hunedoara. Se continuă apoi pe teritoriul județelor Gorj și Mehedinți, având ca punct terminus intersecția cu drumul național DN 67D.

Pe teritoriul județului Hunedoara drumul național DN 66A Petroșani-Câmpu lui Neag este un drum destinat circulației interne ce asigură legătura, între municipiul Petroșani și localitatea Câmpu lui Neag, fiind clasat ca drum național secundar de clasă tehnică IV. DN66A străbate valea Jiul de Vest, asigurând legătura cu municipiile Vulcan și Lupeni, orașele Aninoasa și Uricani, respectiv cu localitatea Câmpu lui Neag.

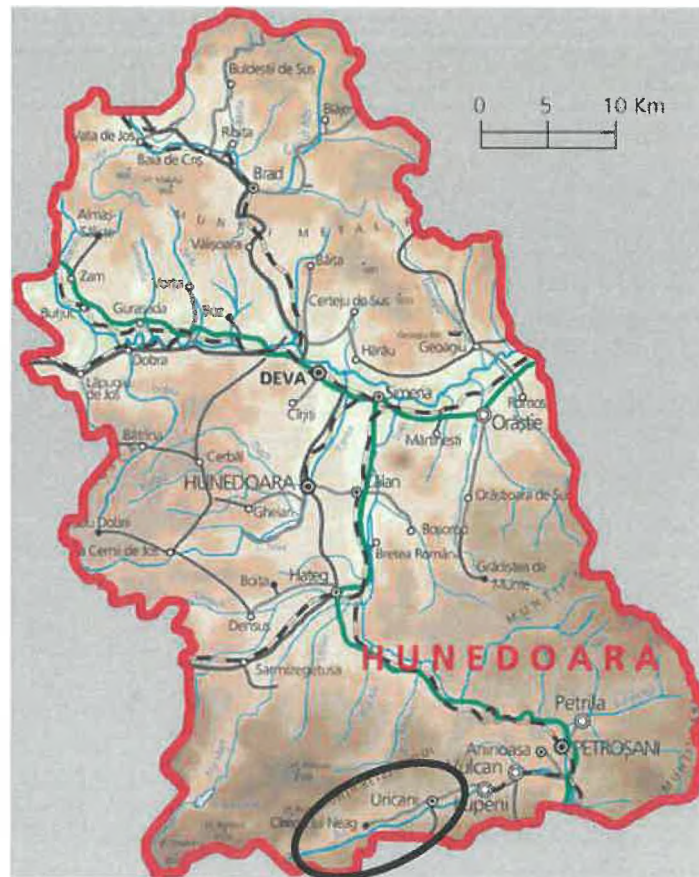


Fig. 1. Zona de amplasament a DN 66A, județul Hunedoara



b. Topografia

Baza topografică a lucrării, este constituită din ridicări topografice în sistem STEREO70. Terenul pe care este amplasată lucrarea aparține domeniului public. Au fost elaborate studii topografice cuprinzând planuri de situație cu amplasamentele reperelor de trasare a lucrărilor prezentate în proiect.

c. Clima și fenomenele naturale specifice zonei

Din punct de vedere climatic, regiunea se încadrează în climatul temperat continental moderat, specific depresiunilor intramontane, cu ierni moderate și veri însorite dar răcoroase, cu un regim pluviometric echilibrat.

Temperaturile medii sunt de -1°C până la -10°C iarna și $+6^{\circ}\text{C}$ până la $+20^{\circ}\text{C}$ vara, iar precipitațiile medii sunt de 600 mm pe culoarele de vale.

Adâncimea de îngheț în zona cercetată este de 105 cm, conform STAS 6054 – 77.

Valoarea medie pentru cele mai aspre trei ierni este $I3/30_{med} = 450$, conform STAS 1709/1 – 90, prin hărțile prezentate în fig. 3...5.

Adâncimea de îngheț în terenul de fundare, Z, a fost calculată în funcție de tipul pământului, indicele de îngheț, condițiile hidrologice (DEFAVORABILE), conform STAS 1709/1 – 90.

d. Geologia, seismicitatea

Geologia și geomorfologia zonei

Aflându-se la o altitudine de aproximativ 750 metri, orașul Uricani se întinde de-a lungul văii de vest a râului Jiu, fiind înconjurat de un relief predominant muntos. Suprafața acestuia conține și văile pâraielor Lazăr, Valea de Pești, Pilugul, Buta, Balomir și Sterminos, unele dintre cele care alimentează râul Jiului de Vest, dezvoltând o bogată rețea hidrografică.

Hidrografia zonei

Din punct de vedere hidrologic, principala arteră hidrografică este reprezentată de râul Jiul de Vest și afluenții acestuia. Sectorul de drum cuprins între km 16+624 și km 23+800 se desfășoară pe malul stâng al râului Jiul de Vest.

Pe unul din afluenții de dreapta ai Jiului de Vest se află Barajul de la Valea de Pești, care alimentează cu apă majoritatea orașelor din zonă.

Seismicitatea zonei

Conform COD DE PROIECTARE SEISMICĂ P 100-2013, accelerația terenului pentru proiectare la cutremure de pământ cu un interval minim de recurență $IMR = 100$ ani este $a_g = 0,15\text{ g}$, iar perioada de colț este $T_c = 0,70\text{ sec}$.

Conform legii 575 privind aprobarea „Planului de amenajare a teritoriului național – Sesiunea a V-a – Zone de risc natural” – ANEXA 3, amplasamentul cercetat nu este situat în zone URBANE pentru care intensitatea seismică echivalată pe baza parametrilor de calcul privind zonarea României, este minim VII grade pe scara MSK a intensității cutremurelor.

e. Devierile și protejările de utilități afectate:

Nu este cazul, soluțiile din proiect nu afectează utilitățile existente, nu sunt necesare protejări / devieri de utilități. Pentru lucrările prevăzute prin proiect se vor pune la dispoziția executantului informațiile primite din partea deținătorilor de utilități publice prin grija beneficiarului lucrării (avize și acorduri obținute).



Înainte de începerea execuției lucrărilor, se recomandă convocarea deținătorilor de utilități din respectiva zonă de lucru și se va verifica, împreună cu aceștia, amplasamentul tuturor rețelelor de utilități publice.

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

Pentru lucrările provizorii de organizare de șantier se va realiza racord de energie electrică și alte utilități cu acordul deținătorilor de rețele. Pentru lucrările definitive în timpul exploatarea racordului rutier nu sunt necesare surse de apă, energie și telefonie pentru racorduri. Asigurarea sursei de apă potabilă se va face din fântani existente, iar a apei tehnologice din apele din zonă.

g. Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea

Se folosește drumul existent. Gradul de ocupare și folosire a drumului național în timpul execuției modernizării se va realiza respectându-se condițiile impuse de administratorul drumurilor, precum și de Poliția Locală.

h. Căile de acces provizorii

Se folosește drumul existent. Gradul de ocupare și folosire a drumului național în timpul execuției modernizării se va realiza respectându-se condițiile impuse de administratorul drumului, precum și de Poliția Locală.

i. Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

2.2. Suficiența tehnică cuprinzând :

a. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

- categoria drumului drum național secundar
- viteza de proiectare: 25-60 km/h
- lungimea traseului amenajat: 7.165 m
- lățimea părții carosabile: 6,00 m;
- lățimea acostamentelor: 2x1,00 m;
 - din care:
 - lățimea benzilor de încadrare: 2x0,25 m;
 - lățimea acostamentelor neconsolidate: 2x0,75m;
- lățimea platformei: 8,00m;
- panta transversală parte carosabilă: 2,5%
- panta transversală acostamente: 4%

Structura rutieră casete (supralărgiri, reparații și benzi de încadrare) :

- ❖ 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016).
- ❖ 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D.22,4 conform AND 605-2016);



- ❖ 8 cm strat de bază din anrobat bituminos tip E.B. 31,5 bază 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (A.B. 31,5 conform AND 605-2016);
- ❖ 20 cm strat de fundație din piatră spartă , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008;
- ❖ 35 cm strat de fundație din balast , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008.

Structura rutieră

➤ Poziții km

km 16+624 - km 17+320
km 17+640 - km 20+670
km 21+270 - km 21+550
km 22+720 - km 23+800

- ❖ 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016(B.A.16 conform AND 605-2016).
- ❖ 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D.22,4 conform AND 605-2016).
- ❖ geocompozit antifisură cu Rt 100/100 kN/m cu Rt 100/100 kN/m;
- ❖ 8 cm strat de bază din anrobat bituminos tip E.B. 31,5 bază 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (A.B. 31,5 conform AND 605-2016);
- ❖ structură existentă din beton.

➤ Poziții km

km 17+320 - km 17+640
km 20+670 - km 21+270
km 21+550 - km 22+720

- ❖ 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016).
- ❖ 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D.22,4 conform AND 605-2016) ;
- ❖ 8 cm strat de bază din anrobat bituminos tip E.B. 31,5 bază 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (A.B. 31,5 conform AND 605-2016);
- ❖ 20 cm strat de fundație din piatră spartă;
- ❖ 35 cm strat de fundație din balast;

Conform prevederilor STAS 1709/1 - 1990 și STAS 1709/2 - 1990, structura rutieră a fost verificată și din punct de vedere al comportării la acțiunea de îngheț - dezgheț și verifică.

b. Varianta constructivă de realizare a investiției

Drumul național analizat se încadrează în categoria de importanță C (normală) și în clasa de importanță IV, conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și a H.G. 766/1997 (anexa 3) referitoare la aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.

La trasarea axei drumului s-a urmărit păstrarea traseului actual, astfel încât să nu fie afectate proprietățile private, dar făcându-se unele corecții astfel încât să se ajungă la lățimile platformei conform clasei tehnice.

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Mașno Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

Viteza de proiectare este de 25-60 km/h, de aici rezultând și elementele de proiectare conform STAS 863-85. Racordările aliniamentelor s-au realizat cu ajutorul unor curbe cu clotoide și arce de cerc centrale, clotoide cap la cap sau numai cu arce de cerc, în funcție de posibilitățile de introducere fără a afecta pe cât posibil limitele proprietăților.

Lungime reală a sectorului proiectat

km 16+624-17+000, L = 368 m

km 17+000-18+000, L = 1023 m

km 18+000-19+000, L = 1014 m

km 19+000-20+000, L = 1015 m

km 20+000-21+000, L = 1000 m

km 21+000-22+000, L = 970 m

km 22+000-23+000, L = 979 m

km 23+000-23+800, L = 796 m

L = 7165 m

Localități traversate de DN 66A	Denumire drum	Lungime [m]	Lățime [m]
Uricani	DN 66A	7 165	6,00

**Total lungime
proiectată** 7 165 m

Pe acest traseu proiectat se vor executa următoarele tipuri de lucrări:

➤ **Poziții km**

km 16+624 - km 17+320

km 17+640 - km 20+670

km 21+270 - km 21+550

km 22+720 - km 23+800

Lucrări la partea carosabilă :

- structură rutieră existentă;
- curățirea stratului suport în vederea amorsării;
- amorsarea suprafeței carosabile cu emulsie bituminoasă;
- așternerea unui strat de bază din anrobat bituminos A.B. 31,5- E.B. 31,5 bază 50/70 în grosime de 8 cm;
- curățirea stratului suport în vederea amorsării;
- așternere geocompozit antifisură cu Rt 100/100 kN/m cu Rt 100/100 kN/m;
- amorsarea suprafeței carosabile cu emulsie bituminoasă;
- așternerea unui strat de legătură din mixtură asfaltică B.A.D. 22,4- E.B. 22,4 leg 50/70 în grosime de 5 cm;
- curățirea stratului suport în vederea amorsării;
- amorsarea suprafeței carosabile cu emulsie bituminoasă;
- așternerea unui strat de uzură din mixtură asfaltică B.A. 16- E.B. 16 rul 50/70 în grosime de 4 cm.

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

➤ **Poziții km**

km 17+320 - km 17+640

km 20+670 - km 21+270

km 21+550 - km 22+720

Lucrări la partea carosabilă (înlocuire structură rutieră existentă) :

- săpătură;
- așternere strat de fundație inferior din balast în grosime de 35 cm;
- așternere strat de fundație superior din piatră spartă în grosime de 20 cm;
- curățirea stratului din piatră spartă în vederea amorsării;
- amorsarea suprafeței carosabile cu emulsie bituminoasă;
- așternerea unui strat de bază din anrobat bituminos A.B. 31,5- E.B. 31,5 bază 50/70 în grosime de 8 cm;
- curățirea stratului suport în vederea amorsării;
- amorsarea suprafeței carosabile cu emulsie bituminoasă;
- așternerea unui strat de legătură din mixtură asfaltică B.A.D. 22,4- E.B. 22,4 leg 50/70 în grosime de 5 cm;
- curățirea stratului suport în vederea amorsării;
- amorsarea suprafeței carosabile cu emulsie bituminoasă;
- așternerea unui strat de uzură din mixtură asfaltică B.A. 16- E.B. 16 uzură 50/70 în grosime de 4 cm.



c. Trasarea lucrărilor

Trasarea pe teren a drumului național se va face ținând cont de planurile de situație anexate la prezentul proiect. Se vor respecta de asemenea prescripțiile standardelor referitoare la trasarea drumurilor și lucrărilor geotehnice. Beneficiarul lucrării, împreună cu proiectantul va preda către executant – pe baza unui proces verbal, amplasamentul lucrării ce urmează a fi executată și reperii topografici de trasare. Odată amplasamentele predate, executantul are obligația de a le materializa pe teren prin pichetare cu țaruși. În sarcina acestuia intră și responsabilitatea protejării pichetilor care materializează amplasamentele primite.

d. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Pe tot timpul execuției lucrărilor până la recepția definitivă și predarea investiției către beneficiar, executantul are obligația de a proteja toate lucrările executate sau în curs de execuție precum și materialele din incinta șantierului, prin amenajarea de zone împrejmuite, eventual prevăzute cu încuietori și pază.

Șantierul și lucrările vor fi astfel realizate pentru a preveni producerea accidentelor. De asemenea executantul lucrării are obligația de a semnaliza prin panouri avertizoare fiecare obiect aflat în execuție funcție de caracteristicile constructive ale acestuia, cu obligativitatea semnalizării execuției lucrărilor de modernizare a drumurilor conform legislației în vigoare.



e. Organizarea de șantier

Organizarea de șantier se va desfășura în proximitatea șantierului.

Organizarea și conducerea execuției lucrărilor de construcție-montaj, în vederea realizării produsului de construcție, reprezintă o componentă a sistemului de management a oricărui operator economic ce execută lucrări de construcții, constituind o cerință esențială a desfășurării normale și eficiente a întregului sistem productiv de constituire.

Organizarea execuției lucrărilor și implicit a șantierelor de construcții trebuie astfel concepută, realizată și planificată astfel încât să respecte legislația în vigoare și punere în funcțiune a obiectivelor de investiții, să asigure condiții adecvate de muncă și viață personalului, protecția mediului, o calitate corespunzătoare a lucrărilor și o deplină securitate și sănătate în muncă.

Rezolvarea acestor deziderate impune respectarea reglementărilor naționale, armonizate celor europene și celor pretinse de o organizare și o conducere modernă și eficientă, care să conducă la realizarea de lucrări ce să satisfacă exigențele de performanță calitativă și economice pretinse.

Organizarea execuției lucrărilor și a șantierului de construcții se materializează la nivel conceptual în cadrul proiectului de organizare de șantier P.O.S..

Proiectul de organizare de șantier tratează concepția de ansamblu a organizării de șantier, ținând seama de specificul și de natura lucrărilor, de volumul de lucrări și de valoarea acestora, dar și de durata de desfășurare a execuției aferente obiectivului de investiție sau numai a obiectului de construcție ce urmează să fie realizat.

Proiectul de organizare de șantier reprezintă principalul "instrument de coordonare" a tuturor acțiunilor implicate în realizarea obiectivului sau obiectului de construcție.

Realizarea corespunzătoare a proiectului de organizare de șantier și implicit a unei calități adecvate organizării de șantier, creează premisele pentru:

- reducerea duratelor de execuție și prin urmare a consumurilor de resurse;
- utilizarea eficientă și cu maxim de randament a tuturor resurselor disponibile;
- asigurarea unor condiții optime de muncă și viață pentru personal;
- creșterea productivității muncii;
- îmbunătățirea calității execuției lucrărilor;
- limitarea riscurilor de producere a accidentelor cu impact asupra mediului sau a omului;
- diminuarea risipei de materiale în cadrul șantierului și reciclarea cât mai mult cu putință a acestuia;
- reducerea costurilor de producție.

Referitor la execuție, se remarcă faptul că timpul necesar realizării acesteia este unul redus, iar materialele necesare nu vor fi depozitate la locația șantierului, ci vor fi puse în operă pe măsura aducerii lor în șantier. Prin urmare, nu este necesară o organizare de șantier de mare anvergură. Locația pe care vor fi amplasate dotările aferente organizării de șantier se găsește în imediata apropiere a drumurilor ce vor fi modernizate.

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Mașta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

Utilajele folosite la execuția lucrării se vor alimenta la stații de carburant, în incinta șantierului neamplasându-se nici un rezervor pentru carburanți. De asemenea, eventualele defectiuni ale acestora se vor remedia numai în unitati autorizate, fiind interzise intervențiile în incinta șantierului.



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RD 24132190
Str. Nucilar, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI - DRUMURI

Proiectul tehnic a fost elaborat în urma cererii de actualizare a acestuia (din punct de vedere tehnic și economic) din partea beneficiarului CNAIR SA – DRDP Timișoara, ținându-se cont de proiectul faza DALI din anul 2012 întocmit de DRDP Timișoara-Serviciul Proiectare, precum și de proiectul tehnic inițial întocmit de SC Rutier Consult SRL în anul 2015.

De asemenea s-a ținut cont și de solicitarea de remediere pentru terasamentul drumului din zona km 17+200 ca urmare a faptului că în data de 26.06.2020 a avut loc o viitură în lungul Văii Jiului de Vest care a produs deteriorări importante albiei râului prin erodarea malurilor, inclusiv a terasamentelor drumului național DN 66A. Această solicitare a fost menționată în adresa DRDP Timișoara nr. 170/882/05.11.2020.

Prezentul proiect respectă prevederile HG nr. 907/2016 privind conținutul-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice și are la bază următoarele: comanda/contractul de proiectare încheiat cu beneficiarul, prevederile normativelor și STAS-urilor în vigoare.

Lucrarea se încadrează conform HG 766/1997 și Legii 10/1995 în categoria de importanță "C" (normală) pentru obiectivele de investiții proiectate. Alegerea categoriei de importanță s-a făcut în conformitate cu Legea nr. 10/1995 "Legea privind calitatea în construcții" și în baza Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor din "Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor" aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 31/N/1995.

La întocmirea prezentei documentații s-a avut în vedere respectarea reglementărilor tehnice în vigoare, cum sunt:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare.
- Ordonanța de urgență nr. 195/2005 privind protecția mediului;
- Ordinul 119/2014 al Ministerului Sănătății pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației;
- O.U.G. nr. 16/2020 pentru modificarea și completarea O. G. nr. 43/1997 cu privire la regimul juridic al drumurilor, cu modificările și completările ulterioare;
- SR 4032/1-2001: Lucrări de drumuri. Terminologie;
- STAS 2914-84 : Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 2900-89: Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor.
- SR EN 13242+A1:2008: Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în ingineria civilă și în construcții de drumuri;
- SR EN 13285:2018: Amestecuri de agregate nelegate. Specificații.
- SR EN 12620+A1:2008: Agregate pentru beton;
- STAS 6400-84 : Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- AND 605/2016 – Normativ mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă.
- SR EN 13108-1:2016 - Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice.



- SR EN 13108-21:2016- Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică.
- seria de standarde SR EN 12697 - Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald;
- STAS 10796/2-79 : Lucrări de drumuri. Construcții anexe pentru colectarea și evacuarea apelor, rigole, șanțuri și casii.
- SR 1848-1:2011 - Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Clasificare, simboluri și amplasare.
- SR 1848-2:2011- Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 2: Condiții tehnice.
- SR 1848-3:2011/C91:2012- Semnalizare rutieră. Indicatoare și mijloace de semnalizare rutieră. Partea 3: Scriere, mod de alcătuire.
- SR 1848-4:1995 - Semnalizare rutieră. Semafoare pentru dirijarea circulației. Amplasare și funcționare.
- SR 1848-7:2015 - Semnalizare rutieră. Marcaje rutiere.
- Normativ NP116-04 - Normativ privind alcătuirea structurilor rutiere rigide și suple.
- NE 012/1-2007 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat.
- SR 13510:2006/A1:2012 - Beton. Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1.
- C 56 – 2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor;
- HG nr. 907/2016 - Hotărâre privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții.

Prezentarea proiectului pe specialități: prezentul proiect cuprinde o singură specialitate: drumuri. Proiectul de amenajare al drumului național cuprinde:

- Lucrări de drum:
 - Lucrări de terasamente;
 - Strat din balast;
 - Strat din piatră spartă;
 - Strat antifisură din geocompozit;
 - Mixturi asfaltice.
- Lucrări pentru asigurarea scurgerii și evacuării apelor de suprafață:
 - Dispozitive de scurgere și evacuare a apelor;
 - Betoane de ciment;
 - Podețe din beton de ciment.
- Lucrări pentru asigurarea siguranței rutiere:
 - Ziduri de sprijin;
 - Lucrări de susținere și consolidare din beton armat;
 - Lucrări de susținere din gabioane;
 - Semnalizare orizontală;



- Semnalizare verticală;
- Parapet metalic.

Încadrarea lucrării în clase de importanță

Drumul național analizat se încadrează în categoria de importanță C (normală) și în clasa de importanță IV, conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și a H.G. 766/1997 (anexa 3) referitoare la aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții.

Elemente geometrice

Stabilirea elementelor geometrice în plan, profil longitudinal și transversal s-au realizat în conformitate cu prevederile STAS 863-85, respectiv STAS 10144/1-91 pentru drumuri naționale aflate în perimetrul localităților.

Traseul în plan

La trasarea axei drumului național s-a urmărit păstrarea traseului actual, astfel încât să nu fie afectate proprietățile private, dar făcându-se unele corecții astfel încât să se ajungă la lățimile platformei conform clasei tehnice a lor.

Viteza de proiectare este de 25-60 km/h, de aici rezultând și elementele de proiectare conform STAS 863-85. Racordările aliniamentelor s-au realizat cu ajutorul unor curbe cu clotoide și arce de cerc centrale, clotoide cap la cap sau numai cu arce de cerc, în funcție de posibilitățile de introducere fără a afecta pe cât posibil limitele proprietăților.

Dacă pe unele sectoare de drum unde culoarul dintre garduri este mai îngust și nu este posibilă încadrarea amprizei drumului național între limitele de proprietate prin introducerea de șanțuri, atunci se vor introduce rigole sau rigole carosabile pentru a evita depășirea limitelor de proprietate și exproprierea anumitor proprietăți.

Lungime reală a sectorului proiectat

km 16+624-17+000, L = 368 m

km 17+000-18+000, L = 1023 m

km 18+000-19+000, L = 1014 m

km 19+000-20+000, L = 1015 m

km 20+000-21+000, L = 1000 m

km 21+000-22+000, L = 970 m

km 22+000-23+000, L = 979 m

km 23+000-23+800, L = 796 m

L = 7165 m

Localități traversate de DN 66A	Denumire drum	Lungime [m]	Lățime [m]
Uricani	DN 66A	7 165	6,00

*Total lungime
proiectată* 7 165 m



1. DN 66A km 16+624 – km 23+800

Traseul în plan

În plan, traseul proiectat se menține pe traseul existent al drumului (vezi plan de situație). Elementele geometrice sunt în conformitate cu prevederile STAS 863/85. Traseul proiectat este compus dintr-o succesiune de aliniamente racordate cu ajutorul curbelor, conform planurilor de situație.

Profil longitudinal

S-a urmărit respectarea elementelor geometrice în profil longitudinal conform STAS 863-85 și "NORME TEHNICE din 30 august 2017 privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor" :

5.2.În cazul modernizării, consolidării sau reabilitării unor sectoare de drumuri existente care sunt în rambleuri înalte sau debleuri adânci, au lucrări grele de sprijinire și consolidare, sunt în traversarea localităților cu numeroase accese și prezintă elemente geometrice care nu se încadrează în cele prevăzute de norme, iar amenajarea în condițiile normelor ar necesita lucrări de volume mari și costisitoare, exproprieri și/sau demolări sau ar elimina posibilitățile de acces la riverani, cu acordul administratorului drumului, se pot adopta elemente de proiectare excepționale reglementate, fără însă a afecta siguranța circulației, prevăzându-se măsuri corespunzătoare.

Profil transversal

Proiectarea s-a făcut cu respectarea prevederilor „Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor” emise de Ministerul transporturilor, cu ord. nr. 1296/30 august 2017, respectiv STAS 10144/1-91 pentru drumuri naționale aflate în perimetrul localităților. În conformitate cu aceste norme, DN 66A se încadrează în drum național secundar, cu două benzi de circulație (vezi planșele profil transversal tip și profilurile transversale curente).

Panta transversală a părții carosabile este tip acoperiș, cu respectarea valorii specifice fiecărei îmbrăcămînți rutiere (2,5 % în cazul îmbrăcămînții din mixtură asfaltică). Panta transversală a acostamentelor va fi de 4% spre șanturi/rigole.

- categoria drumului: drum național secundar;
 - viteza de proiectare: 25-60 km/h;
 - lungime drum: 7 165 m;
 - lățimea părții carosabile: 6,00 m;
 - lățimea acostamentelor: 2 x 1,00m;
- din care:
- lățime bandă de încadrare : 2 x 0,25m;
 - lățime acostament neconsolidat: 2 x 0,75m;
- lățimea platformei: 8,00 m;
 - panta transversală parte carosabilă: 2,5%;
 - panta transversală acostamente: 4%.



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0745 123 453

RO93 BTR 0059 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

Structura rutieră casete (supralărgiri, reparații și benzi de încadrare) :

- ❖ 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016).
- ❖ 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D.22,4 conform AND 605-2016);
- ❖ 8 cm strat de bază din anrobat bituminos tip E.B. 31,5 bază 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (A.B. 31,5 conform AND 605-2016);
- ❖ 20 cm strat de fundație din piatră spartă , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008;
- ❖ 35 cm strat de fundație din balast , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008.

Reparații ale structurii rutiere se vor face pe zone izolate, prin înlocuirea structurii existente degradate cu structură rutieră nouă.

Structura părții carosabile va fi următoarea:

Poziție km	Profilul transversal aplicat	
16+624-17+320	16+624-16+920	
	16+920-17+040	2
	17+040-17+180	3
	17+180-17+245	19
	17+245-17+270	4
	17+270-17+295	20
	17+295-17+320	4
17+640-20+670	17+640-17+755	8
	17+755-18+105	9
	18+105-18+295	21
	18+295-18+470	9
	18+470-18+650	21
	18+650-18+727	9
	18+727-18+820	22
	18+820-18+910	9
	18+910-18+950	21
	18+950-19+510	9
	19+510-19+615	10
	19+615-19+870	9
	19+870-20+520	4
20+520-20+670	10	
21+270-21+550	21+270-21+430	10
	21+430-21+550	4
22+720-23+800	22+720-22+820	4
	22+820-22+850	3

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RO 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Mașta Nouă - Timiș
 Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

22+850-22+870	26
22+870-22+915	3
22+915-22+955	4
22+955-23+035	3
23+035-23+080	27
23+080-23+115	4
23+115-23+180	8
23+180-23+455	9
23+455-23+510	21
23+510-23+540	18
23+540-23+600	25
23+600-23+640	18
23+640-23+800	25

- ❖ 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016).
- ❖ 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D.22,4 conform AND 605-2016).
- ❖ geocompozit antifisură cu Rt 100/100 kN/m cu Rt 100/100 kN/m
- ❖ 8 cm strat de bază din anrobat bituminos tip E.B. 31,5 bază 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (A.B. 31,5 conform AND 605-2016);
- ❖ structură existentă din beton.

Poziție km		Profilul transversal tip aplicat
17+320-17+640	17+320-17+420	5
	17+420-17+510	6
	17+510-17+640	7
20+670-21+270	20+670-21+035	11
	21+035-21+100	12
	21+100-21+270	11
21+550-22+720	21+550-21+670	5
	21+670-21+840	13
	21+840-21+900	14
	21+900-21+980	15
	21+980-22+090	14
	22+090-22+320	16
	22+320-22+380	17
	22+380-22+510	23
	22+510-22+580	24
	22+580-22+720	5

- ❖ 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016).



- ❖ 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4 leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D.22,4 conform AND 605-2016) ;
- ❖ 8 cm strat de bază din anrobat bituminos tip E.B. 31,5 bază 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (A.B. 31,5 conform AND 605-2016);
- ❖ 20 cm strat de fundație din piatră spartă , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008;
- ❖ 35 cm strat de fundație din balast , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008.

Structura rutieră a fost verificată din punct de vedere al rezistenței la oboseală conform prevederilor din Instrucțiunile tehnice departamentale pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și rigide CIND AND 350/1999.

Conform prevederilor STAS 1709/1 - 1990 și STAS 1709/2 - 1990, structura rutieră a fost verificată și din punct de vedere al comportării la acțiunea de îngheț - dezgheț și verifică.

Drumuri laterale

Intersecțiile cu drumurile laterale vor fi amenajate corespunzător, ținând seama și de prevederile Normativului CD 118-2001. În proiectare s-au creat condiții de vizibilitate, au fost corelate elementele din plan, lung și profil transversal, astfel încât circulația să se poată desfășura în condiții de siguranță și confort.

Pentru a asigura continuitatea șanțurilor/rigolelor de-a lungul drumului național 66A, drumurile laterale vor fi amenajate cu podețe tubulare din beton, D=300mm, L=9.2m/11.5m/13.8m/16.1m/20.7m, respectiv rigole carosabile.

Drumurile laterale se vor amenaja după cum urmează:

❖ Drumuri cu dală de beton existentă:

- 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016) ;
- 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4 leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D. 22,4 conform AND 605-2016).
- geocompozit antifisură cu Rt 100/100 kN/m;
- dală de beton existentă.

❖ Drumuri cu îmbrăcăminte asfaltică existentă:

- 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016) ;
- 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4 leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D. 22,4 conform AND 605-2016).
- structură rutieră existentă.

❖ Drumuri de pământ cu structură nouă:

- 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016) ;



- 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4 leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D. 22,4 conform AND 605-2016).
- 8 cm strat de bază din anrobat bituminos tip E.B. 31,5 bază 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (A.B. 31,5 conform AND 605-2016);
- 20 cm strat superior de fundație din piatră spartă, conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008;
- 35 cm strat inferior de fundație din balast, conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008.

Nr. crt.	Poziție km proiectată	Poziția față de DN 66A	Parte carosabilă (m)	Lungime (m)
1.	17+409.000	Stânga	6.00	25m
2.	17+485.000	Dreapta	4.00	25m
3.	17+724.000	Stânga	5.50	25m
4.	17+862.000	Dreapta	4.00	25m
5.	18+061.000	Dreapta	3.00	25m
6.	18+112.000	Dreapta	3.00	25m
7.	18+286.000	Dreapta	3.00	25m
8.	18+474.000	Stânga	6.00	25m
9.	18+556.000	Stânga	6.00	25m
10.	18+670.000	Dreapta	3.00	25m
11.	18+716.000	Stânga	4.00	25m
12.	18+811.000	Dreapta	4.00	25m
13.	19+032.000	Dreapta	4.00	25m
14.	19+130.000	Stânga	8.00	25m
15.	19+394.000	Dreapta	3.00	25m
16.	19+500.000	Stânga	4.00	25m
17.	19+527.000	Dreapta	4.00	25m
18.	19+823.000	Stânga	3.00	25m
19.	19+875.000	Dreapta	3.00	25m
20.	19+943.000	Stânga	3.00	25m
21.	20+022.000	Dreapta	3.00	25m
22.	20+175.000	Dreapta	3.00	25m
23.	20+237.000	Stânga	4.00	25m
24.	20+278.000	Dreapta	4.00	25m
25.	20+346.000	Stânga	14.00	25m
26.	20+394.000	Dreapta	4.00	25m
27.	20+513.000	Dreapta	3.00	25m
28.	20+527.000	Dreapta	3.00	25m



29.	20+940.000	Stânga	6.00	25m
30.	21+034.000	Dreapta	3.00	25m
31.	21+115.000	Dreapta	4.00	44m
32.	21+210.000	Dreapta	4.00	44m
33.	21+373.000	Stânga	5.50	25m
34.	21+431.000	Stânga	3.00	25m
35.	21+440.000	Dreapta	5.50	25m
36.	21+669.000	Dreapta	6.00	25m
37.	21+682.000	Stânga	5.00	25m
38.	21+725.000	Stânga	3.00	25m
39.	22+023.000	Stânga	3.00	25m
40.	22+033.000	Dreapta	3.00	25m
41.	22+339.000	Stânga	3.00	25m
42.	22+982.000	Dreapta	3.00	25m
43.	23+217.000	Dreapta	3.00	25m
44.	23+390.000	Dreapta	6.00	25m
45.	23+463.000	Dreapta	6.00	25m

Accese la proprietăți

Accesele la proprietăți se racordează la marginea părții carosabile și s-au proiectat a se amenaja până la limita de proprietate a drumului național.

Pentru asigurarea continuității scurgerii apelor de suprafață în zona acceselor la imobile, s-au prevăzut podețe tubulare cu diametru de 300 mm, rigole carosabile sau rigole de acostament.

Structura rutieră a acceselor la proprietăți are următoarea alcătuire:

- 6 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016);
- 20 cm strat de fundație din balast, conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008;
- 20 cm strat de fundație din piatră spartă, conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008.

Nr. Crt.	Poziție kilometrică	Amplasare	Suprafață [m ²]	Podeț tubular Φ300 [m]	Rigolă carosabilă [m]	Rigolă de acostament [m]
Total			1739.00			
1.	16+643.000	dreapta	5.50	4.60	-	-
2.	16+669.000	dreapta	6.00	4.60	-	-
3.	16+683.000	dreapta	11.00	4.60	-	-
4.	16+696.000	dreapta	10.50	4.60	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2435/2008, RO 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Moșta Nouă - Timiș
 Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproject.ro
 www.tmproject.ro



TMPROJECT™
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

5.	16+711.000	dreapta	13.00	4.60	-	-
6.	17+183.000	dreapta	26.00	-	4.20	-
7.	17+255.000	dreapta	7.00	-	4.20	-
8.	17+382.000	dreapta	47.00	-	4.20	-
9.	17+406.000	dreapta	7.00	-	4.20	-
10.	17+643.000	dreapta	10.50	4.60	-	-
11.	17+660.000	dreapta	10.00	4.60	-	-
12.	17+692.000	dreapta	10.00	4.60	-	-
13.	17+703.000	dreapta	9.50	4.60	-	-
14.	17+750.000	dreapta	26.50	9.20	-	-
15.	17+777.000	dreapta	11.00	4.60	-	-
16.	17+835.000	dreapta	21.00	9.20	-	-
17.	17+930.000	dreapta	15.50	4.60	-	-
18.	18+004.000	dreapta	22.50	4.60	-	-
19.	18+023.000	dreapta	17.00	4.60	-	-
20.	18+207.000	dreapta	13.00	-	4.20	-
21.	18+330.000	dreapta	16.50	4.60	-	-
22.	18+345.000	dreapta	17.00	4.60	-	-
23.	18+538.000	dreapta	8.00	-	4.20	-
24.	18+587.000	dreapta	5.50	-	4.20	-
25.	18+601.000	dreapta	4.00	-	4.20	-
26.	18+615.000	dreapta	4.00	-	4.20	-
27.	18+892.000	dreapta	25.00	9.20	-	-
28.	18+988.000	dreapta	10.00	4.60	-	-
29.	19+056.000	dreapta	10.50	4.60	-	-
30.	19+105.000	dreapta	7.50	4.60	-	-
31.	19+379.000	dreapta	9.00	4.60	-	-
32.	19+660.000	dreapta	30.50	6.90	-	-
33.	19+746.000	dreapta	14.50	4.60	-	-
34.	19+809.000	dreapta	21.50	6.90	-	-
35.	19+882.000	dreapta	6.00	-	4.20	-
36.	19+927.000	dreapta	8.00	-	4.20	-
37.	19+985.000	dreapta	1.00	-	4.20	-
38.	20+187.000	dreapta	47.50	-	4.20	-
39.	20+350.000	dreapta	5.50	-	4.20	-
40.	20+571.000	dreapta	4.50	-	-	4.20
41.	20+882.000	dreapta	1.50	-	-	4.20
42.	20+899.000	dreapta	11.50	-	-	4.20
43.	20+914.000	dreapta	0.50	-	-	4.20
44.	21+028.000	dreapta	1.00	-	-	4.20

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RO 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
 Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

45.	21+332.000	dreapta	10.00	-	-	4.20
46.	21+363.000	dreapta	3.00	-	-	4.20
47.	21+404.000	dreapta	1.00	-	-	4.20
48.	21+068.000	dreapta	20.50	4.60	-	-
49.	21+882.000	dreapta	14.50	4.60	-	-
50.	22+274.000	dreapta	10.50	4.60	-	-
51.	22+738.000	dreapta	25.50	-	4.20	-
52.	22+747.000	dreapta	23.50	-	4.20	-
53.	22+923.000	dreapta	9.00	-	4.20	-
54.	22+941.000	dreapta	6.50	-	4.20	-
55.	23+108.000	dreapta	25.00	-	4.20	-
56.	23+188.000	dreapta	13.00	4.60	-	-
57.	23+550.000	dreapta	17.00	6.90	-	-
58.	23+610.000	dreapta	39.00	-	4.20	-
59.	23+643.000	dreapta	19.00	4.60	-	-
60.	23+740.000	dreapta	21.00	4.60	-	-
61.	23+782.000	dreapta	6.50	4.60	-	-
62.	17+374.000	stânga	12.00	-	4.20	-
63.	17+826.000	stânga	19.00	-	4.20	-
64.	17+903.000	stânga	6.50	-	4.20	-
65.	17+951.000	stânga	6.50	-	4.20	-
66.	17+992.000	stânga	8.00	-	4.20	-
67.	18+028.000	stânga	11.00	-	4.20	-
68.	18+187.000	stânga	40.00	-	4.20	-
69.	18+318.000	stânga	14.00	-	4.20	-
70.	18+402.000	stânga	39.00	-	4.20	-
71.	18+421.000	stânga	39.50	-	4.20	-
72.	18+615.000	stânga	4.00	-	4.20	-
73.	18+896.000	stânga	254.50	-	12.60	-
74.	19+148.000	stânga	40.50	-	4.20	-
75.	19+271.000	stânga	85.00	-	4.20	-
76.	19+368.000	stânga	59.00	-	4.20	-
77.	19+526.000	stânga	10.00	-	4.20	-
78.	19+599.000	stânga	4.00	-	4.20	-
79.	19+625.000	stânga	6.50	-	4.20	-
80.	19+671.000	stânga	12.50	-	4.20	-
81.	19+732.000	stânga	5.50	-	4.20	-
82.	19+739.000	stânga	7.50	-	4.20	-
83.	20+031.000	stânga	2.00	-	4.20	-
84.	20+045.000	stânga	2.50	-	4.20	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nuclilor, Nr. 12, Mașnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

85.	20+180.000	stânga	9.00	-	4.20	-
86.	22+203.000	stânga	15.50	-	-	4.20
87.	22+237.000	stânga	18.00	-	-	4.20
88.	22+287.000	stânga	22.50	-	-	4.20
89.	22+338.000	stânga	10.00	-	4.20	-
90.	22+437.000	stânga	7.50	-	4.20	-
91.	22+447.000	stânga	5.00	-	4.20	-
92.	22+490.000	stânga	10.50	-	4.20	-
93.	22+546.000	stânga	5.50	-	4.20	-
94.	22+597.000	stânga	1.00	-	4.20	-
95.	22+645.000	stânga	6.00	-	4.20	-
96.	22+692.000	stânga	2.00	-	4.20	-
97.	22+725.000	stânga	2.00	-	4.20	-
98.	22+741.000	stânga	3.00	-	4.20	-
99.	22+750.000	stânga	3.00	-	4.20	-
100.	23+307.000	stânga	17.00	-	4.20	-
101.	23+347.000	stânga	9.50	-	4.20	-
102.	23+442.000	stânga	6.00	-	4.20	-
103.	23+504.000	stânga	9.00	-	4.20	-
104.	23+556.000	stânga	9.50	-	-	4.20
105.	23+598.000	stânga	10.00	-	-	4.20
106.	23+686.000	stânga	17.00	-	-	4.20
107.	23+742.000	stânga	17.00	-	-	-

Stații de autobuz / Refugii existente / Parcări

Se vor amenaja 10 stații pentru mijloacele de transport în comun, fiecare având o suprafață de aproximativ 65-90 m². Acestea vor fi mărginite de rigole carosabile/rigole de acostament. Structura rutieră a stațiilor de autobuz este următoarea:

- ❖ 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016).
- ❖ 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4 leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D.22,4 conform AND 605-2016);
- ❖ 8 cm strat de bază din anrobat bituminos tip E.B. 31,5 bază 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (A.B. 31,5 conform AND 605-2016);
- ❖ 20 cm strat de fundație din piatră spartă , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008;
- ❖ 35 cm strat de fundație din balast , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008.

Nr. crt.	Poziție km proiectată	Poziția față de DN 66A	Lățime [m]
1.	17+190 - 17+230	dreapta	3,00
2.	18+340 - 18+380	stânga	3,00



3.	18+820 - 18+860	stânga	2,50
4.	18+910 - 18+950	dreapta	3,00
5.	20+240 - 20+280	dreapta	2,50
6.	20+370 - 20+410	stânga	3,00
7.	21+240 - 21+280	dreapta	2,50
8.	22+580 - 22+620	dreapta	2,00
9.	22+915 - 22+955	dreapta	3,00
10.	23+600 - 23+640	dreapta	3,00

Acostamente:

Partea superioară a acostamentelor va fi realizată dintr-un strat de balast de 10 cm, peste care se așterne un strat de piatră spartă de 10 cm. Acostamentele vor fi completate, la partea inferioară, cu pământ, materiale granulare locale, deșeuri de carieră sau zgură de furnal concasată, pe măsura realizării fiecărui strat rutier, cu compactarea corespunzătoare a acestora și cu asigurarea scurgerii laterale a apelor din precipitații de pe partea carosabilă.

Pe sectoarele de drum unde sunt prevăzute rigole carosabile/de acostament, acostamentele vor fi consolidate, folosindu-se următoarea structură:

- ❖ 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip E.B. 16 rul 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.16 conform AND 605-2016).
- ❖ 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip E.B. 22,4leg 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (B.A.D.22,4 conform AND 605-2016);
- ❖ 8 cm strat de bază din anrobat bituminos tip E.B. 31,5 bază 50/70 conform SR EN 13108-1:2016 (A.B. 31,5 conform AND 605-2016);
- ❖ 20 cm strat de fundație din piatră spartă , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008;
- ❖ 35 cm strat de fundație din balast , conform prevederilor STAS 6400-84 și SR EN 13242+A1:2008.

Lucrări de asigurare a evacuării apelor pluviale:

Pentru evacuarea apelor pluviale de pe suprafața drumului s-au proiectat pante longitudinale și transversale astfel încât acestea să fie conduse către elementele de evacuare a apelor pluviale.

Nr. Crt.	Poziție kilometrică			Rigolă perimetrală [m]	
				stânga	dreapta
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale				430.00	901.00
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale				1331.00	
1	16+624	-	16+920	296.00	296.00
2	16+920	-	17+040	120.00	120.00
3	17+040	-	17+180	140.00	140.00
4	17+510	-	17+640	130.00	-
5	17+640	-	17+755	115.00	-



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

6	21+670	-	21+840	170.00	-	170.00
7	22+820	-	22+850	30.00	-	30.00
8	22+850	-	22+870	20.00	-	20.00
9	22+870	-	22+915	45.00	-	45.00
10	22+915	-	22+955	40.00	-	-
11	22+955	-	23+035	80.00	-	80.00
12	23+115	-	23+180	65.00	65.00	-

Nr. Crt.	Poziție kilometrică				Rigolă perată cu dren (m)	
					stânga	dreapta
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale					0.00	499.00
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale					499.00	
1	22+090	-	22+320	230.00	-	230.00
2	22+320	-	22+380	60.00	-	60.00
3	23+540	-	23+600	60.00	-	60.00
4	23+640	-	23+789	149.00	-	149.00

Nr. Crt.	Poziție kilometrică				Rigolă de acostament (m)	
					stânga	dreapta
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale					5747.00	950.00
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale					6697.00	
1	17+040	-	17+180	140.00	140.00	-
2	17+180	-	17+245	65.00	65.00	-
3	17+245	-	17+270	25.00	25.00	-
4	17+270	-	17+295	25.00	25.00	-
5	17+295	-	17+320	25.00	25.00	-
6	17+320	-	17+420	100.00	100.00	-
7	17+755	-	18+105	350.00	350.00	-
8	18+105	-	18+295	190.00	190.00	-
9	18+295	-	18+470	175.00	175.00	-
10	18+470	-	18+650	180.00	180.00	-
11	18+650	-	18+727	77.00	77.00	-
12	18+820	-	18+910	90.00	90.00	-
13	18+910	-	18+950	40.00	40.00	-
14	18+950	-	19+510	560.00	560.00	-
15	19+510	-	19+615	105.00	105.00	105.00
16	19+615	-	19+870	255.00	255.00	-
17	19+870	-	20+520	650.00	650.00	-
18	20+520	-	20+670	150.00	150.00	150.00

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RD 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Mașnta Nouă - Timiș
 Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

19	20+670	-	21+035	365.00	365.00	365.00
20	21+035	-	21+100	65.00	65.00	-
21	21+100	-	21+270	170.00	170.00	170.00
22	21+270	-	21+430	160.00	160.00	160.00
23	21+430	-	21+550	120.00	120.00	-
24	21+550	-	21+670	120.00	120.00	-
25	21+670	-	21+840	170.00	170.00	-
26	21+840	-	21+900	60.00	60.00	-
27	21+900	-	21+980	80.00	80.00	-
28	21+980	-	22+090	110.00	110.00	-
29	22+320	-	22+380	60.00	60.00	-
30	22+380	-	22+510	130.00	130.00	-
31	22+510	-	22+580	70.00	70.00	-
32	22+580	-	22+720	140.00	140.00	-
33	22+720	-	22+820	100.00	100.00	-
34	22+820	-	22+850	30.00	30.00	-
35	22+850	-	22+870	20.00	20.00	-
36	22+870	-	22+915	45.00	45.00	-
37	22+915	-	22+955	40.00	40.00	-
38	22+955	-	23+035	80.00	80.00	-
39	23+035	-	23+080	45.00	45.00	-
40	23+080	-	23+115	35.00	35.00	-
41	23+180	-	23+455	275.00	275.00	-
42	23+455	-	23+510	55.00	55.00	-

Nr. Crt.	Poziție kilometrică			Rigolă de acostament cu dren [m]		
				stânga	dreapta	
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale				93.00	0.00	
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale				93.00		
1	18+727	-	18+820	93.00	93.00	-

Nr. Crt.	Poziție kilometrică			Rigolă din beton cu capac [m]		
				stânga	dreapta	
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale				90.00	1490.00	
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale				1580.00		
1	17+180	-	17+245	65.00	-	65.00
2	17+245	-	17+270	25.00	-	25.00
3	17+270	-	17+295	25.00	-	25.00
4	17+295	-	17+320	25.00	-	25.00

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RO 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Mașnta Nouă - Timiș
 Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

5	17+320	-	17+420	100.00	-	100.00
6	17+420	-	17+510	90.00	90.00	-
7	19+870	-	20+520	650.00	-	650.00
8	21+430	-	21+550	120.00	-	120.00
9	21+550	-	21+670	120.00	-	120.00
10	22+580	-	22+720	140.00	-	140.00
11	22+720	-	22+820	100.00	-	100.00
12	22+915	-	22+955	40.00	-	40.00
13	23+035	-	23+080	45.00	-	45.00
14	23+080	-	23+115	35.00	-	35.00

Nr. Crt.	Poziție kilometrică				Rigolă din beton cu capac și dren [m]	
					stânga	dreapta
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale					0.00	695.00
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale					695.00	
1	17+420	-	17+510	90.00	-	90.00
2	18+105	-	18+295	190.00	-	190.00
3	18+470	-	18+650	180.00	-	180.00
4	18+910	-	18+950	40.00	-	40.00
5	22+510	-	22+580	70.00	-	70.00
6	23+455	-	23+510	55.00	-	55.00
7	23+510	-	23+540	30.00	-	30.00
8	23+600	-	23+640	40.00	-	40.00

Nr. Crt.	Poziție kilometrică				Șanț pământ cu dren [m]	
					stânga	dreapta
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale					0.00	2315.00
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale					2315.00	
1	17+510	-	17+640	130.00	-	130.00
2	17+640	-	17+755	115.00	-	115.00
3	17+755	-	18+105	350.00	-	350.00
4	18+295	-	18+470	175.00	-	175.00
5	18+650	-	18+727	77.00	-	77.00
6	18+727	-	18+820	93.00	-	93.00
7	18+820	-	18+910	90.00	-	90.00
8	18+950	-	19+510	560.00	-	560.00
9	19+615	-	19+870	255.00	-	255.00
10	22+380	-	22+510	130.00	-	130.00
11	23+115	-	23+180	65.00	-	65.00
12	23+180	-	23+455	275.00	-	275.00



Nr. Crt.	Poziție kilometrică			Șanț nepereat [m]	
				stânga	dreapta
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale				0.00	65.00
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale				65.00	
1	21+035	-	21+100	65.00	65.00

Nr. Crt.	Poziție kilometrică			Șanț pereat [m]	
				stânga	dreapta
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale				0.00	170.00
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale				170.00	
1	21+840	-	21+900	60.00	60.00
2	21+980	-	22+090	110.00	110.00

Nr. Crt.	Poziție kilometrică			Șanț ranforsat [m]	
				stânga	dreapta
Lungime dispozitive de evacuare a apelor pluviale				0.00	80.00
Total dispozitive de evacuare a apelor pluviale				80.00	
1	21+900	-	21+980	80.00	80.00

Evacuarea apelor pluviale de pe partea carosabilă se va efectua prin realizarea profilului transversal cu panta unică/tip acoperiș de 2,5% spre șanțurile/rigolele proiectate și existente.

Sistemul de evacuare al apelor pluviale este completat de podețele proiectate și existente, care sunt în stare bună și se vor decolmata.

Este obligatoriu ca după executarea lucrărilor pe acest drum public sistemele de scurgere a apelor să se mențină în stare de funcționare prin curățiri și decolmări ori de câte ori este necesar. Această sarcină revine beneficiarului pe tot parcursul anului, fiind știut faptul că, apa care stagnează pe platformă sau chiar la marginea platformei, pe acostamente sau în șanțuri, este un factor important de degradare prematură a stării unui drum.

Aducerea/coborârea la cotă a căminelor de vizitare și a capacelor montate pe rețeaua de apă – apă uzată se va face conform prevederilor tehnice în vigoare. Acestea vor fi reamplasate la cotele finale ale drumului național.



Podețe

Nr. Crt.	Poziție kilometrică proiectată	Podeț/ Pod	Lucrări necesare
1	16+690.00	Podeț dalat existent d = 1,00m, colmatat - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
2	16+918.00	Podeț dalat existent L = 4,00 m, colmatat - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip D4 + Cameră de cădere+ Amenajare albie aval
3	17+300.00	Podeț dalat existent L = 1,00 m - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
4	17+423.00	Podeț colmatat integral - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
5	17+467.00	Podeț colmatat integral - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
6	17+755.00	Podeț dalat existent L = 2,00 m - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
7	17+842.00	Podeț dalat existent L = 2,00 m - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
8	18+294.00	Podeț dalat existent L = 1,00 m - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2+ Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
9	18+651.00	Podeț dalat existent L = 1,00 m - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2+ Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
10	18+727.00	Podeț colmatat integral - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
11	19+167.00	Podeț dalat existent L = 2,00 m, se menține	Reparații + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
12	19+512.00	Pod existent L=7,50m - se menține	Se reface stratul de uzură.
13	19+613.00	Podeț dalat existent L = 1,00 m, se menține	Se menține + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
14	20+020.00	Podeț colmatat - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere
15	20+245.00	Podeț dalat L=1,00 m, colmatat integral - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval
16	20+522.00	Pod existent L=5,50m - se menține	Se reface stratul de uzură.
17	20+670.00	Podeț dalat existent L = 1,00 m - se înlocuiește	Înlocuire cu podeț tubular D=600mm + Construire cameră de cădere.
18	21+105.00	Pod existent - se menține	Se reface stratul de uzură.
19	21+674.00	Podeț dalat existent L = 3,00 m	Reparații + Construire cameră de cădere + A0



		- se menține	+ Amenajare albie aval.
20	22+010.00	Podeș dalat existent L = 3,00 m - se înlocuiește	Înlocuire cu podeș din elemente prefabricate tip D3 + Amenajare albie aval.
21	22+090.00	Podeș tubular existent - se înlocuiește	Înlocuire cu podeș din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval.
22	22+755.00	Podeș colmatat integral - se înlocuiește	Înlocuire cu podeș din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval.
23	22+820.00	Podeș dalat existent L = 2,00 m, se menține	Se menține + Amenajare albie amonte și aval.
24	22+971.00	Pod existent L=8,40m - se menține	Se reface stratul de uzură.
25	23+115.00	Podeș existent - se înlocuiește	Înlocuire cu podeș tubular D=1000mm + construire cameră de cădere.
26	23+183.00	Podeș dalat existent L = 1,00 m - se înlocuiește	Înlocuire cu podeș din elemente prefabricate tip P2 + Construire cameră de cădere + Amenajare albie aval.

Parapete de protecție

Conform normativelor în vigoare s-a prevăzut montarea parapetelor de siguranță deformabile acolo unde situația o impune și înlocuirea celor existente, cu parapete de siguranță deformabile cu nivel de protecție normală sau ridicată.

Parapete tip H2 – la ziduri de sprijin de rambleu					
Stânga			Dreapta		
Poziție kilometrică		Lungime reală(m)	Poziție kilometrică		Lungime reală(m)
22+840	22+020	170	-	-	-
22+800	22+900	102	-	-	-
22+904	22+967	63	-	-	-
22+975	23+100	127	-	-	-
		462			-
Lungime totală (m)			462		

Parapete tip H2 – DRUM					
Stânga			Dreapta		
Poziție kilometrică		Lungime reală(m)	Poziție kilometrică		Lungime reală(m)
17+010	17+370	357	-	-	-
17+414	17+510	95	-	-	-
20+135	20+228	93	-	-	-
20+242	20+305	65	-	-	-
-	-	-	21+127	21+200	72
21+105	21+215	110	-	-	-



21+147	21+365	118	-	-	-
21+380	21+425	45	-	-	-
21+438	21+676	238	-	-	-
22+027	22+100	73	-	-	-
22+153	22+221	66	-	-	-
22+753	22+800	42	-	-	-
23+100	23+120	21	-	-	-
23+309	23+344	40	-	-	-
23+650	23+720	70	-	-	-
		1,433			72
Lungime totală (m)			1,505		

Lungimea totală necesară de parapete tip H2 este de 1 967m.

Lucrări de sprijiniri

În zona km 17+200 drumul național a fost afectat pe o porțiune de cca 100 m datorită unor posibile alunecări de teren, respectiv unui fenomen de afuiere a unei cantități din materialul granular din care este realizată fundația drumului. Afuierea care a antrenat materialul granular din fundația drumului a dus la prăbușirea căii de rulare stânga a drumului.

Ținând cont de cele menționate anterior între km 17+180 și 17+245 s-a proiectat un zid de sprijin de rambleu, din beton.

Se vor realiza lucrări de consolidare a drumului național 66A prin proiectarea zidurilor de sprijin, respectiv reparații ale zidurilor de sprijin existente, după cum urmează:

- pentru asigurarea stabilității taluzului s-au prevăzut ziduri de sprijin de rambleu din beton de ciment cu $H_{\text{elevatie}} = 4,50$ m în locul celor existente deteriorate, cu lungimea totală de 130,00 m.
- ziduri de sprijin de debleu din zidărie de piatră rostuite cu mortar de ciment, cu $H_{\text{elevatie}}=3,00$ m în amplasament nou având lungimea totală de 60,00 m.
- gabioane din piatră brută în zona de cedare/ravenare a taluzului având lungimea totală de 25 ,00 m, cu $H_{\text{elevatie}} = 4,00$ m.

Nr crt.	Poziție kilometrică		Profil tip aplicat	Lungime	ZID DE SPRIJIN DE BETON	ZID DE SPRIJIN DIN ZIDĂRIE DE PIATRĂ	GABIOANE
1	17+180	- 17+245	Tip 19	65.00	65.00	-	-
2	17+270	- 17+295	Tip 20	25.00			25.00
3	22+320	- 22+380	Tip 17	60.00		60.00	-
4	22+850	- 22+870	Tip 26	20.00	20.00	-	-
5	23+035	- 23+080	Tip 27	45.00	45.00	-	-
Lungime totală [m]					130.00	60.00	25.00

De asemenea au fost prevăzute lucrări de reparații la zidurile de sprijin de rambleu existente atât la cele din zidărie cât și la cele din beton, precum și la zidurile de sprijin de debleu existente.



Lucrări de semnalizare rutieră

Siguranța circulației se realizează atât pe perioada de execuție prin semnalizarea rutieră a punctelor de lucru cât și pe perioada de exploatare, conform legislației în vigoare .

Acestea vor răspunde cerințelor de avertizare, reglementare, orientare și informare și se vor executa la dimensiunile prevăzute în SR 1848/1-2011. Lucrările de marcaj și semnalizare se vor executa în conformitate cu SR 1848/7 - 2015.

Toate materialele utilizate (vopsea de marcaj, indicatoare, etc.) vor fi agrementate conform HG 766/1997 și vor fi însoțite de certificate de calitate.

Pentru asigurarea siguranței în trafic se vor prevedea:

- ❖ Indicatoare.
- ❖ Borne km și hm.
- ❖ Semnalizare orizontală.

Indicatoare

Se vor prevedea următoarele tipuri de indicatoare :

- a. de avertizare a pericolului;
- b. de reglementare (de prioritate, de interdicere și / sau restricție, de obligație);
- c. de orientare și informare,
- d. semne adiționale

Semnalizare orizontală

Se vor prevedea următoarele tipuri de semnalizare orizontală, astfel:

- a. marcaje longitudinale, pentru: separarea sensurilor de circulație, delimitarea benzilor de circulație și delimitarea părții carosabile;
- b. marcaje transversale, de oprire, de cedare a trecerii, de trecere a pietonilor și de traversare pentru bicicletă;
- c. marcaje diverse: de ghidare, pentru spații interzise, pentru interzicerea staționării, pentru locurile de parcare pe partea carosabilă, și de semnalizare a curbilor deosebit de periculoase, situate după aliniamente lungi, și marcaje prin săgeți și inscripții, privind destinația benzilor direcționale de urmat spre o anumită localitate, privind limitări de viteză.

Pentru rezolvarea problemelor de siguranță a circulației au fost prevăzute lucrări de montare a unor indicatoare rutiere după cum urmează:

INDICATOARE RUTIERE FOLOSITE LA SEMNALIZAREA RUTIERĂ (conform SR 1848-1/2011)


Nr. fig. din SR 1848-1/2011	DENUMIRRE	SIMBOL	CANTITATE
fig. A1	Curbă la stânga	 <small>Curbă la stânga</small>	2 buc















fig. A2	Curbă la dreapta	 <small>Curbă la dreapta</small>	2 buc
fig. A3	Curbă dublă sau succesiune de mai mult de două curbe, prima la stânga	 <small>Curbă dublă sau o succesiune de mai mult de două curbe, prima la stânga</small>	3 buc
fig. A4	Curbă dublă sau succesiune de mai mult de două curbe, prima la dreapta		5 buc
fig. A5b	Curbă deosebit de periculoasă		10 buc
fig. A6b	Panouri succesive pentru curbe deosebit de periculoase		36 buc
fig. A22	Presemnalizare trecere pentru pietoni		18 buc
fig. B1	Cedează trecerea	 <small>Cedează trecerea</small>	1 buc
fig. B2	Opreire		46 buc
fig. B3	Drum cu prioritate	 <small>Drum cu prioritate</small>	8 buc
fig. C1	Accesul interzis		1 buc
fig. C19	Accesul interzis vehiculelor cu masa mai mare de 9,0 t pe osia simplă		7 buc



fig. C27	Depășirea autovehiculelor, cu excepția motocicletelor fără ataș, interzisă		20 buc
fig. C37	Sfârșit interzicerii de a depăși		20 buc
fig. D5	Ocolire		2 buc
fig. D6	Ocolire		3 buc
fig. F20	Selectarea circulației pe direcții de mers în apropierea intersecției		1 buc
fig. F31	Direcția spre localitatea indicată		2 buc
fig. F35	Direcția spre obiective locale		2 buc
fig. F39	Drum național		8 buc
fig. F47	Intrare în localitate		4 buc
fig. F49	Ieșire din localitate		4 buc
fig. F51	Curs de apă, pasaj sau viaduct		8 buc
fig. G2	Trecere pentru pietoni		18 buc



fig. G14	Stație de autobuz		10 buc
----------	-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--------

Pe parcursul execuției, drumul va fi semnalizat conform „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” – Ordinul M.I. - M.T. nr. 1112/411/2000 și Ordonanța de Urgență nr. 195/2002 (republicată și actualizată) .

Exigențele minime de calitate:

Asigurarea exigențelor minime de calitate sunt cerințe obligatorii în conformitate cu prevederile din Legea nr.10/1995 privind calitatea în construcții și ca atare prin soluția proiectată sunt asigurate:

- ❖ Rezistență mecanică și stabilitate;
- ❖ Securitate la incendiu;
- ❖ Igienă, sănătate și mediu;
- ❖ Siguranța în exploatare;
- ❖ Protecție împotriva zgomotului;
- ❖ Economie de energie.

Domeniile de verificare ale proiectului sunt:

- ❖ Construcții rutiere, drumuri și poduri – A4, B2, D

Programul de execuție și recepție a lucrărilor

Lucrările necesare pentru realizarea investiției se vor face de către constructor pe baza unui program de execuție și control întocmit de proiectant, și avizat de către I.S.C.

În cadrul acestui program de execuție și control sunt precizate și principalele faze determinante ale investiției care necesită întocmirea proceselor verbale la diferite faze ale execuției, cu participarea celor trei factori interesați în derularea investiției beneficiar - executant - proiectant precum și a delegatului I.S.C.

Începerea lucrărilor se va face pe baza graficelor detaliate de eșalonare a execuției pe obiecte și categorii de lucrări.

Recepția lucrărilor se va face după remedierea defectelor, în conformitate cu prevederile Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații.

Înainte de a solicita recepția finală a lucrărilor, antreprenorul va îndepărta de pe șantier toate utilajele, lucrările provizorii, surplusul de materiale, deșeuri, etc., procedând la efectuarea curățeniei generale, inclusiv la executarea lucrărilor necesare refacerii cadrului natural inițial.

Procesul verbal de recepție va fi semnat de investitor și antreprenor, care pe baza documentelor din cartea construcției și observațiilor directe, atesta că lucrările au fost executate conform proiectului, contractului și prevederilor caietelor de sarcini.

Măsurarea lucrărilor

Măsurarea lucrărilor se va realiza în conformitate cu listele de cantități de lucrări anexate, măsurate de constructor, verificate de beneficiar prin dirigintele de șantier.

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnto Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

Beneficiarul investiției are obligația de a delega pe tot timpul derulării execuției investiției un reprezentant al său ca diriginte de șantier în vederea urmării execuției atât din punct de vedere calitativ, cât și din punct de vedere al executării tuturor lucrărilor prevăzute în documentație.

Laboratoarele contractantului (ofertantului) și testele care cad în sarcina sa

Pentru prezenta investiție ofertantul execuției trebuie să dispună de laboratoare proprii pentru efectuarea testelor și a probelor, sau să încheie uncontract de servicii cu un laborator autorizat pentru încercările solicitate conform caietelor de sarcini.

Materialele, utilajele și echipamentele utilizate de contractant (ofertant) trebuie să fie în conformitate cu caietele de sarcini și anexate și cu prevederile legislative în vigoare. Atunci când beneficiarul lucrării sau dirigintele de șantier acestuia solicită, contractantul (ofertantul) va face dovada calității materialelor utilizate.

Materialele necesare la execuția lucrării vor fi procurate de la firme specializate în prepararea și furnizarea acestora, însoțite de certificate de calitate/declarații de conformitate.

Restul obligațiilor care îi revin contractantului (ofertantului) sunt prezentate în caietele de sarcini pe specialități.

Curățenia în șantier

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

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

În ceea ce privește protecția mediului, vor fi prevăzute măsuri obligatorii pentru executantul lucrării astfel încât să se preîntâmpine degradarea factorilor de mediu.

În acest sens:

- ❖ excedentele de materiale rezultate în urma săpăturilor, vor fi transportate și depozitate, conform acordurilor încheiate cu beneficiarul, în locuri special amenajate (rampele de deșeuri menajere ale comunelor sau terenuri scoase din folosință și având această destinație) cu respectarea principiilor ecologice pentru realizarea săpăturilor și compactarea umpluturilor se vor prevedea utilaje de capacitate redusă, cu nivel scăzut de producere a zgomotelor și vibrațiilor și cu emisii de gaze nocive reduse;
- ❖ se vor lua măsuri pentru eliminarea scurgerilor de carburanți sau uleiuri de la utilajele folosite;
- ❖ vehiculele care asigură transportul surplusului de materiale rezultate din săpături sau materialele rămase din procesul de execuție vor fi riguros verificate pentru a preîntâmpina împrăștierea acestora pe traseu și vor avea roțile curățate la ieșirea din zona șantierului;
- ❖ pentru muncitorii de pe șantier se vor asigura closete ecologice cu tanc etanș vidanjabil.

Serviciile sanitare

Executantul va asigura puncte de prim ajutor echipate corespunzător, în locuri accesibile pe șantier pe toată perioada derulării contractului.

În cazuri mai dificile de accidente se va apela la serviciile sanitare oferite de unitățile specializate ale localității.

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

Relațiile între contractant (ofertant), consultant și persoana juridică achizitoare

Relațiile între persoana juridică achizitoare, diriginte de santier și contractant (antreprenor) sunt cele stipulate în instrucțiunile pentru contractele de achiziții publice servicii, bunuri și lucrări.

Contractantul (ofertantul) lucrării care a câștigat licitația de execuție a investiției va avea relații de colaborare cu Autoritatea contractantă conform celor stipulate în contractul de execuție, precum și conform legislației în vigoare la data derulării investiției.

Materii prime și echipamente

La realizarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale și echipamente agrementate conform reglementărilor naționale în vigoare. Aceste materiale vor fi în concordanță cu prevederile Legii 10/1995 privind obligativitatea utilizării materialelor agrementate la execuția lucrărilor.

Norme de protecția muncii

Proiectul tehnic s-a întocmit cu respectarea prevederilor legale (Legea protecției muncii nr.90/1996 și Normele specifice de securitate a muncii) elaborate de Ministerul Muncii și Protecției sociale și de Ministerul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului aprobate cu Ordinul nr.9/N/15.03.1993.

Proiectantul atrage atenția executantului și beneficiarului asupra obligativității respectării tuturor prevederilor prevăzute în "Normele specifice de securitate a muncii" și editate de Institutul de Cercetări Științifice pentru Protecția Muncii București, precum și "Norme specifice de securitatea muncii" aprobate de MLPAT cu Ordinul nr.9/N/15.03.1993 și publicate în Buletinul Construcțiilor vol.5-6-7-8 din 1993.

În conformitate cu dispozițiile legale în vigoare (cuprinse în normele specifice) care reglementează prevederea de indicatoare, de marcaje, de mijloace de protecție adecvate sau alte atenționări speciale de protecție a locurilor de muncă ce prezintă pericole din punct de vedere al protecției muncii, al siguranței circulației, al prevenirii incendiilor sau al exploziilor, pe timpul execuției și al exploatarei lucrărilor proiectate, executantul și beneficiarul lucrărilor vor instala toate indicatoarele și mijloacele de protecție sau de atenționare adecvate și vor executa toate marcajele necesare pentru protecție și avertizare. Locurile periculoase trebuie să fie semnalizate atât ziua cât și noaptea prin indicatoare de circulație sau plăci indicatoare de securitate, prin mijloace adecvate (împrejmuiri, balustrade, brățări colorate – în cazul cablurilor electrice subterane, bariere, etc.), prin marcaje realizate prin aplicarea de vopsele sau prin materializarea de elemente prefabricate sau prin orice alte atenționări speciale, reglementate prin prevederile dispozițiilor legale în vigoare sau apărute ca necesare în funcție de situația concretă din timpul execuției sau al exploatarei lucrărilor proiectate.

Nu se vor folosi la execuție utilaje și scule defecte care pot provoca accidente prin folosirea lor. Personalul de execuție va fi instruit în mod special privind protecția muncii, prevenirea și stingerea unor eventuale incendii, conform normelor în vigoare. Constructorul va asigura echipamentul de protecție a muncii specific pe meserii și lucrări pe tot timpul execuției lucrării.

Pe timpul execuției se interzice accesul persoanelor străine în raza de acțiune a utilajelor sau sculelor cu care se execută lucrarea. Toate organele de mașini aflate în mișcare, care prezintă pericol de accidente, vor avea prevăzute apărători de protecție conform normativelor în vigoare.

Măsurile și indicațiile din normele de protecția muncii nu sunt limitative, executantul și beneficiarul urmând să ia în completare și orice alte măsuri de protecția muncii, de siguranța circulației și de PSI, pe care le vor considera necesare sau pe care le vor solicita autoritățile

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

locale de specialitate, ținând seama de situația concretă a lucrărilor din timpul execuției sau exploatării.

Executantul și beneficiarul rămân direct răspunzători de neaplicarea tuturor măsurilor de securitate a muncii care vor trebui să fie aduse la cunoștință, prin instructaje întocmite periodic, tuturor persoanelor implicate în execuția sau exploatarea lucrărilor proiectate.

Norme PSI

Pe întreaga perioadă de execuție a lucrărilor prevăzute în obiectivul de investiție proiectat, se vor lua toate măsurile necesare de protecție împotriva posibilității izbucnirii unui eventual incendiu prin punerea în aplicare și respectarea prevederilor privind prevenirea și stingerea incendiilor.

Toate materialele combustibile și inflamabile vor fi protejate și amplasate la distanțe corespunzătoare de construcțiile existente, în funcție de tipul materialelor.

În timpul execuției și exploatării se vor lua toate măsurile de prevenire și stingere a incendiilor.

Concluzii și măsuri ce se vor lua de beneficiar

Lucrările de execuție vor fi încredințate de către comisia de licitație ofertantului care pe lângă oferta tehnico-financiară poate face dovada că dispune de personal calificat și că a mai executat lucrări de o complexitate asemănătoare.

Executantul și beneficiarul vor întocmi un grafic de execuție amănunțit pe stadii fizice parțiale. Orice nepotrivire ce ar putea să apară între situația de pe teren și cea din proiect va fi comunicată de executant în timp util proiectantului în vederea luării de măsuri corespunzătoare înainte de începerea execuției.

În timpul execuției beneficiarul și executantul vor respecta și "Programul pentru controlul calității lucrărilor proiectate și în curs de execuție". Toate observațiile vor fi consemnate în procese verbale de către participanții la recepție (B.E.P.I.).

SCUA

CUA.CA

SCUA



MANUAL DE SUPRAVEGHERE ȘI ÎNTREȚINERE ÎN TIMP PENTRU LUCRAREA

” CONSOLIDARE DN 66A, KM 16+624 - 23+800”

Scopul supravegherii și reviziei tehnice este descoperirea la timp a eventualelor defecte sau degradări ale drumului pentru a se lua măsuri de remediere înainte ca deteriorările să se agraveze și să se agrezeze și să ducă la micșorarea capacității portante sau la periclitarea circulației.

Acest manual are ca scop, următoarele:

- stabilirea din punct de vedere tehnic și economic a tipurilor de lucrări și servicii pentru fiecare din activitățile de întreținere și reparare a drumurilor și podurilor de șosea, a construcțiilor și amenajărilor aferente lor, reglementarea organizării, planificării și urmării execuției lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații, în mod sistematic și la timp, pentru a asigura desfășurarea traficului rutier în condiții de siguranță și confort și conservarea patrimoniului rutier.
- principii, sisteme și proceduri de planificare și evaluare a lucrărilor de întreținere și reparații la drumuri, poduri și construcții aferente;
- organizarea, executarea și urmărirea lucrărilor de întreținere și reparații la drumuri, poduri și construcții aferente;
- recepția lucrărilor de întreținere și reparații la drumuri, poduri și construcții aferente.

Drumul - cuprinde terasamentele, fundația, stratul de baza și îmbrăcămintea, acostamentele, șanțurile de scurgere, rigolele, trotuarele, podețele (cu deschiderea sau suma deschiderilor mai mică de 5 m), trecerile la nivel cu căile ferate, amenajările la nivel ale intersecțiilor de drumuri, benzile separatoare ale căilor și spațiile verzi, plantațiile de arbori și arbuști situate în zonele de siguranță ale drumurilor, indicatorii kilometrici și hectometrici, zidurile de sprijin sau de căptușire și bolțile cu pilaștrii din zona drumurilor, inclusiv părțile componente ale acestor lucrări care depășesc zonele, precum și construcțiile, amenajările și instalațiile legate de siguranța circulației (indicatoarele pentru circulație, console, portale de semnalizare, stâlpi de ghidare, parapete, semafoare, lămpi cu lumina intermitentă, oglinzi parabolice, etc.), marcaje rutiere, gardurile de protecție de pe autostrăzi, contori de înregistrare a traficului, locurile de parcare și de staționare pentru autovehicule inclusiv dotările lor, platformele stațiilor pentru mijloacele de transport în comun, refugiile pentru pietoni, insule de dirijare, benzile de urgență sau de staționare, benzile suplimentare destinate vehiculelor lente, platformele amenajate (inclusiv căile de acces) pentru verificarea tonajelor autovehiculelor în punctele de control și trecere a frontierei și pentru instalațiile portabile de cântărire, platformele de depozitare a materialelor pentru lucrările de întreținere și reparare drumuri.

De asemenea sunt cuprinse în noțiunea de drum instalațiile și aparatura pentru monitorizarea traficului rutier pe timp de iarnă, instalațiile și aparatura de monitorizare, control și dirijare a traficului rutier, dotările din gama apel urgență (telefoane, etc.), instalațiile și dotarea stațiilor de pe autostrăzi sau de la traversarea podurilor, panourile de semnalizare cu mesaj variabil.



Construcțiile și amenajările aferente - cuprind tunelurile, lucrările de drenaje, captările de izvoare, puțurile absorbante, consolidările de suprafață (prin înierbări, brăzduiri, plantații, cleionaje, etc.), apărări de maluri și rectificări ale cursurilor de apă, amenajările de torenți și amenajări de văi contra eroziunilor, șanțurile de gardă și canalele de evacuare, consolidările de terenuri prin coloane și piloți, prin metoda pământului armat sau prin metode chimice și electrochimice, camerele de împrumut, plantațiile din perdelele de protecție cantoane, sedii districte, baze de dezăpezire, precum și alte construcții, amenajări și instalații destinate întreținerii reparării și siguranței circulației pe drumuri sau pentru producția auxiliară necesară realizării lucrărilor de întreținere curentă și periodică precum și pentru informarea operativă asupra stării drumurilor.

CLASIFICAREA LUCRĂRILOR ȘI SERVICIILOR AFERENTE ÎNTREȚINERII ȘI REPARĂRII DRUMURILOR ȘI ANEXELOR ACESTORA.

În scopul satisfacerii cerințelor desfășurării traficului rutier în condiții de siguranță și confort precum și pentru conservarea patrimoniului rutier, administratorii drumurilor publice executa lucrări și servicii de întreținere și reparații a drumurilor, podurilor și anexelor acestora.

Activitățile de întreținere și reparare a drumurilor, podurilor și anexelor aferente acestora se clasifică în :

- a) lucrări și servicii planificate;
- b) lucrări accidentale.

Lucrările și serviciile planificate pot fi :

- a) servicii pregătitoare aferente întreținerii și reparării drumurilor, podurilor și anexelor acestora;
- b) lucrări și servicii privind întreținerea curentă a drumurilor, podurilor și anexelor acestora;
- c) lucrări și servicii privind întreținerea periodică a drumurilor, podurilor și anexelor acestora
- d) lucrări aferente reparațiilor curente la drumurile publice
- e) lucrări aferente reparațiilor capitale la drumurile publice

Întreținerea și repararea drumurilor, podurilor și anexelor acestora cuprinde deci pe lângă lucrările propriu-zise și o serie de servicii pregătitoare, începând de la gestionarea rețelei de drumuri, întocmirea documentațiilor tehnico-economice și asigurarea calității, până la monitorizarea controlului mijloacelor de transport care circula pe drumurile publice.

Lucrările și serviciile privind întreținerea drumurilor, podurilor și anexelor acestora constau în totalitatea activităților de intervenție ce se executa în tot timpul anului, determinate de uzura sau degradarea în condiții normale de exploatare, ce au ca scop asigurarea condițiilor tehnice necesare desfășurării circulației rutiere în siguranță, cu respectarea normelor în vigoare, precum și de a menține acest patrimoniu public în stare permanentă de curățenie și aspect.

Serviciile propriu-zise reprezintă activități (altele decât lucrările) ce se desfășoară atât în perioada de vară cât și în perioada de iarnă în vederea asigurării circulației rutiere pe drumurile publice în condiții de siguranță.



Lucrările de întreținere pot fi:

a) lucrări de întreținere curentă, care se execută permanent pentru menținerea curățeniei, esteticii, asigurarea scurgerii apelor sau pentru eliminarea unor degradări punctuale de mică amploare la drumuri, lucrări de artă, de siguranță rutieră și clădirilor anexe aferente drumurilor;

b) lucrări de întreținere periodică sunt acele lucrări care se execută periodic și planificat în scopul compensării parțiale sau totale a uzurii produse structurii rutiere, lucrărilor de artă, de siguranță rutieră și clădirilor anexe aferente drumurilor.

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

a) strategie de tip curativ, care se aplică de regulă în condițiile unui buget restrictiv, când se execută lucrări punctuale, funcție de degradările ce apar, asigurându-se niveluri de serviciu scăzute cu o suprafață de rulare foarte eterogenă, necesitând personal numeros având în vedere volumul mare de lucrări de tip intervenție care au o productivitate și eficiență foarte scăzută;

b) strategie de tip preventiv care are ca obiective principale conservarea și adaptarea sistemului rutier sau a elementului lucrării de artă (pod, podeț, pasaj, viaduct, etc.) sau de siguranța rutieră pentru nivelul de agresivitate la care este supus.

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

În funcție de modalitatea de intervenție lucrările de reparații pot fi :

a) reparații curente;

b) reparații capitale.

Lucrările de reparații curente sunt cele care se execută periodic în scopul compensării parțiale sau totale a capacității portante și uzurii produse drumurilor, podurilor și anexelor acestora, pentru a li se reda condițiile normale de exploatare și de siguranța a circulației rutiere.

Lucrările de reparații capitale sunt cele care se execută periodic în scopul compensării totale a uzurii fizice și morale sau a ridicării caracteristicilor tehnice ale drumurilor, podurilor și anexelor acestora la nivelul impus de creșterea traficului rutier și în raport cu cerințele categoriei din care face parte drumul ținând seama atât de condițiile prezente cât și cele de perspectivă.

PLANIFICAREA LUCRĂRILOR ȘI SERVICIILOR AFERENTE ÎNTREȚINERII ȘI REPARĂRII DRUMURILOR, PODURILOR ȘI ANEXELOR ACESTORA

La planificarea lucrărilor și serviciilor privind întreținerea și repararea drumurilor, podurilor de șosea și a anexelor aferente lor, se va ține seama de următoarele principii de bază:

a) crearea unor legături organice între diferite categorii de drumuri (autostrăzi, drumuri expres, drumuri naționale europene, drumuri naționale principale, drumuri naționale

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

secundare, drumuri județene, drumuri comunale, drumuri vicinale și străzi) în vederea asigurării unei rețele de drumuri unitare din punct de vedere funcțional și omogene din punct de vedere tehnic în concordanță cu cerințele economiei naționale;

b) acordarea priorității în planificarea lucrărilor de întreținere și reparații pentru drumurile deschise traficului internațional, traseelor importante din punct de vedere economic, administrativ și turistic;

b) obținerea unei eficiențe maxime a utilizării fondurilor.

Tipurile de lucrări de întreținere sau reparații, volumul lucrărilor și fondurilor necesare execuției acestora se stabilesc în funcție de :

a) nivelul de serviciu al drumului respectiv (natura și intensitatea traficului , zona climatică);

b) starea tehnică a drumurilor, a podurilor și a construcțiilor aferente lor, ca urmare a efectuării măsurătorilor tehnice, a reviziilor și controalelor;

c) evidențele tehnice (banca de date tehnice rutiere) privind comportarea în exploatare;

d) strategia și politicile de întreținere adaptate în funcție de ipotezele bugetare avute în vedere;

e) normativele specifice fiecărei activități. Utilizarea cu maximă eficiență tehnică și economică a fondurilor pentru întreținerea și repararea drumurilor și podurilor de șosea, se poate obține și prin utilizarea la planificarea și prioritizarea lucrărilor a sistemelor de administrare optimizată a drumurilor și podurilor (Pavement Management System și Bridge Management System), sisteme care au la bază măsurători tehnice complexe periodice ale rețelei de drumuri și poduri.

Urmare interpretării datelor privind starea drumurilor și podurilor, și introducerii acestora într-un program special, se vor alege politicile și strategiile de intervenție, perioada optimă de execuție, prioritizarea lucrărilor și nivelul de urgență.

Lucrările accidentale datorate calamităților naturale, se execută în primă urgență pentru restabilirea circulației, urmând ca documentația tehnico-economică să fie elaborată și aprobată ulterior. Lucrările de definitivare se vor realiza conform planificării.

Programele anuale pentru lucrările și serviciile de întreținere și reparații la drumuri, poduri de șosea și anexele acestora se vor stabili în conformitate cu nomenclatorul privind lucrările și serviciile aferente drumurilor publice (anexa 1) din Normativul privind întreținerea și repararea drumurilor publice – indic. AND 554-2002, în funcție de resursele financiare aprobate, durata normală de funcționare a drumurilor publice din anexa 4 și periodicitatea lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice din anexa 5.

Programele anuale de întreținere și reparații se elaborează de către administratorii rețelei de drumuri publice - Administrația Națională a Drumurilor pentru rețeaua de drumuri de interes național, Consiliile județene pentru rețeaua de drumuri de interes județean și Consiliile locale pentru rețeaua de drumuri de interes local.

PROIECTAREA, AVIZAREA ȘI APROBAREA DOCUMENTAȚIILOR TEHNICO - ECONOMICE

Documentațiile tehnico - economice pentru lucrările de întreținere și reparații curente la drumuri, poduri și anexele aferente lor se elaborează prin forțe proprii ale administratorului sau prin alte unități de proiectare specializate. Documentațiile tehnico - economice pentru lucrările de reparații capitale la drumuri, poduri și anexele aferente, sunt lucrări de tehnicitate



și complexitate deosebită care se elaborează prin unități de proiectare specializate; alegerea proiectantului se face pe baza procedurilor legale în vigoare. Proiectele de execuție pentru lucrările de reparații curente și capitale vor fi verificate de către specialiști verficatori de proiecte atestați. Documentațiile tehnico - economice pentru lucrările de întreținere și reparații se avizează și se aproba potrivit competențelor indicate în anexa 3. din Normativul privind întreținerea și repararea drumurilor publice – indic. AND 554-2002

ORGANIZAREA, EXECUTAREA ȘI URMĂRIREA LUCRĂRILOR

Organizarea și executarea lucrărilor și serviciilor de întreținere curentă a drumurilor, a podurilor și a anexelor acestora, se fac de regulă prin unități proprii ale administrațiilor de drumuri respectiv în regie proprie sau prin contract cu unități de execuție atestate tehnic pentru acest gen de lucrări urmare analizei de oferte sau licitație.

Executarea lucrărilor și serviciilor de întreținere curentă a drumurilor, a podurilor și a anexelor acestora, se face în limita fondurilor aprobate anual potrivit prevederilor legale și a priorităților stabilite pe baza documentațiilor tehnico - economice.

Execuția lucrărilor de întreținere periodică și reparații la drumuri, poduri și accesorii ale acestora se face prin unități de profil, atestate tehnic, pe baza de contract încheiat între administratorul drumului și antreprenori conform procedurilor legale în vigoare.

Urmărirea lucrărilor și serviciilor ce se execută în regie se face de către personalul tehnic de specialitate al administrațiilor de drumuri.

Urmărirea lucrărilor și serviciilor ce se execută prin terți se va face de către personalul tehnic aparținând administratorului, atestat pentru activitatea de dirigenție sau consultanță, sau de firme specializate de profil angajate prin contract.

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția lucrărilor de întreținere și reparații ale drumurilor, podurilor de șosea și accesorii ale acestora, se face în conformitate cu Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și regulamentele proprii, emise în baza reglementărilor în vigoare.

Proiectul și manualul respectă legislația în vigoare, s-au ținut cont de următoarele legi și hotărâri de guvern:

a) Legea nr. 82 / 98 - Lege pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 43/97 privind regimul drumurilor ;

b) Legea nr. 10 / 95 - Lege privind calitatea în construcții;

c) Legea nr. 50 / 91, republicată - Lege privind autorizarea executării construcțiilor și unele măsuri pentru realizarea locuințelor;

d) H.G. 1275 / 90, completată cu H. G. 276 / 94, H.G. 24 / 94, H.G. 250 / 97, H.G. 612 / 98 -

Hotărâre de Guvern privind înființarea Administrației Naționale a Drumurilor, cu completările ei ulterioare;

e) HG 766 / 97 , Anexa nr.4 - Hotărâre de Guvern pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții - Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor;

f) Ord. MT nr. 43 / 98 - Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor naționale;

g) Ord. MT nr. 46 / 98 - Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice;

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

- h) Ord. MT nr. 346 / 2000 - Nomenclatorul lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații aferente drumurilor publice;
- i) Ord. MLPAT nr. 57 /N/ 99 - Normativ privind urmărirea comportării în timp a construcțiilor, P130-99;
- i)AND nr. 525 / 2000 - Instrucție privind protecția drumurilor publice pe timp de iarnă, combaterea lunecușului și a înzăpezirii;
- j)AND nr. 547 / 99 - Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămintele rutiere moderne;
- k)AND nr. 26 / 2003 - Instrucție pentru prevenirea și combaterea inundațiilor și apărarea contra ghețurilor pe drumurile publice;
- l) AND nr. 504 /2007- Normativ pentru revizia drumurilor publice;
- m) AND nr. 505 / 2007 - Normativ privind activitatea districtului de drumuri;
- n) CD nr. 99 / 2001 - Normativ privind repararea și întreținerea podurilor și podețelor de șosea din beton, beton armat, beton precomprimat și zidărie de piatră;
- o) AND nr. 561 / 2001 - Instrucție privind plantațiile rutiere;
- p) AND nr. 562 / 2001 - Instrucție privind activitatea pepinierelor rutiere;
- r) CD nr. 75 / 2000 - Normativ privind folosirea , întreținerea și repararea clădirilor din ramura drumuri;
- s)AND nr. 514 / 2007 - Metodologie privind efectuarea recepției lucrărilor de întreținere și reparare curentă la drumurile publice;
- ș) AND nr. 523 / 2003 - Normativ privind execuția straturilor bituminoase foarte subțiri la rece;
- t) AND nr. 532 / 97 - Normativ privind reciclarea la rece a îmbrăcămintelor rutiere;
- ț) AND nr. 522 / 2002 - Instrucțiuni pentru stabilirea stării tehnice a unui pod;
- u) IND. CD nr. 155 / 2001 - Instrucțiuni tehnice departamentale privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne – cu completările și modificările ulterioare ;
- v) SR 4032-1:90 - Lucrări de drumuri. Terminologie;
- w) STAS 5626 / 92 - Poduri. Terminologie;
- x) SR 183/1-95 - Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți din beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice generale de calitate;
- y) HG 845/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național;

S.C.



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

PLAN DE MANAGEMENT AL TRAFICULUI

DESCRIERE: Planul General de Management al Traficului pentru a fi utilizat pe contract, elaborare proiect tehnic, caiete de sarcini, detalii de execuție, verificare proiect tehnic, obținere autorizație de construcție, execuția lucrărilor pentru obiectivul de investiție „CONSOLIDARE DN 66A km 16+624 – 23+800”



Subiect

Această documentație cuprinde prevederile generale privind modalitățile de instituire a închiderilor, devierilor și a restricțiilor de circulație în vederea executării lucrărilor prevăzute în cadrul contractului „CONSOLIDARE DN 66A km 16+624 – 23+800”

Beneficiar: C.N.A.I.R. S.A. București - D.R.D.P. Timișoara



Referințe

Referințele sunt făcute în concordanță cu prevederile contractului de antrepriza.

Condițiile de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării lucrărilor din contractul „CONSOLIDARE DN 66A km 16+624 – 23+800” sunt în conformitate cu :

- Ordonanța de urgență privind circulația pe drumurile publice nr. 195/2002, Republicată și Actualizată 2020 ;
- Legea 413/26.06.2002 privind aprobarea Ordonanței Guvernului nr.79/2001 pentru modificarea și completarea Ordonanței Guvernului nr. 43/1997 privind regimul drumurilor;
- Normele 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 (reeditare), aprobate prin Ordinul comun MI-MT nr. 1112/411 (publicat în Monitorul Oficial nr. 397/ 24.08.2000);
- Standardele de Stat nr. 1848-1:2011, 1848-2:2011, 1848-3:2011/C91:2012 și 1848-7:2015 din colecția “Siguranța Circulației”
- Normele specifice de Protecția Muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor elaborate de MMSS nr. 79/2001;
- Legea 319 din 2006 privind securitatea și sănătatea în muncă și a normelor de aplicare a acesteia.

Terminologie

Pct.	Termen	Definiție
	Acostament	Fâșie laterală situată între marginea părții carosabile și cea a platformei drumului.
	Aderenta	Forța de frecare la contactul dintre pneurile roților autovehiculelor și suprafața părții carosabile, care intervine în mișcarea de rostogolire fără alunecare.
	Adâncime de îngheț în complexul rutier	Nivelul cel mai coborât al izotermei de 0°C față de suprafața drumului fără zăpadă.
	Alee	Drum îngust, trasat și amenajat special, de regulă încadrat de plantații, destinat în mod obișnuit circulației pietonilor, bicicliștilor, călăreților etc. și pentru accesul la clădirile care nu sunt amplasate adiacent trotuarelor.
	Aliniament	Porțiune de linie dreaptă din traseul unui drum.
	Ampriza	Fâșie de teren ocupată de elementele constructive ale drumului în secțiune transversală, măsurată în proiecție orizontală.



	Artera de penetrație	Stradă în prelungirea unui drum interurban care face legătura cu zona centrală a orașului.
	Artera de tranzit Sinonim: Drum de tranzit	Drum public pe care, printr-o anumită zonă sau localitate, se desfășoară cu preponderență o circulație de trecere.
	Asfaltare	Aplicare de îmbrăcămînți bituminoase pe arterele rutiere.
	Autostrada	Drum public de interes republican, de mare capacitate și viteză, rezervat exclusiv circulației autovehiculelor, prevăzut cu două căi unidirecționale separate printr-o zonă mediană, având cel puțin două benzi de circulație pe sens și banda de staționare accidentală, intersecții denivelate și accese limitate, intrarea și ieșirea autovehiculelor fiind permisă numai prin locuri special amenajate.
	Autostrada urbană	Autostrada situată în interiorul unei localități.
	Axa drumului	Locul geometric, format din linii drepte și curbe, al punctelor egal distanțate de marginile părții carosabile, fără a se considera supralărgirea în curbe.
	Balast	Agregat natural de balastieră constituit dintr-un amestec de pietriș și nisip cu granulație 0...71 mm.
	Bancheta	Fâșie de teren amenajată la baza taluzului de debleu pentru protejarea șanțului.
	Banda de accelerare	Banda de circulație suplimentară adiacentă părții carosabile prevăzută la intersecția dintre două drumuri pentru a permite autovehiculelor dintr-un flux lateral să atingă la intrarea pe un drum principal sau pe o autostradă viteza corespunzătoare arterei corespunzătoare.
	Banda de decelerare Sinonim: Banda de încetinire	Banda de circulație suplimentară adiacentă părții carosabile prevăzută la intersecția dintre două drumuri pentru a permite autovehiculelor care își reduc viteza la intrarea pe un drum lateral, să nu jeneze ceilalți participanți la trafic de pe drumul pe care îl părăsesc
	Banda de evacuare Sinonim: Banda de ieșire din flux	Banda de circulație, adiacentă părții carosabile care precedă banda de decelerare, pentru a permite ieșirea unui flux lateral din curentul principal de circulație.
	Banda de inserție Sinonim: Banda de pătrundere în flux	Banda de circulație adiacentă părții carosabile, prevăzută în continuarea benzii de accelerare pentru a permite accesul fluxului lateral în curentul principal de circulație.
	Banda de încadrare	Fâșie consolidată din acostamentul drumului lângă



		partea carosabilă.
	Banda de staționare accidentală Sinonim: Banda de staționare de urgență	Banda suplimentară prevăzută la autostrăzi în partea dreaptă a căii unidirecționale, destinată opririi și staționării autovehiculelor în cazuri de necesitate.
	Banda de stocare Sinonim : Sector de stocare a vehiculelor	Porțiuni de traseu pe care vehiculele, grupate pe benzi corespunzătoare direcției de mers, așteaptă fie semnalul de pornire, fie posibilitatea de încadrare pe direcția de mers.
	Beton asfaltic	Mixtură asfaltică cu performante fizico-mecanice ridicate, alcătuită de regulă din cribluri, nisip și filer, aglomerate cu un liant bituminos.
	Beton de ciment	Amestec de agregate naturale, ciment și apă în anumite proporții, care prezintă un volum minim de goluri și rezistențe mecanice superioare.
	Bordura	Bloc prismatic din piatră cioplită sau beton dispus în lungul drumului, la marginea anumitor tipuri de îmbrăcăminti rutiere sau a trotuarelor.
	Bretea de legătură	Cale de racordare unidirecțională între două drumuri la o intersecție.
	Bucula de racordare	Racordare unidirecțională între două drumuri la o intersecție, cu întoarcere la circa 270°.
	Viabilitatea drumului	Stare tehnică corespunzătoare a părții carosabile, constând în practicabilitatea permanentă a acesteia potrivit reglementarilor specifice sectorului de drum, lipsa obstacolelor și existența amenajărilor rutiere și a mijloacelor de semnalizare, care să asigure fluenta și siguranța circulației.
	Declivitate	Înclinarea unui drum pe o porțiune uniformă față de axa orizontală.
	Urgență	Situația de criză sau de pericol potențial major care necesită deplasarea imediată pentru salvarea de vieți omenești sau a integrității unor bunuri, ori pentru limitarea distrugerii mediului înconjurător.
	Drum public	Orice cale de comunicație terestră, destinată traficului rutier, dacă este deschisă circulației publice. Drumurile care sunt închise circulației publice sunt semnalizate la intrare cu inscripții vizibile.
	Localitate	Spațiul ce cuprinde clădiri, ale cărui intrări și ieșiri sunt semnalizate ca atare.
	Parte carosabilă	Porțiunea din platforma drumului destinate circulației vehiculelor. Un drum poate cuprinde mai multe părți carosabile complet separate una de cealaltă printr-o zonă despărțitoare sau prin diferența de nivel.



	Banda reversibilă	Subdiviziunea longitudinală a părții carosabile, situată lângă axa drumului, destinată circulației autovehiculelor într-un sens sau în altul, în funcție de intensitatea traficului.
	Trotuar	Spațiul din partea laterală a drumului separat în mod vizibil de partea carosabilă prin diferența sau fără diferența de nivel, destinat circulației pietonilor
	Intersecție	Orice încrucișare, joncțiune sau bifurcare de drumuri, inclusiv spațiile formate de acestea.
	Trecere la nivel	Încrucișarea la nivel dintre un drum public și o cale ferată sau linie de tramvai, care dispune de o platformă independentă.
	Vehicul	Un sistem mecanic care se deplasează pe drum, cu sau fără mijloace de autopropulsare, utilizat în mod curent pentru transportul de persoane și/sau bunuri ori pentru efectuarea de servicii sau lucrări.
	Autovehicul	Vehiculul prevăzut cu un dispozitiv mecanic propriu de propulsie. Vehiculele care se deplasează pe șine denumite tramvaie și ciclomotoare nu sunt considerate autovehicule. Definiția include și termenul automobil, care reprezintă oricare dintre vehiculele cu motor care servesc în mod normal transportului pe drum al persoanelor sau bunurilor ori la tractarea pe drum a vehiculelor utilizate pentru transportul de persoane sau bunuri.
	Masa totală maximă autorizată	Masa totală maximă a unui vehicul încărcat, declarată admisibilă de către autoritatea competentă.
	Vehicul cu mase și/sau dimensiuni de gabarit depășite	Vehiculul care, datorită dimensiunilor sale ori mărfurilor transportate, depășește în lungime, lățime sau în înălțime limitele maxime ori masele maxime admise prin legislația în vigoare.
	Conducător	Persoana care determină punerea în mișcare și acționează asupra direcției de deplasare pe drum a vehiculelor și animalelor izolate sau în turmă, celor de tracțiune, povară ori de călărie.
	Participant la trafic	Conducătorul sau pietonul care circulă pe drumul public.



Obligațiile antreprenorului general

Șeful de șantier trebuie să aprobe asigurarea fondurilor și contractarea materialelor necesare măsurilor de siguranța circulației pe durata execuției lucrărilor și răspunde solidar cu responsabilul numit prin decizie, de neîndeplinirea sau îndeplinirea defectuoasă a obligațiilor rezultate din planul de management, în măsura în care nu au asigurat resursele financiare și materiale necesare îndeplinirii acestor obligații:

- a) să înceapă executarea lucrării numai după ce au obținut aprobarea administratorului drumului în baza acordului poliției rutiere, pentru închiderea și devierea traficului sau instituirea restricțiilor de circulație și au asigurate toate condițiile pentru executarea acestora;
- b) să păstreze permanent la punctul de lucru copii ale autorizației de amplasare în zona drumului și aprobării de închidere sau instituirii restricțiilor de circulație, însoțite de schema de semnalizare vizată spre neschimbare;
- c) să respecte durata și termenele de execuție prevăzute în documentul de aprobare pentru instituirea restricțiilor sau închiderii circulației;
- d) să respecte procesul tehnologic și soluțiile din documentația tehnică în baza căreia s-a emis acordul poliției rutiere și aprobarea administratorului de drum;
- e) să execute amenajările destinate siguranței traficului, să instaleze, să completeze operativ și să întrețină mijloacele de semnalizare și pe cele de protecție de pe sectorul de lucru pe toata durata execuției lucrării;
- f) să amenajeze culoare speciale pe partea carosabilă a drumului public pentru circulația pietonilor, în situația în care lucrările afectează trotuarul și nu sunt asigurate condiții de deplasare în siguranță a acestora;
- g) să realizeze și să întrețină varianta ocolitoare, în cazul închiderii circulației pe sectorul de drum pe care se execută lucrarea, asigurând desfășurarea circulației în condiții de siguranță și fluentă;
- h) să asigure echipament de protecție - avertizare pentru personalul care lucrează în zona drumului public;
- i) să asigure restabilirea circulației prin eliberarea completă a platformei și zonei drumului după terminarea lucrărilor sau a programului de lucru, dacă partea carosabilă nu mai este afectată de lucrări;
- j) să ridice, odată cu terminarea lucrărilor de refacere a platformei drumului, semnalizarea temporară a sectorului în lucru și să refacă semnalizarea inițială sau după caz, să asigure semnalizarea adecvata noilor condiții de circulație;
- k) să asigure repararea elementelor drumurilor afectate de lucrări, înlăturând orice degradare apărută în cadrul termenului legal de garanție;
- l) la terminarea lucrărilor să încheie un proces verbal cu reprezentanții administratorului drumului și poliției rutiere în care să se consemneze realizarea integrală și în condiții corespunzătoare de calitate a lucrărilor aferente restabilirii circulației.



OBLIGATIILE CONSULTANTEI

1. să urmărească permanent modul de organizare și de asigurare a condițiilor de circulație de către antreprenorul general, pe durata execuției lucrărilor;
2. să verifice și să înainteze Beneficiarului "Planul de Management al Traficului" în vederea obținerii aprobării;
3. să verifice și să transmită la Beneficiar, cererile pentru instituirea restricțiilor temporare sau închiderilor de circulație, la solicitarea antreprenorului;
4. să nu permită începerea lucrărilor fără aprobarea scrisă a Beneficiarului și acordul direcției Poliției Rutiere.

Responsabilul cu organizarea și supravegherea traficului

Responsabilul cu organizarea și supravegherea traficului, desemnat de antreprenor, răspunde de pregătirea și menținerea în bună stare a semnalizării rutiere temporare, aferentă execuției lucrărilor, pe întreaga perioadă aprobată pentru deviere și/sau instituirea restricțiilor de circulație. Responsabilul va avea în permanență la dispoziție un autovehicul echipat cu facilități de comunicare pentru supraveghere și intervenții în scopul asigurării desfășurării în condiții de siguranță a traficului rutier și va avea următoarele obligații:

- instruește săptămânal (timp de o oră) și zilnic (înainte de începerea programului) piloții de circulație;
- urmărește permanent modul de organizare a semnalizării rutiere temporare la fiecare punct de lucru conform "Schemelor de semnalizare" aprobate și sesizează șeful punctului de lucru asupra eventualelor abateri sau neconformități constatate;
- stabilește sarcinile de serviciu pentru piloții de circulație cât și pentru personalul ce asigură supravegherea traficului atât în timpul programului de lucru cât și în afara acestuia;
- conlucrează cu organele de poliție în vederea asigurării unui trafic fluent;
- urmărește ca întreg personalul care participă la execuția lucrărilor pe drum, să poarte echipamentul de protective-avertizare și sesizează în scris șeful punctului de lucru și conducerea șantierului asupra eventualelor abateri. Dacă lucrările se execută și în timpul nopții, echipamentul de protecție va fi prevăzut cu elemente retro reflectorizante de culoare portocalie sau albă;
- urmărește ca fiecare formație de lucru să își desfășoare activitatea numai în zona semnalizată;
- urmărește asigurarea unui stoc minim de indicatoare de rezervă pentru înlocuirea operativă a celor deteriorate sau lipsă;
- responsabilul cu organizarea și supravegherea traficului este persoana prin care se ține legătura cu organele de administrare a drumurilor și cele ale poliției;
- verificarea săptămânala a modului de desfășurare a traficului rutier și a semnalizării rutiere curente și temporare.



Informarea publicului

În interesul siguranței și înțelegerii modului de desfășurare a circulației de către participanții la trafic, măsurile de informare a acestora vor fi în conformitate cu prevederile prezentului plan de management al traficului. Aceste măsuri vor cuprinde:

- amplasarea de panouri de informare asupra lucrărilor în curs de execuție, pe care se va figura un indicator de "lucrări" și pozițiile kilometrice ale limitelor sectoarelor de drum în lucru; (dacă este necesar, asemenea panouri vor fi instalate și la capetele lucrării). Înscrisurile de pe indicatoare vor fi în limba română;
- anunțuri la posturile de radio locale și la ziarele locale.

În cazul apariției unor probleme deosebite în desfășurarea traficului, responsabilul cu organizarea și supravegherea traficului are obligația de a informa operativ Beneficiarul și Serviciul Poliției Rutiere asupra situației ivite și a măsurilor luate.

Implicații asupra desfășurării traficului

Lucrările necesare pentru execuția Contractului „CONSOLIDARE DN 66A km 16+624 – 23+800” sunt compuse din sectoare de drum nou precum și din podețe noi. Aceasta înseamnă că principalele semne de trafic temporar vor fi reprezentate de delimitările zonelor de lucru și de închiderile circulației pentru traficul pietonal și al vehiculelor cu caracter agrar.

În situațiile unde lucrările se intersectează sau se desfășoară pe drumuri existente, lungimile sectoarelor de lucru și a obstrucțiilor temporare vor fi limitate la minimum, luând măsuri pentru finalizarea lor în timp cât mai scurt.

În aceste situații, deoarece executarea lucrărilor impune reducerea lățimii părții carosabile, diminuarea vitezei autovehiculelor, a capacității de circulație a drumului, a reducerii distanței de vizibilitate este necesar un control permanent și competent în scopul desfășurării traficului în condiții de siguranță. În acest scop, antreprenorul general va prevedea o dată pe săptămână un autoturism pentru verificarea semnalizării rutiere temporare a lucrărilor de reabilitare de către reprezentanții Poliției Rutiere, Consultanță împreună cu Responsabilul pentru siguranța traficului.

Activitatea de verificare a semnalizării temporare și a modului de desfășurare a traficului se va materializa printr-un proces verbal încheiat și semnat de către reprezentanții Constructorului, Consultanței, Poliției Rutiere și Beneficiar în care se vor nota deficiențele constatate, măsurile de remediere, termene și responsabilități.

Organizarea desfășurării circulației

În planificarea lucrărilor se vor avea în vedere următoarele:

- planul lucrărilor de reabilitare implică un compromis între execuția cât mai rapidă a lucrărilor și asigurarea desfășurării fluente a traficului;
- constructorul planifică și monitorizează activitățile diverse pentru optimizarea eficienței lucrărilor și a reducerii pe cât posibil a situațiilor de congestionare a traficului. În acest scop vor avea întâlniri și consultații cu reprezentanții Beneficiarului, Poliției Rutiere și Consultanței.
- controlul și intervențiile asupra semnalizării temporare a lucrărilor vor fi realizate



- de așa manieră încât să nu apară situații care să genereze riscuri suplimentare sau să afecteze desfășurarea circulației în condiții de siguranță;
- deținătorii de autovehicule ce efectuează transport public de persoane în comun și care ar putea fi afectați în respectarea graficului de deplasare, vor fi informați din timp de către constructor, asupra instituirii devierilor și/sau a restricțiilor de trafic pe rutele de transport public;
 - indicatoarele rutiere de semnalizare temporară a punctelor de lucru sunt realizate cu folie retro reflectorizantă, pe fond de culoare galbenă și de dimensiuni mari în acord cu standardele românești (SR 1848/1 – 2011) și “Normele 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”
 - desfășurarea traficului în ambele sensuri implică asigurarea unei lățimi a părții carosabile de minimum 5,50 metri;
 - la stabilirea celei mai potrivite scheme de semnalizare temporară a unui sector de drum în lucru se au în vedere vizibilitatea în zona lucrărilor, lungimea sectorului de lucru, volumul de trafic și durata de execuție.

Semnalizarea lucrărilor

INDICATOARELE RUTIERE

Indicatoarele rutiere sunt clasificate funcție de culoare și dimensiuni în conformitate cu SR 1848/2011 și a normelor metodologice privind semnalizarea lucrărilor. Indicatoarele utilizate la semnalizarea rutieră temporară trebuie să fie solid fixate pe suport și să aibe stabilitate. Suportii pot fi constituiți din stâlpi cu secțiune circulară ori altă formă sau din dispozitive mobile.

Culoarea:

Indicatoarele specifice semnalizării rutiere temporare sunt realizate pe fond galben (anexa 2), cu următoarele excepții:

- indicatoare circulare de interdicere a opririi și staționarii;
- indicatoare circulare de obligare;
- indicatoare de reglementare a priorității;
- indicatoare de orientare și informare: trecere pentru pietoni, sens unic, drum fără ieșire.

Dimensiunile indicatoarelor:

Tipul indicatoarelor funcție de dimensiuni vor fi conform standardelor românești (SR 1848/2011) - vezi anexa 1.

DESFĂȘURAREA TRAFICULUI

- în ambele sensuri pe toată lățimea drumului în zona unde nu sunt lucrări;
- alternativ în zona sectoarelor de lucrări care afectează o bandă de circulație;
- în ambele sensuri acolo unde lucrările pot asigura un spațiu minim de circulație de 5,5 m.



NATURA SITUAȚIEI CE TREBUIE SEMNALIZATĂ

- apariția fortuită a unui obstacol sau a altui pericol (denivelare, îngustare etc);
- șantier mobil (ex. execuția casetei, drenaje, consolidări);
- șantier fix sau care se deplasează lent în lungul drumului (ex. reabilitări de podețe, reabilitări poduri);

VIZIBILITATEA

Elementele care determină vizibilitatea:

- elementele geometrice ale drumului (curbă, profil în lung fără vizibilitate etc);
- construcții, instalații, mobilier urban, vegetație sau alte obstacole care obturează vizibilitatea;
- staționari de vehicule;
- condiții de mediu ambient (noapte, ceață, etc.)

Este posibil ca semnalizarea rutieră temporară să contrazică semnalizarea curentă existentă pe drum. În această situație este obligatoriu să se demonteze indicatoarele cu caracter permanent care contrazic semnalizarea temporară sau să se acopere fețele acestora, cu o mască, pe durata menținerii sau instituirii restricțiilor temporare de circulație.

Semnalizarea rutieră temporară trebuie să informeze participanții la trafic asupra situației pe care o vor întâlni (localizarea și amploarea lucrărilor, condițiile de circulație din zona lucrărilor) și să fie realizată de așa manieră încât să fie credibilă.

Presemnalizarea și semnalizarea rutieră temporară trebuie să reflecte situația din zona lucrărilor.

De aceea trebuie ca:

- semnalizarea să respecte prevederile legislației și prescripțiile tehnice în vigoare;
- semnalizarea indicatoarelor să corespundă într-adevăr necesităților impuse de lucrare;
- semnalizarea să urmărească în timp și în spațiu desfășurarea lucrărilor;
- semnalizarea temporară să nu restricționeze circulația mai mult decât strictul necesar;
- semnalizarea temporară să fie demontată la terminarea lucrărilor;
- semnalizarea permanentă să fie restabilită și după caz completată în conformitate cu noile condiții apărute ca urmare a execuției lucrării respective.

Pentru perceperea în timpul util a semnificației semnalizării rutiere temporare de către participanții la trafic și asigurarea timpului necesar efectuării manevrelor ce se impun, indicatoarele pot fi repetate deasupra sau pe partea stângă a drumului (îndeosebi la căile cu sens unic, în curbe etc) și trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- să fie realizate în conformitate cu prevederile standardelor în vigoare (dimensiuni, simboluri și retro reflexie);
- să fie judicios amplasate;
- să fie grupate în număr limitat, maximum două indicatoare pe același suport sau alăturate;
- să fie curate și în bună stare.



INSTALAREA SEMNALIZĂRII RUTIERE

Din punct de vedere al amplasării, semnalizarea temporară cuprinde:

- semnalizarea premergătoare lucrărilor instalată înainte de zona lucrărilor în sensul de mers;
- semnalizarea de poziționare a lucrărilor (bariere, balize, conuri de dirijare etc);
- semnalizarea de terminare a sectorului restricționat instalată după sfârșitul sectorului de drum ocupat de lucrări.

Instalarea indicatoarelor se face în următoarea ordine:

- semnalizarea premergătoare lucrărilor;
- semnalizarea de poziționare a lucrărilor;
- semnalizarea de terminare a sectorului restricționat.

În cazul devierii circulației, semnalizarea începe cu instalarea indicatoarelor care jalonează traseul de deviere și apoi se instalează indicatoarele de interdicere la capetele sectorului aferent lucrărilor.

DEMONTAREA SEMNALIZĂRII RUTIERE TEMPORARE

Semnalizarea rutieră temporară trebuie demontată la terminarea lucrărilor. Dacă este numai o întrerupere a execuției lucrărilor, semnalizarea temporară poate fi acoperită cu o mască pe durata întreruperii, cu condiția asigurării semnalizării pentru desfășurarea circulației în condiții de siguranță.

În general, semnalizarea rutieră temporară este demontată sau mascată în ordinea inversă instalării.

Schemele generale de deviere ale traficului și de instituire a restricțiilor de circulație sunt tratate în anexele ce fac parte din prezenta documentație.

Nu se vor ataca lucrări concomitent pe stânga și pe dreapta drumului în același profil transversal.

SEMNALIZAREA RUTIERĂ TEMPORARĂ PE TIMPUL NOPTII

Pe timpul nopții indiferent dacă se execută sau nu lucrări, zona de drum afectată de acestea reprezintă un risc sporit pentru participanții la trafic și eventual pentru personalul muncitor. Din acest motiv, condițiile impuse semnalizării rutiere sunt mai exigente.

Caracteristicile semnalizării rutiere temporare trebuie corelate cu cele ale semnalizării curente de pe sectorul respectiv de drum. Din acest punct de vedere se disting două situații:

- semnalizarea curentă este retro reflectorizantă
- semnalizarea curentă nu este retro reflectorizantă

În situația de față se acceptă semnalizarea curentă reflectorizantă care va fi completată cu lămpi cu lumină galbenă intermitentă sau lumini care se succed „în cascadă”.

SEMNALIZAREA DE URGENȚĂ

Semnalizarea unor pericole neprevăzute care pot să apară datorită unor accidente de circulație sau degradări ale drumului, cu ocuparea temporară a unei părți din suprafața carosabilă suportă două faze:

- instalarea indicatorului de avertizare “alte pericole”, urmând ca înlăturarea



obstacolului să se facă de urgență;

– în cazul în care obstacolul nu poate fi urgent îndepărtat, semnalizarea rutieră temporară să fie în concordanță cu natura pericolului și a suprafeței carosabile ocupate.

În cazul devierilor de trafic, drumul care va fi utilizat va fi executat având aceeași calitate și structură cu drumul existent. Schema de deviere de trafic va fi înaintată la Inginer spre aprobare. Antreprenorul general va pregăti scheme detaliate de trafic cu devierea temporară și cu implicațiile asupra persoanelor.

Pe perioada iernii nu vor rămâne restricții de trafic pe sectorul de reabilitare.

Procedura obținerii aprobării devierii și/sau instituirii restricțiilor de circulație

– Prezenta procedură indică măsurile operative pentru solicitarea și obținerea din partea autorităților competente a aprobării devierii și/sau instituirii restricțiilor de circulație;

– Prezenta procedură se aplică de întreg personalul responsabil cu organizarea și supravegherea traficului;

– Responsabilul cu organizarea și supravegherea traficului are obligația de a pregăti documentele necesare obținerii aprobării, să le înainteze spre analiza autorităților competente și să supravegheze aplicarea corectă în teren a schemelor de semnalizare temporară aprobate;

– Responsabilul cu organizarea și supravegherea traficului va fi informat în scris, în timp util, de către directorul de producție asupra sectorului de drum pe care se vor executa lucrări, în vederea întocmirii documentelor necesare obținerii aprobării.

Etapele de obținere a aprobării:

Documentația se prezintă pentru obținerea acordului la Inspectoratul Județean de Poliție și la Beneficiar, pe raza căreia se desfășoară lucrările. După obținerea acestor acorduri, documentația se depune pentru verificare și însușire la Inginer. În urma studierii și însușirii documentației de către Inginer, aceasta se depune la reprezentantul Beneficiarului din zona de desfășurare a lucrărilor care are obligația de a prezenta, împreună cu propriul punct de vedere, Beneficiarului.

În termen rezonabil Beneficiarul, împreună cu Inspectoratul General al Poliției, emit aprobarea Planului de Management al Traficului, care devine cadrul legal de instituire a restricțiilor pe drumurile publice la care se efectuează lucrări.

Pe baza prevederilor Planului de Management al Traficului, periodic, se depun către inginer cereri de instituire a restricțiilor de circulație, în acord cu evoluția lucrărilor prevăzute în programul de lucrări actualizat sau revizuit conform clauzei 14 din Condițiile de Contract.

Cererea pentru închiderea sau instituirea de restricții de circulație, va cuprinde următoarele date:

- denumirea completă a solicitantului, adresa, numărul de telefon, fax, codul fiscal;
- categoria drumului și poziția kilometrică;
- tipul lucrărilor, durata de execuție și perioada pentru care se solicita închiderea sau restricția;
- implicația asupra traficului. Închidere sau restricție de circulație;



- datele de identitate ale persoanei desemnate să răspundă de respectarea condițiilor și a măsurilor cuprinse în actul de aprobare.

Documentația va cuprinde:

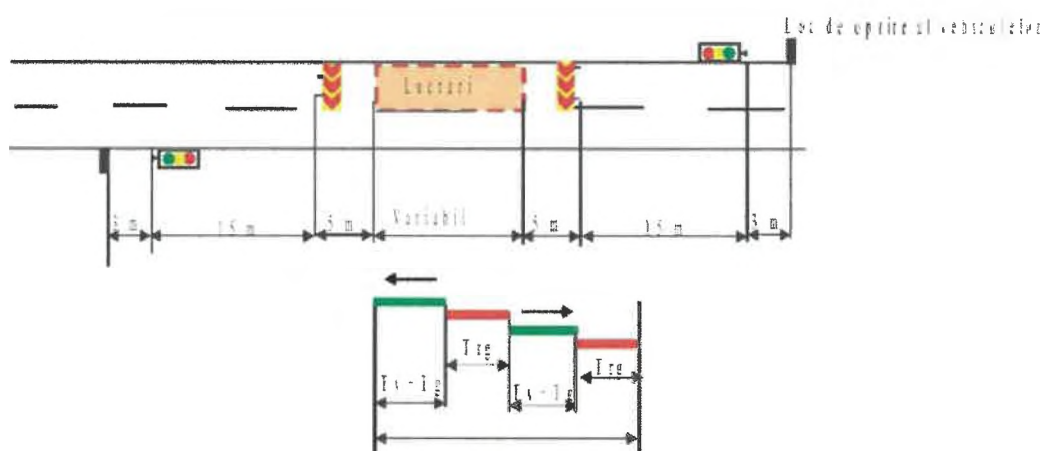
1. Memoriu de prezentare al lucrării
2. Schemele de semnalizare
3. Schița cu rutele ocolitoare în cazul închiderii de circulație
4. Proces verbal de constatare încheiat între reprezentanții constructorului, administratorul drumului și poliția rutieră.

Documentația se întocmește în 5 exemplare.

Calculul fazelor dirijării traficului

CICLUL DIRIJĂRII CIRCULAȚIEI

Paragrafele următoare se vor aplica în cazul când lucrările interferează cu drumuri existente și se executa lucrări pe sectoare mai mari de 100 m.



În funcție de capacitatea de circulație se determină succesiunea și durata diferitelor semnale emise de semafoare pentru preluarea și evacuarea fluxurilor incidente de vehicule, în condiții de siguranță și timp minim de traversare a zonei de restricții. În calculul capacității sectorului de lucru cu semafoare se iau în considerare:

- timpii sau secvențele de semaforizare corespunzătoare semnalului verde T_v , semnalul roșu T_r ;
- faza de semaforizare, în care are loc deplasarea fluxurilor incidente cu prioritate simultană și cuprinde timpul verde de admisie T_v admisie, stabilite pentru sensul cel mai solicitat și timpul de degajare a intersecției de participanții intrați, denumit și timp de roșu general T_r gen;
- Timpul de verde nu trebuie să fie mai mic de 10 secunde.

Fazele ciclului de dirijare a circulației trebuie să fie adaptate în cât mai mare măsură



condițiilor de trafic, condiții care variază în decursul anului. Aceste faze, în succesiunea lor vor fi următoarele:

Faza	Agentul A	Agentul B	Durata
I	liber	Stop	d_1
II	Stop	Stop	d_2
III	Stop	Liber	$d_3=d_1$
IV	Stop	stop	$d_4=d_2$

IPOTEZE DE LUCRU

- Lungimea zonei pe care se dirijează circulația este constituită din:
 - lungimea sectorului de lucru, la care se adaugă:
 - 2 x 5,0 m - distanțele de la limita lucrării de bariere (spații pentru depozitarea materialelor, sculelor, echipament de lucru);
 - 2 x 15,0 m - distanțele de la bariere la agenții de circulație. Deci la lungimea sectorului în lucru se adaugă 40 m.
- Timpul de întârziere față de vehiculul precedent, la pornirea fiecărui vehicul aflat la coadă este de 1 s;
- Distanța între vehiculele aflate în staționare este de 1 m;
- Vitezele de circulație în zona lucrării variază între 20 și 30 km/oră ;

REGLAREA DURATELOR FAZELOR „LIBER – STOP„

Pentru reglarea duratei fazelor este necesară stabilirea următorilor parametrii:

- lungimea zonei închise ;
- viteza de parcurs a autovehiculelor pe zona închisă.

Lungimea zonei închise este lungimea între liniile de oprire ale vehiculelor pentru cele doua sensuri , stabilită conform precizărilor de la punctul 12.2 , litera a).

Viteza de parcurs se stabilește prin cronometrare. Pentru aceasta, în decursul unei zile se fac un număr de cronometrări pentru fiecare sens. Viteza luată în considerație este viteza cea mai redusă, rezultată din divizarea lungimii zonei închise prin durata cea mai mare de parcurs a acestei zone.

DETERMINAREA DURATELOR FAZELOR „ LIBER–STOP” PRIN CRONOMETRARE DIRECT PE TEREN

Pentru a efectua acest calcul se vor face o serie de cronometrări în orele de vârf de trafic ale zilei.

În decursul unei zile există două ore de vârf de trafic, una la care traficul este maxim pentru unul din sensurile de circulație și a doua corespunzătoare celuilalt sens de circulație.



Aceste ore vor fi înregistrate în “Registrul Datelor de Trafic” ținut de către Responsabilul cu Siguranța Traficului.

Cronometrarea se poate face în două moduri:

- cu unul sau cu doi observatori aflați într-un punct intermediar între cele două capete ale zonei închise, loc de unde au vizibilitate asupra ambelor capete ale zonei;
- cu doi observatori aflați la capetele zonei, care au legătura între ei prin radiotelefon, în cazul în care nu există legătura între capete și nu s-a găsit un punct intermediar care să îndeplinească condițiile de la alineatul precedent.

Se măsoară:

- intervalul de timp între primul și ultimul care intră pe sectorul restricționat. În cel de-al doilea caz, cronometrarea se face de către observatorul aflat la intrarea vehiculelor în zona restricționată ;
- durata de parcurs a zonei restricționate de către ultimul vehicul. În cazul lipsei de vizibilitate între capete, această operațiune se va face de către observatorul care se află la ieșirea vehiculelor din zona restricționată.

Sunt necesare minim patru cronometrări pentru fiecare sens de circulație, la fiecare din orele de vârf, deci un total de 4 serii a câte 4 cronometrări.

- a) faza “stop-stop” se ia egală cu cea mai mare medie a celor 4 serii de cronometrări;
- b) la faza “liber-stop” la care se ia în considerație intervalul de timp între intrarea în zona închisă a primului și ultimului vehicul, se fac mediile cronometrărilor separat pentru fiecare sens de circulație. În acest caz pot apărea două situații:
 - când declivitatea drumului este redusă (deci viteze apropiate între cele două sensuri), se poate adopta aceeași durată a fazei pentru ambele sensuri și anume cea mai mare din cele două medii;
 - când declivitatea drumului este accentuată astfel încât să conducă la diferențe sensibile de viteza între cele două sensuri de circulație și în consecință diferențe apreciabile între mediile cronometrărilor aferente (peste 10 secunde), când se adoptă durate diferite ale fazelor „liber-stop”.

Marcaje temporare

Marcaje temporare sunt de culoare galbenă. Lățimea marcajelor temporare longitudinale este de 12 cm. Celelalte tipuri de marcaje respectă dimensiunile prevăzute de SR 1848/7-2015. Grosimea peliculei de vopsea se stabilește în funcție de durata lucrărilor și de volumul de trafic, astfel încât marcajul să rămână vizibil pe toată perioada aferentă instituirii restricțiilor de circulație.

La terminarea lucrărilor de pe un sector de drum, odată cu ridicarea restricțiilor, se șterg marcajele temporare. Având în vedere necesitatea înlăturării operative a marcajelor temporare la terminarea lucrărilor de pe un sector de drum, este de preferat ca acestea să fie executate cu benzi fie adezive sau cu butoni reflectorizanți.



Semnalizarea vehiculelor

Se recomandă ca vehiculele care participă la lucrări pe drumuri să fie vopsite în portocaliu sau în nuanțe deschise ale altor culori în conformitate cu normele metodologice.

Limitele de gabarit în lățime și lungime, ale vehiculelor precum și ale echipamentelor de lucru, vor fi semnalizate la marginea din față și din spate prin benzi alternante alb - roșii cu lățimea de 10 cm, înclinate la 45° descendent spre exteriorul vehiculului. Suprafața astfel marcată are lățimea minimă de 15 cm și înălțimea de min 30 cm, depinzând de tipul vehiculului.

Aceste vehicule pot fi dotate cu:

- Girofaruri sau lumini galbene intermitente de culoare galbenă;
- Indicatorul "lucrări" executat cu folie retro reflectorizantă;
- Panouri cu săgeți luminoase intermitente.
- Distanța minimă între două mijloace de transport alăturate care se descarcă sau încarcă simultan va fi:
 - Pentru autocamioane - 1 m;
 - Pentru tractoare cu remorci - 1,5 m;
 - Pentru autostivuitoare - 2 m;
- Dacă din cauza frontului de lucru nu se pot respecta distanțele prescrise, se interzice încărcarea sau descărcarea simultană.
- Pentru zonele închise circulației publice, vitezele maxime de circulație a mijloacelor de transport auto vor fi stabilite de conducerea antreprenorului și astfel limitele, încât să fie asigurată securitatea circulației.

După terminarea programului de lucru autovehiculele vor fi scoase în afara părții carosabile și locul de staționare va fi semnalizat corespunzător.

Protecția Personalului

Persoanele care lucrează pe drumuri trebuie să fie echipate astfel încât să iasă în evidență față de mediul înconjurător, iar prezența lor să poată fi ușor remarcată de utilizatorii drumului precum și de conducătorii vehiculelor care circulă în șantier.

Echipamentul folosit trebuie să fie de culoare portocalie. Se recomandă ca pentru o bună percepție culoarea să fie fluorescentă.

Este interzisă descărcarea indicatoarelor și a materialelor de semnalizare pe partea carosabilă a drumului.

Instalarea semnalizării sectorului de drum se va efectua numai sub supravegherea conducătorului locului de muncă.

Descărcarea indicatoarelor și a materialelor de semnalizare din mijlocul de transport se va face numai prin spatele sau pe partea laterală dinspre acostamentul drumului.

În caz de vizibilitate redusă, precum și atunci când se execută lucrări pe porțiuni de drum care prezintă pericol de accidentare din cauza circulației, conducătorul locului de



muncă este obligat să posteze piloți pentru dirijarea circulației.

Piloții pentru dirijarea circulației trebuie dotați cu mijloace de semnalizare și echipament de protecție corespunzător și să se posteze astfel încât să poată fi văzuți de conducătorii autovehiculelor.

În curbe și pe sectoare de drum cu vizibilitate redusă, piloții pentru dirijarea circulației trebuie dotați și cu aparate de comunicații (radiotelefoane mobile).

La semnalizarea sectoarelor de drum în lucru cu semafoare se va respecta prezentul plan de management al traficului.

În cazul defectării instalației de semaforizare, se va comuta pe automatul pe lămpile de semnalizare și se va dirija cu piloți de circulație până la repararea defecțiunii instalației.

În perioada de inactivitate, utilajele de lucru trebuie parcate pe aceeași parte pe care se execută lucrările și pe cât posibil, în exteriorul părții carosabile. Se interzice staționarea acestor utilaje în curbe fără vizibilitate.

Personalul muncitor care lucrează pe platforma drumului, pe acostament sau în apropierea acestuia trebuie:

- Să aibe în atenție circulația rutieră ce se desfășoară în apropierea lor;
- Să cunoască indicatoarele rutiere și modul de împrejmuire a locului de muncă;
- Să utilizeze echipamentul pentru avertizarea conducătorilor mijloacelor de transport.
- Se interzice staționarea personalului muncitor pe partea carosabilă a drumului, în afara zonelor de lucru împrejmuite și semnalizate.

Circulația personalului muncitor pe drumurile publice se va face numai pe partea stângă, pe acostament sau în lipsa acestuia, cât mai aproape de marginea drumului.

La traversarea drumului, personalul muncitor este obligat să se asigure față de circulația din ambele sensuri.

În situația în care se lucrează pe timpul nopții, echipamentul trebuie să aibe elemente retro reflectorizante de culoare portocalie sau albă.

Utilizarea acestor echipamente de avertizare constituie un element indispensabil securității muncii la lucrările executate în zona drumului.

S.C. F

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12 Munc. Timișoara - Timișoara
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ



VIZAT
I.J.C. Hunedoara
Inspectoratul Județean în Construcții Hunedoara

Denumire lucrare: **Consolidare DN 66A km 16+624 – km 23+800 "**

Amplasament: - Pe teritoriul județului Hunedoara
Investitor: - **C.N.A.I.R. S.A. București - D.R.D.P. Timișoara**
Proiectant general: - **S.C. ROAD DESIGN S.R.L.**
Proiect nr.: **414 /2021**

În conformitate cu :

- Legea nr. 10/1995 – “Legea privind calitatea în construcții” ;
- C56-2002 – Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- HG 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertiza tehnică de calitate a proiectelor, a execuției construcțiilor, completate cu Îndrumătorul de aplicare MLPAT nr. 77/N/1996;
- HG 272/1994 referitor la Regulamentul privind controlul de stat în construcții;
- HG 845/2018 pentru aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național;
- OG nr. 63/2001 privind înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții;
- HG 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- HG 51/1996 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj utilaje, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție;

Se stabilesc următoarele faze de lucrări supuse controlului:

Nr. crt.	Faza din lucrare supusă controlului	Participă la control	Document de atestare a controlului
1.	Predare, primire amplasament	B, E, P	P.V.
2.	Strat de formă din nisip	B, E	P.V.L.A.
3.	Strat de fundație din balast	B, E	P.V.L.A.
4.	Strat de fundație din piatră spartă	B, E, I, P	P.V.L.A. + F.D
5.	Strat de bază din A.B. 31,5	B, E	P.V.L.A.
6.	Strat de legătură din B.A.D. 22,4	B, E	P.V.L.A.
7.	Strat de uzură din B.A. 16	B, E, I	P.V.R.
8.	Podete	B, E, I	P.V.R.
9.	Asigurarea scurgerii apelor	B, E, I	P.V.R.

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

Nr. crt.	Faza din lucrare supusă controlului	Participă la control	Document de atestare a controlului
10.	Ziduri de sprijin	B,E,I	P.V.R.
11.	Siguranța circulației	B,E,I	P.V.R.
12.	Recepție la terminarea lucrărilor	B, E,I,P	P.V.R.
13.	Recepție finală	B, E,I	P.V.R.

NOTAȚII

B – beneficiar
E – executant
P – proiectant
I - inspector în construcții
P.V. - proces verbal
F.D. – fază determinantă
P.V.R. - proces verbal de recepție
P.V.L.A. - proces verbal de lucrări ascunse.

NOTĂ:

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

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

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

BENEFICIAR

D.R.D.P. Timișoara

S.C.

R.L.

DIRIGINTE DE ȘANTIER

ISC HUNEDOARA

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RO 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Moșta Nouă - Timiș
 Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

ANEXE

ANEXA 1 – APLICABILITATE PROFILURI TANSVERSALE TIP

Nr. Crt.	Poziție kilometrică		Profil tip aplicat	L[m]
				7165.00
1	16+624	- 16+920	Tip 1	296.00
2	16+920	- 17+040	Tip 2	120.00
3	17+040	- 17+180	Tip 3	140.00
4	17+180	- 17+245	Tip 19	65.00
5	17+245	- 17+270	Tip 4	25.00
6	17+270	- 17+295	Tip 20	25.00
7	17+295	- 17+320	Tip 4	25.00
8	17+320	- 17+420	Tip 5	100.00
9	17+420	- 17+510	Tip 6	90.00
10	17+510	- 17+640	Tip 7	130.00
11	17+640	- 17+755	Tip 8	115.00
12	17+755	- 18+105	Tip 9	350.00
13	18+105	- 18+295	Tip 21	190.00
14	18+295	- 18+470	Tip 9	175.00
15	18+470	- 18+650	Tip 21	180.00
16	18+650	- 18+727	Tip 9	77.00
17	18+727	- 18+820	Tip 22	93.00
18	18+820	- 18+910	Tip 9	90.00
19	18+910	- 18+950	Tip 21	40.00
20	18+950	- 19+510	Tip 9	560.00
21	19+510	- 19+615	Tip 10	105.00
22	19+615	- 19+870	Tip 9	255.00
23	19+870	- 20+520	Tip 4	650.00
24	20+520	- 20+670	Tip 10	150.00
25	20+670	- 21+035	Tip 11	365.00
26	21+035	- 21+100	Tip 12	65.00
27	21+100	- 21+270	Tip 11	170.00
28	21+270	- 21+430	Tip 10	160.00
29	21+430	- 21+550	Tip 4	120.00
30	21+550	- 21+670	Tip 5	120.00
31	21+670	- 21+840	Tip 13	170.00
32	21+840	- 21+900	Tip 14	60.00
33	21+900	- 21+980	Tip 15	80.00
34	21+980	- 22+090	Tip 14	110.00

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Mașnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

35	22+090	-	22+320	Tip 16	230.00
36	22+320	-	22+380	Tip 17	60.00
37	22+380	-	22+510	Tip 23	130.00
38	22+510	-	22+580	Tip 24	70.00
39	22+580		22+720	Tip 5	140.00
40	22+720	-	22+820	Tip 4	100.00
41	22+820	-	22+850	Tip 3	30.00
42	22+850	-	22+870	Tip 26	20.00
43	22+870	-	22+915	Tip 3	45.00
44	22+915	-	22+955	Tip 4	40.00
45	22+955	-	23+035	Tip 3	80.00
46	23+035	-	23+080	Tip 27	45.00
47	23+080	-	23+115	Tip 4	35.00
48	23+115	-	23+180	Tip 8	65.00
49	23+180	-	23+455	Tip 9	275.00
50	23+455	-	23+510	Tip 21	55.00
51	23+510	-	23+540	Tip 18	30.00
52	23+540	-	23+600	Tip 25	60.00
53	23+600	-	23+640	Tip 18	40.00
54	23+640	-	23+789	Tip 25	149.00

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

ANEXA 2 - COORDONATE DE TRASARE AXĂ

Nr. Crt.	Poziție Km	X	Y	Z
1.	16+624.000	356915.547	428580.706	680.788
2.	16+640.000	356899.771	428583.374	680.943
3.	16+660.000	356880.051	428586.710	681.021
4.	16+670.226	356869.968	428588.415	681.210
5.	16+680.000	356860.317	428589.957	681.021
6.	16+690.000	356850.372	428590.979	681.089
7.	16+700.000	356840.382	428590.864	681.228
8.	16+708.845	356831.677	428589.363	681.410
9.	16+720.000	356821.310	428585.300	681.707
10.	16+740.000	356804.757	428574.137	682.256
11.	16+747.463	356798.979	428569.414	682.461
12.	16+760.000	356789.314	428561.428	682.806
13.	16+780.000	356773.897	428548.687	683.085
14.	16+800.000	356758.481	428535.947	682.748
15.	16+820.000	356743.064	428523.206	682.190
16.	16+840.000	356727.647	428510.466	681.503
17.	16+850.015	356719.927	428504.087	681.127
18.	16+860.000	356712.100	428497.888	680.781
19.	16+880.000	356694.031	428489.822	680.185
20.	16+881.960	356692.079	428489.645	680.134
21.	16+900.000	356674.759	428493.908	679.711
22.	16+913.905	356662.890	428501.134	679.493
23.	16+918.000	356659.480	428503.403	679.470
24.	16+920.000	356657.815	428504.511	679.466
25.	16+934.447	356645.788	428512.514	679.566
26.	16+940.000	356641.148	428515.565	679.666
27.	16+960.000	356624.162	428526.122	680.312
28.	16+980.000	356606.768	428535.990	681.404
29.	17+000.000	356588.993	428545.155	682.742
30.	17+010.000	356579.972	428549.469	683.411
31.	17+020.000	356570.866	428553.602	684.045
32.	17+035.227	356556.847	428559.544	684.716
33.	17+040.000	356552.424	428561.339	684.849
34.	17+060.000	356533.893	428568.861	685.042
35.	17+079.554	356515.775	428576.216	685.190
36.	17+080.000	356496.484	428576.383	685.196

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

R093 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROJECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

37.	17+100.000	356496.179	428581.923	685.528
38.	17+119.825	356476.453	428583.545	685.984
39.	17+120.000	356476.278	428583.542	685.990
40.	17+140.000	356456.280	428583.201	686.924
41.	17+158.481	356437.802	428582.885	687.834
42.	17+160.000	356436.283	428582.865	687.896
43.	17+180.000	356416.316	428583.803	688.442
44.	17+190.000	356406.401	428585.101	688.522
45.	17+192.320	356404.112	428585.481	688.523
46.	17+200.000	356396.545	428586.787	688.476
47.	17+220.000	356376.836	428590.189	687.958
48.	17+227.232	356369.710	428591.419	687.629
49.	17+230.000	356366.978	428591.866	687.484
50.	17+240.000	356357.054	428593.086	686.912
51.	17+245.000	356352.069	428593.464	686.635
52.	17+258.587	356338.488	428593.700	685.946
53.	17+260.000	356337.075	428593.664	685.880
54.	17+270.000	356327.078	428593.414	685.439
55.	17+280.000	356317.082	428593.163	685.048
56.	17+289.476	356307.609	428592.926	684.737
57.	17+295.000	356302.090	428592.686	684.587
58.	17+300.000	356297.106	428592.294	684.470
59.	17+320.000	356277.382	428589.073	684.186
60.	17+339.786	356258.462	428583.334	684.195
61.	17+340.000	356258.261	428583.258	684.197
62.	17+360.000	356239.546	428576.204	684.395
63.	17+363.441	356236.327	428574.991	684.430
64.	17+380.000	356220.557	428569.962	684.596
65.	17+400.000	356200.947	428566.099	684.798
66.	17+400.592	356200.360	428566.023	684.800
67.	17+414.107	356186.956	428564.294	684.940
68.	17+420.000	356181.122	428563.464	684.999
69.	17+423.000	356178.161	428562.982	685.029
70.	17+440.000	356161.523	428559.513	685.200
71.	17+460.000	356142.352	428553.839	685.401
72.	17+467.000	356135.771	428551.453	685.472
73.	17+480.000	356123.760	428546.484	685.603
74.	17+482.612	356121.382	428545.403	685.629
75.	17+500.000	356105.597	428538.111	685.804
76.	17+510.000	356096.519	428533.918	685.904

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproject.ro
www.tmproject.ro



TMPROJECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

77.	17+520.000	356087.441	428529.724	686.005
78.	17+540.000	356069.284	428521.337	686.206
79.	17+560.000	356051.128	428512.950	686.409
80.	17+568.012	356043.854	428509.591	686.497
81.	17+580.000	356033.032	428504.433	686.638
82.	17+600.000	356015.263	428495.257	686.900
83.	17+620.000	355997.875	428485.377	687.195
84.	17+635.501	355984.679	428477.246	687.446
85.	17+640.000	355980.886	428474.827	687.521
86.	17+660.000	355964.023	428464.073	687.855
87.	17+672.351	355953.609	428457.432	688.061
88.	17+680.000	355947.192	428453.270	688.189
89.	17+700.000	355930.720	428441.929	688.523
90.	17+720.000	355914.715	428429.937	688.841
91.	17+736.568	355901.829	428419.525	689.053
92.	17+740.000	355899.195	428417.325	689.090
93.	17+755.000	355887.685	428407.706	689.229
94.	17+760.000	355883.849	428404.499	689.265
95.	17+766.420	355878.922	428400.383	689.306
96.	17+780.000	355868.295	428391.930	689.373
97.	17+800.000	355851.928	428380.444	689.468
98.	17+820.000	355834.782	428370.155	689.570
99.	17+840.000	355816.946	428361.115	689.703
100.	17+842.000	355815.128	428360.282	689.718
101.	17+860.000	355798.511	428353.372	689.868
102.	17+870.505	355788.619	428349.838	689.968
103.	17+880.000	355779.619	428346.811	690.065
104.	17+900.000	355760.662	428340.436	690.293
105.	17+920.000	355741.706	428334.061	690.532
106.	17+940.000	355722.749	428327.686	690.810
107.	17+960.000	355703.792	428321.311	691.141
108.	17+980.000	355684.835	428314.936	691.525
109.	18+000.000	355665.878	428308.561	691.957
110.	18+006.548	355659.672	428306.474	692.100
111.	18+020.000	355646.964	428302.064	692.395
112.	18+040.000	355628.232	428295.058	692.833
113.	18+060.000	355609.708	428287.519	693.228
114.	18+080.000	355591.406	428279.455	693.532
115.	18+086.235	355585.749	428276.834	693.608
116.	18+100.000	355573.285	428270.993	693.745

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

R093 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

117.	18+105.000	355568.757	428268.871	693.784
118.	18+120.000	355555.175	428262.506	693.866
119.	18+140.000	355537.065	428254.019	693.896
120.	18+160.000	355518.955	428245.532	693.795
121.	18+180.000	355500.845	428237.045	693.561
122.	18+200.000	355482.735	428228.558	693.300
123.	18+220.000	355464.625	428220.071	693.057
124.	18+240.000	355446.515	428211.583	692.884
125.	18+260.000	355428.405	428203.096	692.784
126.	18+280.000	355410.295	428194.609	692.758
127.	18+285.802	355405.042	428192.147	692.764
128.	18+294.000	355397.578	428188.756	692.784
129.	18+300.000	355392.067	428186.385	692.805
130.	18+320.000	355373.416	428179.170	692.875
131.	18+340.000	355354.384	428173.032	692.946
132.	18+350.000	355344.745	428170.373	692.986
133.	18+360.000	355335.033	428167.991	693.033
134.	18+370.000	355325.257	428165.887	693.088
135.	18+380.000	355315.425	428164.064	693.150
136.	18+386.274	355309.232	428163.063	693.193
137.	18+400.000	355295.662	428160.996	693.296
138.	18+420.000	355275.890	428157.984	693.473
139.	18+440.000	355256.118	428154.972	693.682
140.	18+460.000	355236.346	428151.959	693.952
141.	18+470.000	355226.460	428150.453	694.112
142.	18+480.000	355216.574	428148.947	694.287
143.	18+500.000	355196.803	428145.935	694.686
144.	18+520.000	355177.031	428142.923	695.149
145.	18+527.664	355169.454	428141.769	695.338
146.	18+540.000	355157.246	428139.997	695.643
147.	18+547.664	355149.633	428139.123	695.819
148.	18+560.000	355137.322	428138.367	696.062
149.	18+580.000	355117.341	428138.936	696.345
150.	18+581.999	355115.350	428139.115	696.366
151.	18+600.000	355097.503	428141.450	696.493
152.	18+601.999	355095.527	428141.750	696.500
153.	18+620.000	355077.730	428144.452	696.547
154.	18+640.000	355057.956	428147.454	696.599
155.	18+651.000	355047.081	428149.105	696.628
156.	18+660.000	355038.183	428150.456	696.651

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucllar, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

157.	18+680.000	355018.410	428153.459	696.689
158.	18+692.703	355005.850	428155.365	696.693
159.	18+700.000	354998.633	428156.437	696.689
160.	18+707.703	354990.992	428157.411	696.681
161.	18+720.000	354978.732	428158.330	696.668
162.	18+727.000	354971.734	428158.479	696.660
163.	18+740.000	354958.744	428158.033	696.646
164.	18+740.867	354957.880	428157.970	696.645
165.	18+755.867	354942.960	428156.428	696.652
166.	18+760.000	354938.855	428155.946	696.661
167.	18+780.000	354918.992	428153.613	696.745
168.	18+800.000	354899.128	428151.281	696.898
169.	18+814.330	354884.896	428149.609	697.050
170.	18+820.000	354879.264	428148.954	697.118
171.	18+830.000	354869.331	428147.799	697.244
172.	18+840.000	354859.398	428146.644	697.383
173.	18+850.000	354849.465	428145.488	697.535
174.	18+860.000	354839.532	428144.333	697.701
175.	18+880.000	354819.666	428142.022	698.070
176.	18+900.000	354799.800	428139.712	698.493
177.	18+910.000	354789.867	428138.557	698.723
178.	18+920.000	354779.934	428137.401	698.959
179.	18+940.000	354760.067	428135.091	699.430
180.	18+950.000	354750.134	428133.935	699.665
181.	18+960.000	354740.201	428132.780	699.901
182.	18+980.000	354720.335	428130.469	700.372
183.	19+000.000	354700.469	428128.159	700.837
184.	19+020.000	354680.603	428125.848	701.104
185.	19+040.000	354660.737	428123.537	701.087
186.	19+060.000	354640.871	428121.227	700.978
187.	19+080.000	354621.005	428118.916	700.870
188.	19+100.000	354601.139	428116.606	700.773
189.	19+120.000	354581.273	428114.295	700.710
190.	19+140.000	354561.407	428111.984	700.682
191.	19+160.000	354541.541	428109.674	700.689
192.	19+167.000	354534.588	428108.865	700.699
193.	19+171.823	354529.797	428108.308	700.709
194.	19+180.000	354521.677	428107.344	700.730
195.	19+200.000	354501.816	428104.985	700.805
196.	19+220.000	354481.956	428102.627	700.915

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

197.	19+240.000	354462.095	428100.268	701.060
198.	19+260.000	354442.235	428097.910	701.239
199.	19+280.000	354422.375	428095.552	701.453
200.	19+300.000	354402.514	428093.193	701.704
201.	19+320.000	354382.654	428090.835	701.992
202.	19+340.000	354362.793	428088.476	702.309
203.	19+360.000	354342.933	428086.118	702.632
204.	19+380.000	354323.072	428083.759	702.990
205.	19+400.000	354303.212	428081.401	703.397
206.	19+420.000	354283.351	428079.043	703.853
207.	19+440.000	354263.491	428076.684	704.352
208.	19+460.000	354243.630	428074.326	704.857
209.	19+480.000	354223.770	428071.967	705.362
210.	19+486.788	354217.029	428071.167	705.533
211.	19+500.000	354203.934	428069.417	705.858
212.	19+512.000	354192.090	428067.494	705.982
213.	19+520.000	354184.223	428066.038	705.935
214.	19+540.000	354164.682	428061.786	705.422
215.	19+560.000	354145.349	428056.671	704.797
216.	19+580.000	354126.262	428050.702	704.205
217.	19+596.968	354110.291	428044.976	703.827
218.	19+600.000	354107.456	428043.900	703.773
219.	19+613.000	354095.303	428039.283	703.584
220.	19+615.000	354093.434	428038.573	703.562
221.	19+620.000	354088.760	428036.797	703.513
222.	19+640.000	354070.063	428029.695	703.426
223.	19+660.000	354051.367	428022.593	703.511
224.	19+680.000	354032.670	428015.490	703.769
225.	19+700.000	354013.974	428008.388	704.200
226.	19+720.000	353995.278	428001.286	704.724
227.	19+740.000	353976.581	427994.183	705.206
228.	19+760.000	353957.885	427987.081	705.643
229.	19+780.000	353939.188	427979.979	706.035
230.	19+800.000	353920.492	427972.876	706.382
231.	19+820.000	353901.795	427965.774	706.685
232.	19+838.223	353884.760	427959.303	706.934
233.	19+840.000	353883.101	427958.667	706.958
234.	19+860.000	353864.656	427950.941	707.217
235.	19+870.000	353855.607	427946.686	707.309
236.	19+880.000	353846.683	427942.174	707.373

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

237.	19+900.000	353829.240	427932.395	707.413
238.	19+920.000	353812.384	427921.636	707.337
239.	19+940.000	353796.170	427909.931	707.178
240.	19+940.932	353795.431	427909.363	707.170
241.	19+960.000	353780.326	427897.725	707.014
242.	19+980.000	353764.484	427885.518	706.853
243.	20+000.000	353748.641	427873.311	706.754
244.	20+020.000	353732.798	427861.105	706.746
245.	20+040.000	353716.955	427848.898	706.830
246.	20+060.000	353701.113	427836.691	707.004
247.	20+080.000	353685.270	427824.484	707.270
248.	20+100.000	353669.427	427812.277	707.628
249.	20+115.882	353656.846	427802.584	707.977
250.	20+120.000	353653.534	427800.138	708.076
251.	20+140.000	353636.160	427790.299	708.546
252.	20+160.000	353617.178	427784.107	708.771
253.	20+161.821	353615.395	427783.734	708.778
254.	20+176.648	353600.855	427780.830	708.774
255.	20+180.000	353597.579	427780.124	708.770
256.	20+200.000	353578.611	427773.870	708.746
257.	20+216.389	353564.116	427766.252	708.730
258.	20+220.000	353561.054	427764.339	708.733
259.	20+240.000	353544.092	427753.743	708.800
260.	20+245.000	353539.851	427751.094	708.831
261.	20+250.000	353535.611	427748.445	708.868
262.	20+260.000	353527.129	427743.147	708.959
263.	20+267.086	353521.120	427739.392	709.038
264.	20+270.000	353518.630	427737.879	709.074
265.	20+280.000	353509.821	427733.152	709.195
266.	20+300.000	353491.177	427725.976	709.371
267.	20+320.000	353471.602	427721.992	709.465
268.	20+340.000	353451.636	427721.311	709.650
269.	20+360.000	353431.835	427723.951	710.011
270.	20+370.000	353422.167	427726.498	710.258
271.	20+380.000	353412.746	427729.840	710.548
272.	20+400.000	353394.898	427738.814	711.152
273.	20+400.242	353394.692	427738.941	711.159
274.	20+410.000	353386.379	427744.051	711.454
275.	20+420.000	353377.860	427749.289	711.756
276.	20+440.000	353360.823	427759.764	712.330

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

R093 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

277.	20+451.817	353350.756	427765.953	712.470
278.	20+460.000	353343.767	427770.208	712.446
279.	20+480.000	353326.041	427779.434	711.967
280.	20+481.817	353324.357	427780.117	711.894
281.	20+500.000	353306.856	427784.920	711.027
282.	20+516.834	353290.082	427785.958	710.258
283.	20+520.000	353286.921	427785.784	710.132
284.	20+522.000	353284.928	427785.618	710.130
285.	20+540.000	353267.165	427782.766	709.478
286.	20+546.834	353260.482	427781.338	709.311
287.	20+559.919	353247.694	427778.563	709.071
288.	20+560.000	353247.615	427778.546	709.070
289.	20+580.000	353228.139	427774.003	708.907
290.	20+600.000	353208.811	427768.863	708.859
291.	20+620.000	353189.651	427763.131	708.813
292.	20+628.071	353181.971	427760.651	708.805
293.	20+633.698	353176.627	427758.889	708.806
294.	20+640.000	353170.637	427756.928	708.812
295.	20+654.927	353156.319	427752.720	708.850
296.	20+660.000	353151.382	427751.553	708.871
297.	20+670.000	353141.577	427749.588	708.922
298.	20+676.155	353135.520	427748.492	708.960
299.	20+680.000	353131.736	427747.815	708.988
300.	20+700.000	353112.048	427744.294	709.161
301.	20+718.863	353093.480	427740.973	709.336
302.	20+720.000	353092.361	427740.772	709.347
303.	20+740.000	353072.781	427736.704	709.536
304.	20+760.000	353053.429	427731.664	709.738
305.	20+780.000	353034.353	427725.662	709.954
306.	20+800.000	353015.600	427718.714	710.185
307.	20+820.000	352997.219	427710.838	710.427
308.	20+836.789	352982.108	427703.524	710.632
309.	20+838.853	352980.270	427702.586	710.657
310.	20+840.000	352979.250	427702.060	710.671
311.	20+860.000	352962.296	427691.489	710.916
312.	20+880.000	352947.161	427678.444	711.160
313.	20+883.592	352944.664	427675.862	711.203
314.	20+900.000	352933.422	427663.911	711.410
315.	20+909.808	352926.702	427656.767	711.543
316.	20+920.000	352919.593	427649.464	711.691

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

R093 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

317.	20+940.000	352904.944	427635.853	712.007
318.	20+960.000	352889.420	427623.249	712.358
319.	20+980.000	352873.091	427611.708	712.743
320.	21+000.000	352856.029	427601.279	713.163
321.	21+007.102	352849.808	427597.853	713.321
322.	21+020.000	352838.438	427591.764	713.618
323.	21+035.000	352825.214	427584.683	713.981
324.	21+040.000	352820.806	427582.323	714.107
325.	21+060.000	352803.175	427572.882	714.600
326.	21+080.000	352785.544	427563.441	715.076
327.	21+100.000	352767.912	427554.000	715.533
328.	21+105.000	352763.504	427551.640	715.644
329.	21+120.000	352750.281	427544.559	715.973
330.	21+132.069	352739.641	427538.862	716.235
331.	21+140.000	352732.622	427535.170	716.408
332.	21+160.000	352714.682	427526.331	716.857
333.	21+180.000	352696.422	427518.176	717.361
334.	21+200.000	352677.867	427510.715	717.921
335.	21+216.510	352662.347	427505.087	718.426
336.	21+220.000	352659.047	427503.948	718.537
337.	21+240.000	352640.142	427497.424	719.211
338.	21+250.000	352630.689	427494.162	719.567
339.	21+260.000	352621.236	427490.900	719.926
340.	21+270.000	352611.783	427487.638	720.285
341.	21+280.000	352602.330	427484.375	720.645
342.	21+300.000	352583.424	427477.851	721.363
343.	21+320.000	352564.518	427471.327	722.058
344.	21+340.000	352545.612	427464.802	722.680
345.	21+360.000	352526.706	427458.278	723.227
346.	21+380.000	352507.800	427451.754	723.700
347.	21+400.000	352488.894	427445.230	724.136
348.	21+420.000	352469.988	427438.705	724.573
349.	21+430.000	352460.535	427435.443	724.784
350.	21+432.338	352458.326	427434.681	724.829
351.	21+440.000	352451.045	427432.292	724.962
352.	21+460.000	352432.042	427426.057	725.206
353.	21+480.000	352413.038	427419.823	725.303
354.	21+500.000	352394.035	427413.588	725.253
355.	21+520.000	352375.031	427407.354	725.104
356.	21+540.000	352356.028	427401.119	724.952

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

357.	21+550.000	352346.526	427398.002	724.875
358.	21+560.000	352337.024	427394.885	724.799
359.	21+580.000	352318.021	427388.650	724.647
360.	21+600.000	352299.018	427382.416	724.506
361.	21+619.725	352280.276	427376.267	724.395
362.	21+620.000	352280.014	427376.181	724.393
363.	21+640.000	352261.099	427369.689	724.309
364.	21+649.725	352252.067	427366.085	724.279
365.	21+660.000	352242.753	427361.751	724.255
366.	21+674.000	352230.516	427354.957	724.337
367.	21+680.000	352225.451	427351.741	724.430
368.	21+685.374	352221.013	427348.711	724.543
369.	21+700.000	352209.381	427339.849	724.992
370.	21+715.374	352197.577	427329.999	725.686
371.	21+720.000	352194.049	427327.007	725.940
372.	21+740.000	352178.793	427314.074	727.254
373.	21+747.017	352173.440	427309.537	727.750
374.	21+760.000	352163.339	427301.383	728.657
375.	21+762.816	352161.097	427299.679	728.853
376.	21+780.000	352147.362	427289.352	729.732
377.	21+781.674	352146.024	427288.346	729.788
378.	21+796.674	352133.087	427280.942	730.060
379.	21+800.000	352129.822	427280.326	730.063
380.	21+813.296	352117.111	427283.289	729.871
381.	21+820.000	352112.015	427287.617	729.649
382.	21+828.296	352106.850	427294.102	729.258
383.	21+840.000	352099.913	427303.529	728.502
384.	21+844.806	352097.064	427307.400	728.186
385.	21+860.000	352086.807	427318.568	727.397
386.	21+880.000	352070.096	427329.433	726.848
387.	21+900.000	352051.001	427335.147	726.781
388.	21+900.506	352050.500	427335.220	726.781
389.	21+908.022	352043.058	427336.274	726.768
390.	21+920.000	352031.126	427337.240	726.706
391.	21+940.000	352011.222	427335.663	726.487
392.	21+960.000	351992.028	427330.162	726.124
393.	21+969.310	351983.552	427326.320	725.906
394.	21+980.000	351974.032	427321.457	725.623
395.	21+982.975	351971.382	427320.104	725.543
396.	22+000.000	351957.650	427310.156	725.086

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilar, Nr. 12, Mașnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚA

397.	22+010.000	351951.231	427302.506	724.837
398.	22+019.492	351946.512	427294.284	724.623
399.	22+020.000	351946.298	427293.823	724.612
400.	22+040.000	351937.876	427275.683	724.228
401.	22+060.000	351929.454	427257.542	723.936
402.	22+075.415	351922.963	427243.561	723.772
403.	22+080.000	351921.064	427239.388	723.734
404.	22+090.000	351917.145	427230.188	723.667
405.	22+095.944	351914.961	427224.660	723.638
406.	22+100.000	351913.509	427220.873	723.623
407.	22+120.000	351906.347	427202.199	723.603
408.	22+140.000	351899.185	427183.525	723.651
409.	22+153.253	351894.439	427171.151	723.692
410.	22+160.000	351891.991	427164.864	723.723
411.	22+168.253	351888.720	427157.288	723.773
412.	22+180.000	351883.092	427146.985	723.864
413.	22+200.000	351870.870	427131.196	724.076
414.	22+206.253	351866.429	427126.795	724.156
415.	22+220.000	351855.934	427117.922	724.358
416.	22+221.253	351854.955	427117.139	724.378
417.	22+240.000	351840.314	427105.431	724.710
418.	22+258.572	351825.810	427093.832	725.100
419.	22+260.000	351824.697	427092.937	725.132
420.	22+280.000	351809.567	427079.863	725.625
421.	22+299.965	351795.366	427065.835	726.187
422.	22+300.000	351795.342	427065.810	726.188
423.	22+320.000	351781.588	427051.289	726.822
424.	22+340.000	351767.835	427036.768	727.504
425.	22+360.000	351754.082	427022.248	728.187
426.	22+380.000	351740.329	427007.727	728.796
427.	22+400.000	351726.575	426993.207	729.292
428.	22+420.000	351712.822	426978.686	729.676
429.	22+440.000	351699.069	426964.165	729.949
430.	22+460.000	351685.315	426949.645	730.184
431.	22+480.000	351671.562	426935.124	730.420
432.	22+500.000	351657.809	426920.604	730.651
433.	22+510.000	351650.932	426913.343	730.762
434.	22+520.000	351644.056	426906.083	730.869
435.	22+522.582	351642.280	426904.209	730.896
436.	22+540.000	351630.031	426891.827	731.072

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

437.	22+560.000	351615.317	426878.284	731.261
438.	22+580.000	351599.944	426865.493	731.436
439.	22+583.194	351597.431	426863.523	731.463
440.	22+587.274	351594.210	426861.018	731.496
441.	22+590.000	351592.067	426859.333	731.518
442.	22+600.000	351584.353	426852.971	731.597
443.	22+610.000	351576.879	426846.328	731.672
444.	22+620.000	351569.656	426839.413	731.744
445.	22+640.000	351556.004	426824.803	731.886
446.	22+660.000	351543.470	426809.224	732.029
447.	22+668.753	351538.355	426802.122	732.091
448.	22+680.000	351531.930	426792.890	732.171
449.	22+696.050	351522.762	426779.717	732.285
450.	22+700.000	351520.533	426776.456	732.314
451.	22+720.000	351510.127	426759.383	732.426
452.	22+740.000	351501.244	426741.471	732.250
453.	22+743.712	351499.768	426738.065	732.179
454.	22+755.000	351495.364	426727.672	731.890
455.	22+760.000	351493.413	426723.068	731.727
456.	22+765.061	351491.439	426718.408	731.544
457.	22+780.000	351484.088	426705.441	731.006
458.	22+800.000	351470.014	426691.341	730.447
459.	22+820.000	351452.332	426682.166	730.133
460.	22+828.109	351444.506	426680.064	730.076
461.	22+840.000	351432.852	426677.701	730.064
462.	22+860.000	351413.251	426673.727	730.216
463.	22+880.000	351393.649	426669.753	730.409
464.	22+894.398	351379.538	426666.892	730.547
465.	22+900.000	351374.049	426665.774	730.601
466.	22+915.000	351359.404	426662.535	730.745
467.	22+920.000	351354.559	426661.299	730.792
468.	22+924.398	351350.323	426660.119	730.834
469.	22+925.000	351349.745	426659.950	730.839
470.	22+940.000	351335.550	426655.113	730.977
471.	22+945.000	351330.915	426653.241	731.022
472.	22+955.000	351321.808	426649.112	731.110
473.	22+960.000	351317.344	426646.860	731.153
474.	22+971.000	351307.755	426641.475	731.246
475.	22+976.593	351303.009	426638.514	731.292
476.	22+980.000	351300.164	426636.640	731.320

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

477.	23+000.000	351283.984	426624.890	731.479
478.	23+006.593	351278.757	426620.872	731.531
479.	23+020.000	351268.138	426612.687	731.634
480.	23+035.000	351256.258	426603.530	731.744
481.	23+040.000	351252.297	426600.478	731.779
482.	23+060.000	351236.457	426588.268	731.916
483.	23+065.555	351232.057	426584.877	731.952
484.	23+080.000	351219.959	426577.012	732.044
485.	23+100.000	351201.462	426569.515	732.107
486.	23+115.000	351186.751	426566.677	732.035
487.	23+120.000	351181.767	426566.280	731.988
488.	23+123.843	351177.926	426566.163	731.945
489.	23+140.000	351161.770	426566.017	731.844
490.	23+149.776	351151.994	426565.929	731.889
491.	23+160.000	351141.787	426565.401	732.011
492.	23+180.000	351122.124	426561.873	732.233
493.	23+183.060	351119.178	426561.046	732.261
494.	23+200.000	351102.928	426556.261	732.403
495.	23+220.000	351083.743	426550.611	732.607
496.	23+225.902	351078.081	426548.943	732.676
497.	23+240.000	351064.822	426544.177	732.851
498.	23+260.000	351047.169	426534.824	733.075
499.	23+268.935	351039.836	426529.723	733.164
500.	23+280.000	351030.994	426523.071	733.264
501.	23+288.581	351024.137	426517.912	733.337
502.	23+300.000	351014.807	426511.336	733.434
503.	23+308.581	351007.147	426507.499	733.507
504.	23+320.000	350995.996	426505.283	733.637
505.	23+330.580	350985.530	426506.525	733.803
506.	23+340.000	350976.807	426510.037	733.986
507.	23+350.580	350967.672	426515.368	734.232
508.	23+360.000	350959.666	426520.332	734.488
509.	23+380.000	350942.667	426530.870	735.143
510.	23+386.835	350936.858	426534.471	735.397
511.	23+400.000	350925.084	426540.318	735.868
512.	23+413.723	350911.876	426543.958	736.314
513.	23+420.000	350905.690	426545.025	736.502
514.	23+440.000	350885.981	426548.425	737.036
515.	23+455.000	350871.199	426550.975	737.371
516.	23+460.000	350866.272	426551.825	737.470

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 1443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

517.	23+480.000	350846.563	426555.226	737.805
518.	23+500.000	350826.855	426558.626	738.098
519.	23+510.000	350817.000	426560.326	738.236
520.	23+520.000	350807.146	426562.026	738.367
521.	23+534.254	350793.100	426564.450	738.542
522.	23+540.000	350787.426	426565.361	738.608
523.	23+560.000	350767.548	426567.514	738.820
524.	23+580.000	350747.561	426568.071	739.005
525.	23+580.611	350746.950	426568.063	739.010
526.	23+600.000	350727.563	426567.780	739.184
527.	23+610.000	350717.564	426567.634	739.274
528.	23+620.000	350707.565	426567.488	739.364
529.	23+630.000	350697.566	426567.342	739.454
530.	23+640.000	350687.567	426567.197	739.544
531.	23+654.144	350673.425	426566.990	739.696
532.	23+660.000	350667.569	426566.938	739.797
533.	23+680.000	350647.812	426569.448	740.325
534.	23+682.991	350645.010	426570.491	740.413
535.	23+700.000	350630.972	426579.947	740.857
536.	23+711.838	350622.613	426588.325	741.115
537.	23+720.000	350616.983	426594.234	741.289
538.	23+729.344	350610.537	426601.000	741.488
539.	23+740.000	350602.630	426608.127	741.715
540.	23+754.742	350590.101	426615.844	742.030
541.	23+760.000	350585.359	426618.116	742.141
542.	23+772.458	350574.124	426623.499	742.334
543.	23+780.000	350567.160	426626.385	742.391
544.	23+789.004	350558.500	426628.826	742.400

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

**ANEXA 3 - COORDONATE DE TRASARE MARGINE PARTE CAROSABILĂ -
STÂNGA**

Margine Stânga				
Nr. Crt.	Poziție Km	X	Y	Z
1.	16+624.000	356915.005	428577.502	680.706
2.	16+640.000	356899.229	428580.170	680.861
3.	16+660.000	356879.461	428583.223	680.932
4.	16+670.226	356869.276	428584.323	680.913
5.	16+680.000	356859.738	428585.848	680.888
6.	16+690.000	356850.144	428586.835	680.927
7.	16+700.000	356840.744	428586.730	681.037
8.	16+708.845	356832.750	428585.354	681.203
9.	16+720.000	356823.203	428581.607	681.522
10.	16+740.000	356807.349	428570.896	682.130
11.	16+747.463	356801.622	428566.215	682.358
12.	16+760.000	356791.479	428558.808	682.721
13.	16+780.000	356775.968	428546.182	683.003
14.	16+800.000	356760.551	428533.442	682.667
15.	16+820.000	356745.134	428520.701	682.109
16.	16+840.000	356730.056	428507.551	681.472
17.	16+850.015	356723.016	428500.348	681.249
18.	16+860.000	356714.951	428493.964	680.979
19.	16+880.000	356694.648	428485.011	680.525
20.	16+881.960	356692.330	428484.802	680.473
21.	16+900.000	356672.579	428489.576	679.913
22.	16+913.905	356660.203	428497.096	679.565
23.	16+918.000	356657.035	428499.728	679.501
24.	16+920.000	356655.488	428501.014	679.478
25.	16+934.447	356643.572	428509.184	679.466
26.	16+940.000	356638.969	428512.211	679.566
27.	16+960.000	356622.119	428522.683	680.212
28.	16+980.000	356604.864	428532.472	681.304
29.	17+000.000	356587.232	428541.564	682.642
30.	17+010.000	356578.282	428545.844	683.311
31.	17+020.000	356569.250	428549.944	683.945
32.	17+035.227	356555.342	428555.837	684.616
33.	17+040.000	356550.920	428557.633	684.749

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

34.	17+060.000	356532.576	428565.619	684.955
35.	17+079.554	356514.308	428572.603	684.995
36.	17+080.000	356513.910	428572.763	685.001
37.	17+100.000	356495.476	428578.087	685.333
38.	17+119.825	356476.520	428579.646	685.789
39.	17+120.000	356476.344	428579.647	685.796
40.	17+140.000	356456.340	428579.701	686.836
41.	17+158.481	356437.866	428579.135	687.740
42.	17+160.000	356436.316	428579.115	687.803
43.	17+180.000	356415.932	428580.072	688.348
44.	17+190.000	356405.811	428581.398	688.428
45.	17+192.320	356403.475	428581.786	688.429
46.	17+200.000	356395.929	428583.218	688.385
47.	17+220.000	356376.219	428586.612	687.867
48.	17+227.232	356369.072	428587.724	687.536
49.	17+230.000	356366.404	428588.160	687.390
50.	17+240.000	356356.713	428589.352	686.818
51.	17+245.000	356351.844	428589.720	686.541
52.	17+258.587	356338.582	428589.951	685.853
53.	17+260.000	356337.169	428589.916	685.786
54.	17+270.000	356327.172	428589.664	685.345
55.	17+280.000	356317.176	428589.389	684.953
56.	17+289.476	356307.704	428589.127	684.642
57.	17+295.000	356302.325	428588.893	684.492
58.	17+300.000	356297.467	428588.511	684.375
59.	17+320.000	356278.243	428585.371	684.091
60.	17+339.786	356259.802	428579.778	684.100
61.	17+340.000	356259.601	428579.702	684.102
62.	17+360.000	356240.945	428572.493	684.296
63.	17+363.441	356237.737	428571.248	684.330
64.	17+380.000	356221.574	428566.093	684.496
65.	17+400.000	356201.473	428562.134	684.698
66.	17+400.592	356200.872	428562.055	684.704
67.	17+414.107	356187.425	428560.662	684.848
68.	17+420.000	356181.663	428559.991	684.911
69.	17+423.000	356178.829	428559.039	684.929
70.	17+440.000	356162.487	428555.631	685.100
71.	17+460.000	356143.656	428550.057	685.301
72.	17+467.000	356137.193	428547.714	685.372
73.	17+480.000	356125.395	428542.834	685.503

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nuclilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

74.	17+482.612	356123.060	428541.772	685.529
75.	17+500.000	356107.274	428534.480	685.704
76.	17+510.000	356098.196	428530.287	685.804
77.	17+520.000	356089.118	428526.093	685.905
78.	17+540.000	356070.961	428517.706	686.106
79.	17+560.000	356052.805	428509.319	686.309
80.	17+568.012	356045.531	428505.959	686.397
81.	17+580.000	356034.796	428500.843	686.538
82.	17+600.000	356017.169	428491.740	686.800
83.	17+620.000	355999.921	428481.940	687.095
84.	17+635.501	355986.830	428473.874	687.346
85.	17+640.000	355983.036	428471.455	687.421
86.	17+660.000	355966.174	428460.701	687.755
87.	17+672.351	355955.760	428454.060	687.961
88.	17+680.000	355949.394	428449.931	688.089
89.	17+700.000	355933.054	428438.680	688.423
90.	17+720.000	355917.177	428426.785	688.741
91.	17+736.568	355904.394	428416.456	688.954
92.	17+740.000	355901.760	428414.255	689.014
93.	17+755.000	355890.250	428404.636	689.252
94.	17+760.000	355886.093	428401.814	689.316
95.	17+766.420	355881.167	428397.697	689.394
96.	17+780.000	355870.407	428389.139	689.461
97.	17+800.000	355853.835	428377.509	689.555
98.	17+820.000	355836.475	428367.091	689.658
99.	17+840.000	355818.416	428357.939	689.791
100.	17+842.000	355816.575	428357.095	689.806
101.	17+860.000	355799.750	428350.099	689.956
102.	17+870.505	355789.735	428346.520	690.055
103.	17+880.000	355780.735	428343.494	690.097
104.	17+900.000	355761.778	428337.119	690.208
105.	17+920.000	355742.821	428330.744	690.445
106.	17+940.000	355723.864	428324.369	690.722
107.	17+960.000	355704.908	428317.994	691.053
108.	17+980.000	355685.951	428311.619	691.438
109.	18+000.000	355666.994	428305.244	691.869
110.	18+006.548	355660.788	428303.157	692.013
111.	18+020.000	355648.143	428298.769	692.307
112.	18+040.000	355629.505	428291.798	692.746
113.	18+060.000	355611.073	428284.297	693.141

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

114.	18+080.000	355592.863	428276.273	693.444
115.	18+086.235	355587.234	428273.665	693.521
116.	18+100.000	355574.770	428267.824	693.657
117.	18+105.000	355570.242	428265.702	693.696
118.	18+120.000	355556.660	428259.337	693.779
119.	18+140.000	355538.550	428250.850	693.809
120.	18+160.000	355520.440	428242.363	693.708
121.	18+180.000	355502.330	428233.875	693.474
122.	18+200.000	355484.220	428225.388	693.213
123.	18+220.000	355466.110	428216.901	692.969
124.	18+240.000	355448.000	428208.414	692.796
125.	18+260.000	355429.891	428199.927	692.721
126.	18+280.000	355411.781	428191.440	692.812
127.	18+285.802	355406.527	428188.978	692.852
128.	18+294.000	355398.989	428185.552	692.871
129.	18+300.000	355393.422	428183.158	692.892
130.	18+320.000	355374.585	428175.871	692.963
131.	18+340.000	355355.363	428169.672	692.946
132.	18+350.000	355346.383	428164.083	692.986
133.	18+360.000	355336.491	428161.657	693.033
134.	18+370.000	355326.533	428159.514	693.088
135.	18+380.000	355316.014	428160.614	693.150
136.	18+386.274	355309.759	428159.603	693.280
137.	18+400.000	355296.189	428157.536	693.304
138.	18+420.000	355276.417	428154.524	693.385
139.	18+440.000	355256.645	428151.512	693.595
140.	18+460.000	355236.873	428148.499	693.865
141.	18+470.000	355226.987	428146.993	694.024
142.	18+480.000	355217.102	428145.487	694.199
143.	18+500.000	355197.333	428142.456	694.611
144.	18+520.000	355177.586	428139.279	695.194
145.	18+527.664	355170.019	428138.061	695.432
146.	18+540.000	355157.733	428136.278	695.783
147.	18+547.664	355149.991	428135.391	695.988
148.	18+560.000	355137.424	428134.618	696.231
149.	18+580.000	355117.026	428135.199	696.514
150.	18+581.999	355114.993	428135.382	696.535
151.	18+600.000	355096.942	428137.742	696.594
152.	18+601.999	355094.964	428138.042	696.594
153.	18+620.000	355077.189	428140.893	696.529

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nuclilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

154.	18+640.000	355057.431	428143.994	696.512
155.	18+651.000	355046.556	428145.645	696.540
156.	18+660.000	355037.658	428146.996	696.563
157.	18+680.000	355017.884	428149.998	696.601
158.	18+692.703	355005.325	428151.905	696.606
159.	18+700.000	354998.141	428152.972	696.568
160.	18+707.703	354990.611	428153.931	696.524
161.	18+720.000	354978.589	428154.833	696.510
162.	18+727.000	354971.727	428154.979	696.502
163.	18+740.000	354958.990	428154.542	696.488
164.	18+740.867	354958.143	428154.480	696.487
165.	18+755.867	354943.369	428152.952	696.565
166.	18+760.000	354939.263	428152.470	696.574
167.	18+780.000	354919.400	428150.137	696.658
168.	18+800.000	354899.536	428147.805	696.811
169.	18+814.330	354885.305	428146.133	696.963
170.	18+820.000	354879.668	428145.478	697.118
171.	18+830.000	354870.024	428141.839	697.244
172.	18+840.000	354860.091	428140.684	697.383
173.	18+850.000	354850.158	428139.529	697.535
174.	18+860.000	354839.936	428140.857	697.701
175.	18+880.000	354820.070	428138.546	697.983
176.	18+900.000	354800.204	428136.235	698.405
177.	18+910.000	354790.271	428135.080	698.636
178.	18+920.000	354780.338	428133.925	698.871
179.	18+940.000	354760.472	428131.614	699.342
180.	18+950.000	354750.539	428130.459	699.578
181.	18+960.000	354740.606	428129.303	699.814
182.	18+980.000	354720.740	428126.993	700.285
183.	19+000.000	354700.874	428124.682	700.750
184.	19+020.000	354681.008	428122.372	701.017
185.	19+040.000	354661.141	428120.061	701.000
186.	19+060.000	354641.275	428117.750	700.891
187.	19+080.000	354621.409	428115.440	700.782
188.	19+100.000	354601.543	428113.129	700.685
189.	19+120.000	354581.677	428110.818	700.623
190.	19+140.000	354561.811	428108.508	700.595
191.	19+160.000	354541.945	428106.197	700.601
192.	19+167.000	354534.992	428105.388	700.611
193.	19+171.823	354530.201	428104.831	700.621

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

194.	19+180.000	354522.090	428103.868	700.642
195.	19+200.000	354502.229	428101.510	700.718
196.	19+220.000	354482.369	428099.151	700.828
197.	19+240.000	354462.508	428096.793	700.972
198.	19+260.000	354442.648	428094.434	701.151
199.	19+280.000	354422.787	428092.076	701.366
200.	19+300.000	354402.927	428089.718	701.617
201.	19+320.000	354383.066	428087.359	701.904
202.	19+340.000	354363.206	428085.001	702.222
203.	19+360.000	354343.345	428082.642	702.544
204.	19+380.000	354323.485	428080.284	702.902
205.	19+400.000	354303.625	428077.925	703.309
206.	19+420.000	354283.764	428075.567	703.766
207.	19+440.000	354263.904	428073.209	704.265
208.	19+460.000	354244.043	428070.850	704.770
209.	19+480.000	354224.183	428068.492	705.275
210.	19+486.788	354217.442	428067.691	705.446
211.	19+500.000	354204.449	428065.955	705.771
212.	19+512.000	354192.696	428064.047	705.894
213.	19+520.000	354184.891	428062.602	705.847
214.	19+540.000	354165.502	428058.384	705.334
215.	19+560.000	354146.319	428053.308	704.710
216.	19+580.000	354127.381	428047.385	704.118
217.	19+596.968	354111.534	428041.705	703.740
218.	19+600.000	354108.699	428040.628	703.685
219.	19+613.000	354096.546	428036.011	703.497
220.	19+615.000	354094.677	428035.301	703.474
221.	19+620.000	354090.003	428033.525	703.425
222.	19+640.000	354071.306	428026.423	703.338
223.	19+660.000	354052.610	428019.321	703.424
224.	19+680.000	354033.913	428012.218	703.682
225.	19+700.000	354015.217	428005.116	704.113
226.	19+720.000	353996.520	427998.014	704.637
227.	19+740.000	353977.824	427990.911	705.119
228.	19+760.000	353959.128	427983.809	705.556
229.	19+780.000	353940.431	427976.707	705.948
230.	19+800.000	353921.735	427969.604	706.295
231.	19+820.000	353903.038	427962.502	706.597
232.	19+838.223	353886.003	427956.031	706.847
233.	19+840.000	353884.360	427955.402	706.871

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

234.	19+860.000	353866.100	427947.753	707.129
235.	19+870.000	353857.141	427943.540	707.222
236.	19+880.000	353848.307	427939.074	707.286
237.	19+900.000	353831.038	427929.392	707.326
238.	19+920.000	353814.351	427918.740	707.250
239.	19+940.000	353798.299	427907.153	707.090
240.	19+940.932	353797.567	427906.591	707.083
241.	19+960.000	353782.463	427894.953	706.927
242.	19+980.000	353766.620	427882.746	706.766
243.	20+000.000	353750.777	427870.539	706.666
244.	20+020.000	353734.934	427858.332	706.659
245.	20+040.000	353719.092	427846.125	706.742
246.	20+060.000	353703.249	427833.918	706.917
247.	20+080.000	353687.406	427821.712	707.183
248.	20+100.000	353671.621	427809.430	707.699
249.	20+115.882	353659.105	427799.653	708.162
250.	20+120.000	353655.669	427797.117	708.261
251.	20+140.000	353637.653	427786.913	708.731
252.	20+160.000	353617.982	427780.427	708.959
253.	20+161.821	353616.135	427780.031	708.966
254.	20+176.648	353601.609	427777.055	708.581
255.	20+180.000	353598.447	427776.373	708.577
256.	20+200.000	353580.143	427770.338	708.553
257.	20+216.389	353566.156	427762.987	708.538
258.	20+220.000	353563.071	427761.110	708.566
259.	20+240.000	353545.986	427750.711	708.774
260.	20+245.000	353541.714	427748.112	708.853
261.	20+250.000	353537.465	427745.476	708.896
262.	20+260.000	353528.984	427740.178	708.971
263.	20+267.086	353522.974	427736.424	709.038
264.	20+270.000	353520.412	427734.866	709.074
265.	20+280.000	353511.345	427730.002	709.195
266.	20+300.000	353492.158	427722.616	709.371
267.	20+320.000	353472.179	427717.097	709.465
268.	20+340.000	353451.341	427715.318	709.650
269.	20+360.000	353430.549	427718.091	710.011
270.	20+370.000	353420.399	427720.764	710.258
271.	20+380.000	353410.506	427724.274	710.548
272.	20+400.000	353391.766	427733.697	711.152
273.	20+400.242	353391.581	427733.881	711.159

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

274.	20+410.000	353384.546	427741.070	711.454
275.	20+420.000	353376.027	427746.307	711.756
276.	20+440.000	353358.910	427756.653	712.327
277.	20+451.817	353348.792	427762.759	712.394
278.	20+460.000	353341.845	427766.988	712.339
279.	20+480.000	353324.596	427775.974	711.786
280.	20+481.817	353322.985	427776.627	711.706
281.	20+500.000	353306.255	427781.218	710.839
282.	20+516.834	353290.221	427782.211	710.071
283.	20+520.000	353287.192	427782.044	709.954
284.	20+522.000	353285.275	427781.885	709.884
285.	20+540.000	353267.926	427779.095	709.363
286.	20+546.834	353261.277	427777.673	709.217
287.	20+559.919	353248.466	427775.005	708.980
288.	20+560.000	353248.387	427774.989	708.979
289.	20+580.000	353228.986	427770.607	708.820
290.	20+600.000	353209.763	427765.495	708.771
291.	20+620.000	353190.755	427759.638	708.821
292.	20+628.071	353183.143	427757.096	708.864
293.	20+633.698	353177.816	427755.280	708.901
294.	20+640.000	353171.805	427753.312	708.957
295.	20+654.927	353157.251	427749.036	709.059
296.	20+660.000	353152.204	427747.843	709.080
297.	20+670.000	353142.269	427745.851	709.066
298.	20+676.155	353136.190	427744.752	709.056
299.	20+680.000	353132.398	427744.113	709.058
300.	20+700.000	353112.675	427740.788	709.108
301.	20+718.863	353094.096	427737.528	709.249
302.	20+720.000	353092.987	427737.328	709.260
303.	20+740.000	353073.578	427733.296	709.448
304.	20+760.000	353054.395	427728.300	709.650
305.	20+780.000	353035.486	427722.351	709.867
306.	20+800.000	353016.898	427715.464	710.097
307.	20+820.000	352998.677	427707.656	710.340
308.	20+836.789	352983.699	427700.406	710.443
309.	20+838.853	352981.860	427699.468	710.447
310.	20+840.000	352980.868	427698.957	710.461
311.	20+860.000	352964.370	427688.670	710.706
312.	20+880.000	352949.643	427675.976	710.950
313.	20+883.592	352947.214	427673.464	710.993

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

314.	20+900.000	352935.971	427661.513	711.386
315.	20+909.808	352929.251	427654.369	711.631
316.	20+920.000	352922.060	427646.980	711.779
317.	20+940.000	352907.239	427633.211	712.095
318.	20+960.000	352891.534	427620.460	712.446
319.	20+980.000	352875.014	427608.784	712.831
320.	21+000.000	352857.754	427598.234	713.251
321.	21+007.102	352851.461	427594.767	713.408
322.	21+020.000	352840.090	427588.679	713.630
323.	21+035.000	352826.866	427581.598	713.906
324.	21+040.000	352822.459	427579.238	714.019
325.	21+060.000	352804.827	427569.797	714.513
326.	21+080.000	352787.196	427560.355	714.988
327.	21+100.000	352769.564	427550.914	715.445
328.	21+105.000	352765.157	427548.554	715.557
329.	21+120.000	352751.933	427541.473	715.885
330.	21+132.069	352741.294	427535.776	716.148
331.	21+140.000	352734.228	427532.060	716.321
332.	21+160.000	352716.170	427523.163	716.770
333.	21+180.000	352697.789	427514.954	717.273
334.	21+200.000	352679.111	427507.443	717.833
335.	21+216.510	352663.488	427501.778	718.338
336.	21+220.000	352660.189	427500.640	718.450
337.	21+240.000	352641.283	427494.115	719.123
338.	21+250.000	352631.830	427490.853	719.480
339.	21+260.000	352622.377	427487.591	719.839
340.	21+270.000	352612.924	427484.329	720.198
341.	21+280.000	352603.471	427481.067	720.557
342.	21+300.000	352584.566	427474.543	721.275
343.	21+320.000	352565.660	427468.018	721.971
344.	21+340.000	352546.754	427461.494	722.593
345.	21+360.000	352527.848	427454.970	723.140
346.	21+380.000	352508.942	427448.445	723.612
347.	21+400.000	352490.036	427441.921	724.049
348.	21+420.000	352471.130	427435.397	724.485
349.	21+430.000	352461.677	427432.135	724.697
350.	21+432.338	352459.467	427431.372	724.741
351.	21+440.000	352452.136	427428.966	724.874
352.	21+460.000	352433.133	427422.732	725.118
353.	21+480.000	352414.129	427416.497	725.216

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

354.	21+500.000	352395.126	427410.263	725.166
355.	21+520.000	352376.122	427404.028	725.016
356.	21+540.000	352357.119	427397.794	724.864
357.	21+550.000	352347.617	427394.677	724.788
358.	21+560.000	352338.115	427391.559	724.712
359.	21+580.000	352319.112	427385.325	724.560
360.	21+600.000	352300.109	427379.090	724.418
361.	21+619.725	352281.367	427372.942	724.307
362.	21+620.000	352281.105	427372.856	724.305
363.	21+640.000	352262.323	427366.410	724.163
364.	21+649.725	352253.447	427362.868	724.104
365.	21+660.000	352244.324	427358.624	724.080
366.	21+674.000	352232.340	427351.969	724.162
367.	21+680.000	352227.379	427348.820	724.255
368.	21+685.374	352223.033	427345.852	724.368
369.	21+700.000	352211.581	427337.128	724.879
370.	21+715.374	352199.841	427327.329	725.639
371.	21+720.000	352196.312	427324.338	725.912
372.	21+740.000	352181.056	427311.405	727.312
373.	21+747.017	352175.704	427306.867	727.834
374.	21+760.000	352165.472	427298.607	728.745
375.	21+762.816	352163.201	427296.881	728.940
376.	21+780.000	352150.159	427285.632	729.848
377.	21+781.674	352148.909	427284.510	729.908
378.	21+796.674	352134.365	427276.315	730.396
379.	21+800.000	352130.317	427275.552	730.399
380.	21+813.296	352114.555	427279.226	730.207
381.	21+820.000	352108.500	427284.348	729.888
382.	21+828.296	352102.983	427291.257	729.377
383.	21+840.000	352096.649	427301.127	728.460
384.	21+844.806	352094.245	427305.325	728.099
385.	21+860.000	352084.500	427315.935	727.309
386.	21+880.000	352068.625	427326.257	726.760
387.	21+900.000	352050.457	427331.501	726.689
388.	21+900.506	352049.981	427331.557	726.689
389.	21+908.022	352042.512	427332.413	726.671
390.	21+920.000	352031.045	427333.341	726.608
391.	21+940.000	352011.917	427331.825	726.389
392.	21+960.000	351993.471	427326.539	726.026
393.	21+969.310	351985.340	427322.819	725.808

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

394.	21+980.000	351975.933	427317.735	725.510
395.	21+982.975	351973.315	427316.319	725.373
396.	22+000.000	351960.644	427307.140	724.916
397.	22+010.000	351954.721	427300.081	724.667
398.	22+019.492	351950.367	427292.494	724.453
399.	22+020.000	351950.130	427292.044	724.452
400.	22+040.000	351941.051	427274.209	724.141
401.	22+060.000	351932.629	427256.069	723.848
402.	22+075.415	351926.137	427242.087	723.685
403.	22+080.000	351924.260	427237.962	723.647
404.	22+090.000	351920.387	427228.870	723.580
405.	22+095.944	351917.996	427223.496	723.557
406.	22+100.000	351916.543	427219.709	723.559
407.	22+120.000	351909.381	427201.035	723.625
408.	22+140.000	351902.323	427182.322	723.761
409.	22+153.253	351897.660	427169.916	723.865
410.	22+160.000	351895.193	427163.580	723.928
411.	22+168.253	351891.840	427155.815	724.015
412.	22+180.000	351886.017	427145.156	724.106
413.	22+200.000	351873.374	427128.822	724.317
414.	22+206.253	351868.780	427124.270	724.398
415.	22+220.000	351858.090	427115.229	724.513
416.	22+221.253	351857.110	427114.445	724.525
417.	22+240.000	351842.391	427102.834	724.739
418.	22+258.572	351827.840	427091.294	725.018
419.	22+260.000	351826.739	427090.409	725.051
420.	22+280.000	351811.773	427077.476	725.544
421.	22+299.965	351797.726	427063.600	726.106
422.	22+300.000	351797.701	427063.575	726.107
423.	22+320.000	351783.948	427049.054	726.740
424.	22+340.000	351770.376	427034.362	727.417
425.	22+360.000	351756.623	427019.841	728.100
426.	22+380.000	351742.870	427005.320	728.708
427.	22+400.000	351729.116	426990.800	729.204
428.	22+420.000	351715.363	426976.279	729.588
429.	22+440.000	351701.610	426961.759	729.862
430.	22+460.000	351687.857	426947.238	730.097
431.	22+480.000	351674.103	426932.717	730.332
432.	22+500.000	351660.350	426918.197	730.564
433.	22+510.000	351653.473	426910.937	730.674

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

434.	22+520.000	351646.597	426903.676	730.781
435.	22+522.582	351644.821	426901.802	730.808
436.	22+540.000	351632.465	426889.312	730.985
437.	22+560.000	351617.622	426875.650	731.174
438.	22+580.000	351602.115	426862.748	731.349
439.	22+583.194	351599.580	426860.760	731.375
440.	22+587.274	351596.359	426858.255	731.409
441.	22+590.000	351594.243	426856.592	731.431
442.	22+600.000	351586.629	426850.313	731.509
443.	22+610.000	351579.252	426843.756	731.584
444.	22+620.000	351572.123	426836.930	731.656
445.	22+640.000	351558.648	426822.510	731.799
446.	22+660.000	351546.277	426807.132	731.941
447.	22+668.753	351541.227	426800.122	732.003
448.	22+680.000	351534.803	426790.891	732.076
449.	22+696.050	351525.634	426777.718	732.180
450.	22+700.000	351523.440	426774.506	732.209
451.	22+720.000	351513.192	426757.693	732.321
452.	22+740.000	351504.444	426740.054	732.145
453.	22+743.712	351502.991	426736.700	732.074
454.	22+755.000	351498.783	426726.223	731.896
455.	22+760.000	351497.032	426721.535	731.789
456.	22+765.061	351495.260	426716.789	731.669
457.	22+780.000	351487.440	426702.994	731.131
458.	22+800.000	351472.468	426687.994	730.572
459.	22+820.000	351453.656	426678.233	730.258
460.	22+828.109	351445.330	426675.997	730.200
461.	22+840.000	351433.574	426674.139	730.014
462.	22+860.000	351413.946	426670.297	730.129
463.	22+880.000	351394.345	426666.323	730.321
464.	22+894.398	351380.234	426663.462	730.460
465.	22+900.000	351374.755	426662.345	730.500
466.	22+915.000	351360.234	426659.134	730.609
467.	22+920.000	351355.461	426657.918	730.645
468.	22+924.398	351351.301	426656.758	730.676
469.	22+925.000	351350.735	426656.592	730.682
470.	22+940.000	351336.816	426651.850	730.820
471.	22+945.000	351332.271	426650.014	730.864
472.	22+955.000	351323.341	426645.966	730.952
473.	22+960.000	351318.964	426643.758	730.995

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

R093 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

474.	22+971.000	351309.561	426638.477	731.088
475.	22+976.593	351304.908	426635.574	731.134
476.	22+980.000	351302.115	426633.734	731.170
477.	23+000.000	351286.109	426622.109	731.377
478.	23+006.593	351280.893	426618.100	731.444
479.	23+020.000	351270.275	426609.915	731.546
480.	23+035.000	351258.394	426600.758	731.656
481.	23+040.000	351254.434	426597.706	731.692
482.	23+060.000	351238.594	426585.496	731.939
483.	23+065.555	351234.194	426582.105	732.040
484.	23+080.000	351221.625	426573.934	732.132
485.	23+100.000	351202.409	426566.146	732.194
486.	23+115.000	351187.125	426563.197	732.123
487.	23+120.000	351181.974	426562.285	732.088
488.	23+123.843	351177.962	426562.163	732.045
489.	23+140.000	351161.806	426562.017	731.744
490.	23+149.776	351152.030	426561.929	731.789
491.	23+160.000	351142.163	426561.419	731.911
492.	23+180.000	351123.156	426558.008	732.133
493.	23+183.060	351120.223	426557.705	732.173
494.	23+200.000	351103.917	426552.903	732.315
495.	23+220.000	351084.731	426547.253	732.520
496.	23+225.902	351079.070	426545.586	732.589
497.	23+240.000	351066.197	426540.958	732.764
498.	23+260.000	351049.060	426531.879	732.987
499.	23+268.935	351041.940	426526.926	733.076
500.	23+280.000	351033.246	426520.077	733.251
501.	23+288.581	351026.587	426514.656	733.439
502.	23+300.000	351016.944	426507.866	733.617
503.	23+308.581	351008.579	426503.684	733.752
504.	23+320.000	350996.131	426501.210	733.882
505.	23+330.580	350984.446	426502.597	734.047
506.	23+340.000	350974.943	426506.413	734.163
507.	23+350.580	350965.525	426511.905	734.334
508.	23+360.000	350957.709	426517.175	734.464
509.	23+380.000	350940.823	426527.895	735.056
510.	23+386.835	350935.014	426531.496	735.309
511.	23+400.000	350923.829	426537.051	735.781
512.	23+413.723	350911.280	426540.509	736.226
513.	23+420.000	350905.095	426541.576	736.414

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

R093 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

514.	23+440.000	350885.386	426544.976	736.948
515.	23+455.000	350870.604	426547.526	737.283
516.	23+460.000	350865.677	426548.376	737.382
517.	23+480.000	350845.968	426551.777	737.717
518.	23+500.000	350826.259	426555.177	738.010
519.	23+510.000	350816.405	426556.877	738.149
520.	23+520.000	350806.593	426558.824	738.286
521.	23+534.254	350792.547	426561.247	738.460
522.	23+540.000	350786.947	426562.147	738.527
523.	23+560.000	350767.327	426564.271	738.738
524.	23+580.000	350747.600	426564.821	738.923
525.	23+580.611	350746.997	426564.813	738.929
526.	23+600.000	350727.610	426564.530	739.103
527.	23+610.000	350717.611	426564.384	739.193
528.	23+620.000	350707.612	426564.239	739.283
529.	23+630.000	350697.613	426564.093	739.373
530.	23+640.000	350687.615	426563.947	739.472
531.	23+654.144	350673.472	426563.741	739.778
532.	23+660.000	350667.561	426563.688	739.905
533.	23+680.000	350646.801	426566.360	740.520
534.	23+682.991	350643.752	426567.495	740.608
535.	23+700.000	350628.780	426577.547	740.964
536.	23+711.838	350620.260	426586.083	741.146
537.	23+720.000	350614.630	426591.993	741.268
538.	23+729.344	350608.184	426598.758	741.407
539.	23+740.000	350600.644	426605.554	741.634
540.	23+754.742	350588.697	426612.913	741.948
541.	23+760.000	350583.955	426615.185	742.060
542.	23+772.458	350572.720	426620.568	742.252
543.	23+780.000	350566.079	426623.320	742.309
544.	23+789.004	350557.821	426625.648	742.318

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

**ANEXA 4 - COORDONATE DE TRASARE MARGINE PARTE CAROSABILĂ -
DREAPTA**

Margine dreapta				
Nr. Crt.	Poziție Km	X	Y	Z
1.	16+624.000	356916.214	428584.650	680.688
2.	16+640.000	356900.438	428587.318	680.843
3.	16+660.000	356880.718	428590.654	680.984
4.	16+670.226	356870.635	428592.359	681.116
5.	16+680.000	356860.876	428593.918	681.149
6.	16+690.000	356850.593	428594.972	681.246
7.	16+700.000	356840.032	428594.849	681.413
8.	16+708.845	356830.642	428593.227	681.610
9.	16+720.000	356819.486	428588.860	681.885
10.	16+740.000	356802.258	428577.261	682.377
11.	16+747.463	356796.431	428572.497	682.561
12.	16+760.000	356786.766	428564.511	682.739
13.	16+780.000	356771.349	428551.771	682.985
14.	16+800.000	356755.932	428539.030	682.648
15.	16+820.000	356740.515	428526.290	682.090
16.	16+840.000	356725.099	428513.549	681.403
17.	16+850.015	356717.379	428507.170	681.027
18.	16+860.000	356709.750	428501.125	680.618
19.	16+880.000	356693.521	428493.789	679.905
20.	16+881.960	356691.872	428493.640	679.854
21.	16+900.000	356676.557	428497.482	679.544
22.	16+913.905	356665.106	428504.464	679.434
23.	16+918.000	356661.696	428506.733	679.443
24.	16+920.000	356660.031	428507.841	679.454
25.	16+934.447	356648.004	428515.844	679.666
26.	16+940.000	356643.327	428518.920	679.766
27.	16+960.000	356626.205	428529.560	680.412
28.	16+980.000	356608.672	428539.508	681.504
29.	17+000.000	356590.755	428548.746	682.842
30.	17+010.000	356581.662	428553.095	683.511
31.	17+020.000	356572.483	428557.261	684.145
32.	17+035.227	356558.352	428563.250	684.816
33.	17+040.000	356553.929	428565.045	684.925

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

34.	17+060.000	356535.397	428572.568	685.018
35.	17+079.554	356516.849	428580.096	685.396
36.	17+080.000	356497.217	428580.096	685.396
37.	17+100.000	356496.899	428585.858	685.728
38.	17+119.825	356476.385	428587.545	686.184
39.	17+120.000	356476.209	428587.542	686.186
40.	17+140.000	356456.212	428587.200	686.824
41.	17+158.481	356437.730	428587.134	687.728
42.	17+160.000	356436.247	428587.115	687.790
43.	17+180.000	356416.751	428588.032	688.335
44.	17+190.000	356407.070	428589.298	688.822
45.	17+192.320	356404.954	428590.355	688.523
46.	17+200.000	356397.778	428593.932	688.476
47.	17+220.000	356378.069	428597.333	687.958
48.	17+227.232	356370.574	428596.425	687.629
49.	17+230.000	356367.628	428596.066	687.484
50.	17+240.000	356357.441	428597.319	686.805
51.	17+245.000	356352.323	428597.706	686.529
52.	17+258.587	356338.382	428597.949	685.840
53.	17+260.000	356336.969	428597.890	685.774
54.	17+270.000	356326.977	428597.473	685.337
55.	17+280.000	356316.981	428597.162	684.948
56.	17+289.476	356307.509	428596.925	684.637
57.	17+295.000	356301.843	428596.678	684.487
58.	17+300.000	356296.725	428596.276	684.370
59.	17+320.000	356276.476	428592.969	684.086
60.	17+339.786	356257.051	428587.077	684.095
61.	17+340.000	356256.850	428587.001	684.097
62.	17+360.000	356238.136	428579.947	684.295
63.	17+363.441	356234.916	428578.733	684.330
64.	17+380.000	356219.541	428573.830	684.496
65.	17+400.000	356200.421	428570.065	684.785
66.	17+400.592	356199.849	428569.990	684.795
67.	17+414.107	356186.444	428568.261	685.040
68.	17+420.000	356180.507	428567.416	685.099
69.	17+423.000	356177.493	428566.926	685.129
70.	17+440.000	356160.559	428563.395	685.300
71.	17+460.000	356141.047	428557.620	685.501
72.	17+467.000	356134.349	428555.192	685.572
73.	17+480.000	356122.125	428550.135	685.703

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

74.	17+482.612	356119.705	428549.034	685.729
75.	17+500.000	356103.920	428541.743	685.765
76.	17+510.000	356094.841	428537.549	685.804
77.	17+520.000	356085.763	428533.356	685.905
78.	17+540.000	356067.607	428524.969	686.106
79.	17+560.000	356049.450	428516.582	686.309
80.	17+568.012	356042.177	428513.222	686.397
81.	17+580.000	356031.268	428508.024	686.538
82.	17+600.000	356013.357	428498.774	686.800
83.	17+620.000	355995.830	428488.815	687.095
84.	17+635.501	355982.528	428480.619	687.346
85.	17+640.000	355978.735	428478.200	687.421
86.	17+660.000	355961.872	428467.446	687.755
87.	17+672.351	355951.458	428460.805	687.961
88.	17+680.000	355944.990	428456.609	688.089
89.	17+700.000	355928.386	428445.177	688.423
90.	17+720.000	355912.253	428433.090	688.741
91.	17+736.568	355899.264	428422.595	688.953
92.	17+740.000	355896.630	428420.394	688.990
93.	17+755.000	355885.120	428410.775	689.129
94.	17+760.000	355881.284	428407.569	689.165
95.	17+766.420	355876.357	428403.452	689.206
96.	17+780.000	355865.882	428395.120	689.273
97.	17+800.000	355849.748	428383.798	689.368
98.	17+820.000	355832.848	428373.656	689.470
99.	17+840.000	355815.267	428364.746	689.603
100.	17+842.000	355813.475	428363.924	689.618
101.	17+860.000	355797.094	428357.113	689.768
102.	17+870.505	355787.344	428353.629	689.868
103.	17+880.000	355778.344	428350.603	689.965
104.	17+900.000	355759.387	428344.228	690.193
105.	17+920.000	355740.431	428337.853	690.432
106.	17+940.000	355721.474	428331.478	690.710
107.	17+960.000	355702.517	428325.103	691.041
108.	17+980.000	355683.560	428318.728	691.425
109.	18+000.000	355664.603	428312.353	691.857
110.	18+006.548	355658.397	428310.265	692.000
111.	18+020.000	355645.616	428305.830	692.295
112.	18+040.000	355626.777	428298.784	692.733
113.	18+060.000	355608.147	428291.202	693.128

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

114.	18+080.000	355589.741	428283.092	693.432
115.	18+086.235	355584.052	428280.456	693.508
116.	18+100.000	355571.587	428274.615	693.645
117.	18+105.000	355567.060	428272.493	693.684
118.	18+120.000	355553.477	428266.128	693.766
119.	18+140.000	355535.367	428257.641	693.796
120.	18+160.000	355517.257	428249.154	693.695
121.	18+180.000	355499.148	428240.667	693.461
122.	18+200.000	355481.038	428232.180	693.200
123.	18+220.000	355462.928	428223.692	692.957
124.	18+240.000	355444.818	428215.205	692.784
125.	18+260.000	355426.708	428206.718	692.684
126.	18+280.000	355408.598	428198.231	692.658
127.	18+285.802	355403.345	428195.769	692.664
128.	18+294.000	355395.966	428192.416	692.684
129.	18+300.000	355390.518	428190.072	692.705
130.	18+320.000	355372.080	428182.940	692.775
131.	18+340.000	355353.266	428176.872	692.846
132.	18+350.000	355343.736	428174.244	692.886
133.	18+360.000	355334.135	428171.889	692.933
134.	18+370.000	355324.471	428169.810	692.988
135.	18+380.000	355314.752	428168.007	693.050
136.	18+386.274	355308.629	428167.018	693.093
137.	18+400.000	355295.059	428164.950	693.196
138.	18+420.000	355275.288	428161.938	693.373
139.	18+440.000	355255.516	428158.926	693.582
140.	18+460.000	355235.744	428155.914	693.852
141.	18+470.000	355225.858	428154.408	694.012
142.	18+480.000	355215.972	428152.902	694.187
143.	18+500.000	355196.197	428149.909	694.585
144.	18+520.000	355176.400	428147.061	695.044
145.	18+527.664	355168.814	428145.970	695.232
146.	18+540.000	355156.695	428144.211	695.484
147.	18+547.664	355149.227	428143.354	695.628
148.	18+560.000	355137.207	428142.615	695.871
149.	18+580.000	355117.697	428143.171	696.154
150.	18+581.999	355115.753	428143.345	696.175
151.	18+600.000	355098.139	428145.652	696.378
152.	18+601.999	355096.165	428145.952	696.394
153.	18+620.000	355078.345	428148.505	696.445

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

154.	18+640.000	355058.557	428151.409	696.499
155.	18+651.000	355047.681	428153.060	696.528
156.	18+660.000	355038.783	428154.411	696.551
157.	18+680.000	355019.032	428157.556	696.704
158.	18+692.703	355006.488	428159.567	696.800
159.	18+700.000	354999.229	428160.645	696.837
160.	18+707.703	354991.454	428161.635	696.872
161.	18+720.000	354978.904	428162.577	696.859
162.	18+727.000	354971.741	428162.729	696.851
163.	18+740.000	354958.445	428162.273	696.837
164.	18+740.867	354957.560	428162.208	696.836
165.	18+755.867	354942.465	428160.649	696.758
166.	18+760.000	354938.364	428160.133	696.737
167.	18+780.000	354918.519	428157.635	696.684
168.	18+800.000	354898.662	428155.253	696.798
169.	18+814.330	354884.430	428153.582	696.950
170.	18+820.000	354878.802	428152.928	697.018
171.	18+830.000	354868.869	428151.772	697.144
172.	18+840.000	354858.936	428150.617	697.283
173.	18+850.000	354849.003	428149.462	697.435
174.	18+860.000	354839.070	428148.306	697.601
175.	18+880.000	354819.204	428145.996	697.970
176.	18+900.000	354799.338	428143.685	698.393
177.	18+910.000	354789.404	428142.530	698.723
178.	18+920.000	354779.125	428144.354	698.959
179.	18+940.000	354759.259	428142.044	699.430
180.	18+950.000	354749.672	428137.909	699.665
181.	18+960.000	354739.739	428136.753	699.801
182.	18+980.000	354719.873	428134.443	700.272
183.	19+000.000	354700.007	428132.132	700.737
184.	19+020.000	354680.141	428129.821	701.004
185.	19+040.000	354660.275	428127.511	700.987
186.	19+060.000	354640.409	428125.200	700.878
187.	19+080.000	354620.543	428122.889	700.770
188.	19+100.000	354600.677	428120.579	700.673
189.	19+120.000	354580.811	428118.268	700.610
190.	19+140.000	354560.945	428115.958	700.582
191.	19+160.000	354541.079	428113.647	700.589
192.	19+167.000	354534.125	428112.838	700.599
193.	19+171.823	354529.335	428112.281	700.609

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

194.	19+180.000	354521.205	428111.316	700.630
195.	19+200.000	354501.345	428108.957	700.705
196.	19+220.000	354481.484	428106.599	700.815
197.	19+240.000	354461.624	428104.240	700.960
198.	19+260.000	354441.763	428101.882	701.139
199.	19+280.000	354421.903	428099.524	701.353
200.	19+300.000	354402.042	428097.165	701.604
201.	19+320.000	354382.182	428094.807	701.892
202.	19+340.000	354362.321	428092.448	702.209
203.	19+360.000	354342.461	428090.090	702.532
204.	19+380.000	354322.601	428087.732	702.890
205.	19+400.000	354302.740	428085.373	703.297
206.	19+420.000	354282.880	428083.015	703.753
207.	19+440.000	354263.019	428080.656	704.252
208.	19+460.000	354243.159	428078.298	704.757
209.	19+480.000	354223.298	428075.940	705.262
210.	19+486.788	354216.558	428075.139	705.433
211.	19+500.000	354203.346	428073.373	705.758
212.	19+512.000	354191.483	428070.941	705.894
213.	19+520.000	354183.556	428069.473	705.847
214.	19+540.000	354163.862	428065.189	705.334
215.	19+560.000	354144.379	428060.034	704.710
216.	19+580.000	354125.144	428054.018	704.118
217.	19+596.968	354109.048	428048.248	703.740
218.	19+600.000	354106.213	428047.172	703.685
219.	19+613.000	354094.061	428042.555	703.497
220.	19+615.000	354092.191	428041.845	703.474
221.	19+620.000	354087.339	428040.537	703.413
222.	19+640.000	354068.643	428033.434	703.326
223.	19+660.000	354049.946	428026.332	703.411
224.	19+680.000	354031.250	428019.230	703.669
225.	19+700.000	354012.554	428012.127	704.100
226.	19+720.000	353993.857	428005.025	704.624
227.	19+740.000	353975.161	427997.923	705.106
228.	19+760.000	353956.464	427990.820	705.543
229.	19+780.000	353937.768	427983.718	705.935
230.	19+800.000	353919.071	427976.616	706.282
231.	19+820.000	353900.375	427969.513	706.663
232.	19+838.223	353883.340	427963.042	707.034
233.	19+840.000	353881.661	427962.399	707.058

SC ROAD DESIGN SRL

J35/2436/2008, RD 24132190

Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș

Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX

Banca Transilvania

office@tmproiect.ro

www.tmproiect.ro



TMPROIECT™

PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

234.	19+860.000	353863.006	427954.585	707.317
235.	19+870.000	353853.853	427950.281	707.409
236.	19+880.000	353844.827	427945.718	707.473
237.	19+900.000	353827.185	427935.827	707.513
238.	19+920.000	353810.136	427924.944	707.437
239.	19+940.000	353793.737	427913.106	707.278
240.	19+940.932	353792.990	427912.532	707.270
241.	19+960.000	353777.885	427900.894	706.987
242.	19+980.000	353762.042	427888.687	706.753
243.	20+000.000	353746.200	427876.480	706.654
244.	20+020.000	353730.357	427864.273	706.646
245.	20+040.000	353714.514	427852.066	706.730
246.	20+060.000	353698.671	427839.859	706.904
247.	20+080.000	353682.829	427827.653	707.170
248.	20+100.000	353666.928	427815.520	707.525
249.	20+115.882	353654.283	427805.911	707.767
250.	20+120.000	353651.109	427803.568	707.866
251.	20+140.000	353634.465	427794.141	708.336
252.	20+160.000	353616.280	427788.210	708.561
253.	20+161.821	353614.573	427787.852	708.568
254.	20+176.648	353600.052	427784.852	708.979
255.	20+180.000	353596.658	427784.097	708.974
256.	20+200.000	353577.018	427777.539	708.946
257.	20+216.389	353561.997	427769.645	708.930
258.	20+220.000	353558.935	427767.732	708.908
259.	20+240.000	353541.972	427757.135	708.800
260.	20+245.000	353537.070	427755.546	708.831
261.	20+250.000	353532.167	427753.957	708.868
262.	20+260.000	353523.686	427748.659	708.959
263.	20+267.086	353517.676	427744.905	709.038
264.	20+270.000	353515.321	427743.473	709.074
265.	20+280.000	353507.947	427737.023	709.195
266.	20+300.000	353489.972	427730.104	709.092
267.	20+320.000	353471.098	427726.262	709.186
268.	20+340.000	353451.848	427725.606	709.370
269.	20+360.000	353432.756	427728.151	709.732
270.	20+370.000	353423.435	427730.607	709.978
271.	20+380.000	353414.351	427733.829	710.268
272.	20+400.000	353397.143	427742.482	710.872
273.	20+400.242	353396.944	427742.604	710.880

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

274.	20+410.000	353388.623	427747.701	711.245
275.	20+420.000	353380.095	427752.924	711.619
276.	20+440.000	353363.049	427763.384	712.333
277.	20+451.817	353352.982	427769.574	712.557
278.	20+460.000	353345.945	427773.858	712.567
279.	20+480.000	353327.679	427783.356	712.172
280.	20+481.817	353325.913	427784.072	712.106
281.	20+500.000	353307.537	427789.115	711.239
282.	20+516.834	353289.924	427790.205	710.471
283.	20+520.000	353286.613	427790.023	710.333
284.	20+522.000	353284.580	427789.352	710.227
285.	20+540.000	353266.403	427786.438	709.593
286.	20+546.834	353259.687	427785.003	709.404
287.	20+559.919	353246.922	427782.122	709.082
288.	20+560.000	353246.843	427782.104	709.081
289.	20+580.000	353227.291	427777.399	708.820
290.	20+600.000	353207.860	427772.231	708.771
291.	20+620.000	353188.596	427766.468	708.725
292.	20+628.071	353180.875	427763.975	708.718
293.	20+633.698	353175.531	427762.213	708.719
294.	20+640.000	353169.562	427760.259	708.678
295.	20+654.927	353155.461	427756.114	708.658
296.	20+660.000	353150.625	427754.970	708.678
297.	20+670.000	353140.941	427753.030	708.789
298.	20+676.155	353134.904	427751.938	708.873
299.	20+680.000	353131.120	427751.261	708.900
300.	20+700.000	353111.432	427747.740	709.073
301.	20+718.863	353092.864	427744.419	709.249
302.	20+720.000	353091.735	427744.215	709.260
303.	20+740.000	353071.984	427740.112	709.448
304.	20+760.000	353052.462	427735.027	709.650
305.	20+780.000	353033.219	427728.973	709.867
306.	20+800.000	353014.303	427721.965	710.097
307.	20+820.000	352995.714	427714.121	710.451
308.	20+836.789	352980.391	427706.890	710.837
309.	20+838.853	352978.543	427705.971	710.885
310.	20+840.000	352977.493	427705.430	710.899
311.	20+860.000	352960.043	427694.549	711.144
312.	20+880.000	352944.467	427681.123	711.388
313.	20+883.592	352941.897	427678.466	711.431

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

314.	20+900.000	352930.774	427666.402	711.434
315.	20+909.808	352924.125	427659.191	711.455
316.	20+920.000	352917.127	427651.947	711.604
317.	20+940.000	352902.648	427638.496	711.920
318.	20+960.000	352887.305	427626.039	712.271
319.	20+980.000	352871.167	427614.631	712.656
320.	21+000.000	352854.304	427604.325	713.076
321.	21+007.102	352848.156	427600.938	713.233
322.	21+020.000	352836.786	427594.850	713.530
323.	21+035.000	352823.562	427587.769	713.894
324.	21+040.000	352819.272	427585.188	714.026
325.	21+060.000	352801.641	427575.747	714.519
326.	21+080.000	352784.010	427566.306	714.994
327.	21+100.000	352766.378	427556.865	715.452
328.	21+105.000	352761.852	427554.725	715.557
329.	21+120.000	352748.629	427547.644	715.885
330.	21+132.069	352737.989	427541.947	716.148
331.	21+140.000	352731.016	427538.280	716.321
332.	21+160.000	352713.195	427529.500	716.770
333.	21+180.000	352695.055	427521.398	717.273
334.	21+200.000	352676.623	427513.986	717.833
335.	21+216.510	352661.205	427508.395	718.338
336.	21+220.000	352657.906	427507.257	718.450
337.	21+240.000	352639.000	427500.732	719.211
338.	21+250.000	352628.731	427499.834	719.567
339.	21+260.000	352619.278	427496.571	719.926
340.	21+270.000	352609.825	427493.309	720.285
341.	21+280.000	352601.188	427487.684	720.645
342.	21+300.000	352582.282	427481.160	721.275
343.	21+320.000	352563.376	427474.635	721.971
344.	21+340.000	352544.470	427468.111	722.593
345.	21+360.000	352525.564	427461.587	723.140
346.	21+380.000	352506.658	427455.062	723.612
347.	21+400.000	352487.752	427448.538	724.049
348.	21+420.000	352468.847	427442.014	724.485
349.	21+430.000	352459.394	427438.752	724.697
350.	21+432.338	352457.184	427437.989	724.741
351.	21+440.000	352449.954	427435.618	724.874
352.	21+460.000	352430.795	427429.858	725.106
353.	21+480.000	352411.791	427423.624	725.203

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0745 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

354.	21+500.000	352392.788	427417.389	725.153
355.	21+520.000	352373.784	427411.155	725.004
356.	21+540.000	352354.781	427404.920	724.852
357.	21+550.000	352345.279	427401.803	724.775
358.	21+560.000	352335.777	427398.686	724.699
359.	21+580.000	352316.774	427392.451	724.547
360.	21+600.000	352297.744	427386.298	724.474
361.	21+619.725	352278.951	427380.305	724.501
362.	21+620.000	352278.689	427380.220	724.500
363.	21+640.000	352259.612	427373.671	724.487
364.	21+649.725	352250.392	427369.990	724.491
365.	21+660.000	352240.844	427365.548	724.467
366.	21+674.000	352228.302	427358.584	724.550
367.	21+680.000	352223.110	427355.288	724.643
368.	21+685.374	352218.562	427352.182	724.756
369.	21+700.000	352206.708	427343.154	725.129
370.	21+715.374	352194.829	427333.241	725.744
371.	21+720.000	352191.325	427330.220	725.973
372.	21+740.000	352176.177	427317.160	727.187
373.	21+747.017	352170.854	427312.588	727.646
374.	21+760.000	352160.902	427304.555	728.557
375.	21+762.816	352158.694	427302.876	728.753
376.	21+780.000	352144.585	427293.047	729.617
377.	21+781.674	352143.200	427292.103	729.671
378.	21+796.674	352131.834	427285.472	729.731
379.	21+800.000	352129.337	427285.001	729.734
380.	21+813.296	352119.613	427287.268	729.542
381.	21+820.000	352115.457	427290.817	729.415
382.	21+828.296	352110.635	427296.887	729.142
383.	21+840.000	352103.421	427306.110	728.548
384.	21+844.806	352100.769	427310.126	728.301
385.	21+860.000	352089.838	427322.028	727.512
386.	21+880.000	352072.029	427333.607	726.963
387.	21+900.000	352051.679	427339.697	726.896
388.	21+900.506	352051.145	427339.775	726.896
389.	21+908.022	352043.661	427340.531	726.768
390.	21+920.000	352031.210	427341.239	726.606
391.	21+940.000	352010.510	427339.599	726.387
392.	21+960.000	351990.548	427333.878	726.024
393.	21+969.310	351981.733	427329.882	725.829

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Mășnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

394.	21+980.000	351972.212	427325.020	725.731
395.	21+982.975	351969.563	427323.667	725.703
396.	22+000.000	351954.832	427312.995	725.246
397.	22+010.000	351947.946	427304.789	724.997
398.	22+019.492	351942.884	427295.968	724.783
399.	22+020.000	351942.670	427295.507	724.763
400.	22+040.000	351934.248	427277.367	724.128
401.	22+060.000	351925.826	427259.227	723.933
402.	22+075.415	351919.335	427245.245	723.872
403.	22+080.000	351917.410	427241.016	723.834
404.	22+090.000	351913.439	427231.694	723.767
405.	22+095.944	351911.227	427226.092	723.738
406.	22+100.000	351909.774	427222.305	723.702
407.	22+120.000	351902.612	427203.631	723.577
408.	22+140.000	351895.346	427184.998	723.516
409.	22+153.253	351890.517	427172.656	723.481
410.	22+160.000	351888.093	427166.428	723.475
411.	22+168.253	351884.923	427159.082	723.479
412.	22+180.000	351879.531	427149.211	723.570
413.	22+200.000	351867.822	427134.085	723.782
414.	22+206.253	351863.568	427129.870	723.862
415.	22+220.000	351853.309	427121.201	724.168
416.	22+221.253	351852.332	427120.420	724.198
417.	22+240.000	351837.769	427108.613	724.674
418.	22+258.572	351823.312	427096.956	725.200
419.	22+260.000	351822.184	427096.049	725.232
420.	22+280.000	351806.852	427082.801	725.725
421.	22+299.965	351792.462	427068.586	726.287
422.	22+300.000	351792.437	427068.560	726.288
423.	22+320.000	351778.684	427054.040	726.788
424.	22+340.000	351764.931	427039.519	727.404
425.	22+360.000	351751.178	427024.999	728.087
426.	22+380.000	351737.424	427010.478	728.696
427.	22+400.000	351723.671	426995.957	729.192
428.	22+420.000	351709.918	426981.437	729.576
429.	22+440.000	351696.165	426966.916	729.849
430.	22+460.000	351682.411	426952.396	730.084
431.	22+480.000	351668.658	426937.875	730.320
432.	22+500.000	351654.905	426923.354	730.551
433.	22+510.000	351648.028	426916.094	730.662

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

434.	22+520.000	351641.152	426908.834	730.769
435.	22+522.582	351639.376	426906.959	730.796
436.	22+540.000	351627.249	426894.702	730.972
437.	22+560.000	351612.682	426881.294	731.179
438.	22+580.000	351597.464	426868.631	731.436
439.	22+583.194	351594.583	426867.184	731.463
440.	22+587.274	351590.862	426865.324	731.496
441.	22+590.000	351588.336	426864.032	731.518
442.	22+600.000	351580.450	426857.529	731.597
443.	22+610.000	351572.810	426850.738	731.672
444.	22+620.000	351566.837	426842.250	731.744
445.	22+640.000	351552.982	426827.424	731.986
446.	22+660.000	351540.263	426811.614	732.129
447.	22+668.753	351535.072	426804.407	732.191
448.	22+680.000	351528.647	426795.175	732.279
449.	22+696.050	351519.478	426782.002	732.405
450.	22+700.000	351517.211	426778.684	732.434
451.	22+720.000	351506.624	426761.314	732.546
452.	22+740.000	351497.586	426743.091	732.370
453.	22+743.712	351496.085	426739.626	732.299
454.	22+755.000	351491.681	426729.233	731.883
455.	22+760.000	351489.730	426724.629	731.664
456.	22+765.061	351487.756	426719.969	731.424
457.	22+780.000	351480.857	426707.799	730.886
458.	22+800.000	351467.650	426694.567	730.327
459.	22+820.000	351451.056	426685.957	730.013
460.	22+828.109	351443.711	426683.984	729.956
461.	22+840.000	351432.057	426681.621	729.964
462.	22+860.000	351412.456	426677.647	730.116
463.	22+880.000	351392.829	426673.801	730.413
464.	22+894.398	351378.694	426671.057	730.653
465.	22+900.000	351373.193	426669.936	730.723
466.	22+915.000	351358.399	426666.654	730.745
467.	22+920.000	351353.078	426666.850	730.792
468.	22+924.398	351348.346	426666.906	730.834
469.	22+925.000	351347.695	426666.904	730.839
470.	22+940.000	351332.928	426661.873	730.977
471.	22+945.000	351328.106	426659.924	731.022
472.	22+955.000	351319.946	426652.933	731.110
473.	22+960.000	351315.377	426650.628	731.344

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

474.	22+971.000	351305.561	426645.115	731.437
475.	22+976.593	351300.704	426642.085	731.483
476.	22+980.000	351297.796	426640.169	731.501
477.	23+000.000	351281.403	426628.267	731.604
478.	23+006.593	351276.162	426624.238	731.637
479.	23+020.000	351265.612	426615.965	731.645
480.	23+035.000	351253.808	426606.709	731.654
481.	23+040.000	351249.855	426603.646	731.679
482.	23+060.000	351233.823	426591.685	731.808
483.	23+065.555	351229.310	426588.441	731.840
484.	23+080.000	351217.817	426580.970	731.932
485.	23+100.000	351200.244	426573.848	731.994
486.	23+115.000	351186.269	426571.151	731.923
487.	23+120.000	351181.534	426570.774	731.876
488.	23+123.843	351177.886	426570.663	731.832
489.	23+140.000	351161.731	426570.317	731.737
490.	23+149.776	351151.955	426570.229	731.781
491.	23+160.000	351141.382	426569.682	731.903
492.	23+180.000	351121.015	426566.027	732.125
493.	23+183.060	351117.964	426565.171	732.153
494.	23+200.000	351101.798	426560.098	732.303
495.	23+220.000	351082.561	426554.622	732.502
496.	23+225.902	351076.866	426553.068	732.569
497.	23+240.000	351063.132	426548.131	732.744
498.	23+260.000	351044.847	426538.443	732.967
499.	23+268.935	351037.251	426533.159	733.056
500.	23+280.000	351028.338	426526.601	733.154
501.	23+288.581	351021.387	426521.568	733.223
502.	23+300.000	351012.408	426515.232	733.228
503.	23+308.581	351005.538	426511.782	733.233
504.	23+320.000	350995.845	426509.856	733.363
505.	23+330.580	350986.747	426510.935	733.528
506.	23+340.000	350978.899	426514.105	733.787
507.	23+350.580	350970.082	426519.257	734.118
508.	23+360.000	350961.886	426523.913	734.382
509.	23+380.000	350944.947	426534.547	735.153
510.	23+386.835	350939.282	426538.381	735.512
511.	23+400.000	350926.734	426544.612	735.983
512.	23+413.723	350912.658	426548.491	736.429
513.	23+420.000	350906.429	426549.310	736.519

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

514.	23+440.000	350886.661	426552.367	736.936
515.	23+455.000	350871.879	426554.917	737.271
516.	23+460.000	350866.952	426555.767	737.370
517.	23+480.000	350847.243	426559.167	737.705
518.	23+500.000	350827.535	426562.568	737.998
519.	23+510.000	350817.680	426564.268	738.136
520.	23+520.000	350807.826	426565.968	738.267
521.	23+534.254	350793.780	426568.391	738.442
522.	23+540.000	350788.015	426569.318	738.508
523.	23+560.000	350767.819	426571.505	738.720
524.	23+580.000	350747.512	426572.071	738.905
525.	23+580.611	350746.892	426572.062	738.910
526.	23+600.000	350727.505	426571.780	739.184
527.	23+610.000	350717.462	426574.633	739.274
528.	23+620.000	350707.463	426574.488	739.364
529.	23+630.000	350697.464	426574.342	739.454
530.	23+640.000	350687.509	426571.196	739.544
531.	23+654.144	350673.350	426572.140	739.568
532.	23+660.000	350667.581	426572.088	739.627
533.	23+680.000	350649.415	426574.343	740.016
534.	23+682.991	350647.004	426575.240	740.104
535.	23+700.000	350634.446	426583.749	740.686
536.	23+711.838	350626.341	426591.877	741.065
537.	23+720.000	350620.495	426597.581	741.320
538.	23+729.344	350613.868	426604.173	741.603
539.	23+740.000	350605.440	426611.768	741.830
540.	23+754.742	350592.089	426619.993	742.145
541.	23+760.000	350587.347	426622.265	742.256
542.	23+772.458	350576.112	426627.647	742.449
543.	23+780.000	350568.690	426630.724	742.506
544.	23+789.004	350559.461	426633.325	742.515

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

ANEXA 5 - COORDONATE DE TRASARE CASETE – STÂNGA

Casetă Stânga				
Nr. Crt.	Poziție Km	X	Y	Z
1.	-	-	-	-
2.	-	-	-	-
3.	-	-	-	-
4.	-	-	-	-
5.	-	-	-	-
6.	-	-	-	-
7.	-	-	-	-
8.	-	-	-	-
9.	-	-	-	-
10.	-	-	-	-
11.	-	-	-	-
12.	-	-	-	-
13.	-	-	-	-
14.	-	-	-	-
15.	-	-	-	-
16.	-	-	-	-
17.	-	-	-	-
18.	-	-	-	-
19.	-	-	-	-
20.	-	-	-	-
21.	-	-	-	-
22.	-	-	-	-
23.	-	-	-	-
24.	16+920.000	356655.656	428501.266	679.478
25.	16+934.447	356643.664	428509.322	679.470
26.	16+940.000	356639.060	428512.351	679.570
27.	16+960.000	356622.202	428522.822	680.216
28.	16+980.000	356605.093	428532.894	681.316
29.	-	-	-	-
30.	17+010.000	356578.289	428545.857	683.311
31.	17+020.000	356569.342	428550.152	683.951
32.	17+035.227	356555.454	428556.113	684.624
33.	17+040.000	356551.067	428557.996	684.759
34.	17+060.000	356532.586	428565.643	684.955

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

35.	17+079.554	356514.097	428573.229	685.026
36.	17+080.000	356495.849	428573.229	685.026
37.	17+100.000	356495.557	428578.530	685.355
38.	17+119.825	356476.512	428580.089	685.811
39.	17+120.000	356476.337	428580.087	685.818
40.	17+140.000	356456.338	428579.820	686.839
41.	17+158.481	356437.860	428579.488	687.749
42.	17+160.000	356436.312	428579.526	687.813
43.	-	-	-	-
44.	17+190.000	356405.831	428581.520	688.431
45.	17+192.320	356403.487	428581.857	688.431
46.	-	-	-	-
47.	-	-	-	-
48.	-	-	-	-
49.	-	-	-	-
50.	-	-	-	-
51.	-	-	-	-
52.	17+258.587	356338.577	428590.165	685.858
53.	17+260.000	356337.164	428590.130	685.792
54.	17+270.000	356327.167	428589.887	685.351
55.	17+280.000	356317.170	428589.643	684.960
56.	17+289.476	356307.698	428589.345	684.648
57.	17+295.000	356302.315	428589.061	684.496
58.	17+300.000	356297.446	428588.729	684.380
59.	17+320.000	356278.217	428585.481	684.094
60.	-	-	-	-
61.	-	-	-	-
62.	-	-	-	-
63.	-	-	-	-
64.	-	-	-	-
65.	-	-	-	-
66.	-	-	-	-
67.	-	-	-	-
68.	-	-	-	-
69.	-	-	-	-
70.	-	-	-	-
71.	-	-	-	-
72.	-	-	-	-
73.	-	-	-	-
74.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Mașnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

75.	-	-	-	-
76.	-	-	-	-
77.	-	-	-	-
78.	-	-	-	-
79.	-	-	-	-
80.	-	-	-	-
81.	-	-	-	-
82.	-	-	-	-
83.	-	-	-	-
84.	-	-	-	-
85.	17+640.000	355982.846	428471.753	687.430
86.	17+660.000	355965.935	428461.075	687.766
87.	17+672.351	355955.516	428454.442	687.973
88.	17+680.000	355949.206	428450.216	688.098
89.	17+700.000	355932.755	428439.096	688.436
90.	17+720.000	355916.672	428427.431	688.762
91.	17+736.568	355904.042	428416.877	688.967
92.	17+740.000	355901.409	428414.676	689.024
93.	17+755.000	355889.887	428405.072	689.249
94.	17+760.000	355886.038	428401.879	689.314
95.	17+766.420	355881.097	428397.781	689.391
96.	17+780.000	355870.245	428389.353	689.454
97.	17+800.000	355853.595	428377.878	689.544
98.	17+820.000	355836.308	428367.394	689.649
99.	17+840.000	355818.376	428358.025	689.788
100.	17+842.000	355816.532	428357.191	689.803
101.	17+860.000	355799.665	428350.325	689.950
102.	17+870.505	355789.673	428346.703	690.050
103.	17+880.000	355780.664	428343.705	690.095
104.	17+900.000	355761.712	428337.316	690.213
105.	17+920.000	355742.779	428330.871	690.448
106.	17+940.000	355723.845	428324.426	690.724
107.	17+960.000	355704.901	428318.014	691.054
108.	17+980.000	355685.946	428311.632	691.438
109.	18+000.000	355666.988	428305.262	691.870
110.	18+006.548	355660.780	428303.181	692.013
111.	18+020.000	355648.129	428298.807	692.308
112.	18+040.000	355629.488	428291.841	692.747
113.	18+060.000	355611.068	428284.309	693.141
114.	18+080.000	355592.841	428276.321	693.446

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

115.	18+086.235	355587.226	428273.683	693.521
116.	18+100.000	355574.758	428267.849	693.658
117.	18+105.000	355570.228	428265.734	693.697
118.	18+120.000	355556.650	428259.359	693.780
119.	18+140.000	355538.545	428250.860	693.809
120.	18+160.000	355520.433	428242.377	693.708
121.	18+180.000	355502.325	428233.886	693.474
122.	18+200.000	355484.217	428225.395	693.213
123.	18+220.000	355466.083	428216.959	692.971
124.	18+240.000	355447.948	428208.527	692.799
125.	18+260.000	355429.812	428200.095	692.724
126.	18+280.000	355411.676	428191.663	692.808
127.	18+285.802	355406.415	428189.217	692.845
128.	18+294.000	355398.871	428185.820	692.864
129.	18+300.000	355393.273	428183.513	692.882
130.	18+320.000	355374.571	428175.910	692.962
131.	18+340.000	355355.245	428170.075	692.946
132.	18+350.000	355345.582	428167.157	692.986
133.	18+360.000	355335.742	428164.910	693.033
134.	18+370.000	355325.900	428162.677	693.088
135.	18+380.000	355316.001	428160.689	693.150
136.	18+386.274	355309.742	428159.716	693.277
137.	18+400.000	355296.178	428157.608	693.304
138.	18+420.000	355276.415	428154.536	693.385
139.	18+440.000	355256.640	428151.548	693.596
140.	18+460.000	355236.862	428148.576	693.867
141.	18+470.000	355226.976	428147.067	694.026
142.	18+480.000	355217.095	428145.529	694.200
143.	18+500.000	355197.326	428142.497	694.612
144.	18+520.000	355177.553	428139.498	695.191
145.	18+527.664	355169.971	428138.377	695.424
146.	18+540.000	355157.691	428136.596	695.771
147.	18+547.664	355149.974	428135.572	695.980
148.	18+560.000	355137.421	428134.708	696.227
149.	18+580.000	355117.078	428135.817	696.486
150.	18+581.999	355115.050	428135.970	696.508
151.	18+600.000	355096.978	428137.977	696.587
152.	18+601.999	355094.998	428138.269	696.588
153.	18+620.000	355077.190	428140.899	696.529
154.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

155.	-	-	-	-
156.	18+660.000	355037.662	428147.022	696.564
157.	18+680.000	355017.887	428150.019	696.602
158.	-	-	-	-
159.	-	-	-	-
160.	-	-	-	-
161.	-	-	-	-
162.	-	-	-	-
163.	18+740.000	354958.979	428154.700	696.495
164.	18+740.867	354958.126	428154.704	696.497
165.	18+755.867	354943.326	428153.313	696.574
166.	18+760.000	354939.221	428152.829	696.583
167.	18+780.000	354919.380	428150.307	696.662
168.	18+800.000	354899.536	428147.808	696.811
169.	18+814.330	354885.303	428146.149	696.963
170.	18+820.000	354879.667	428145.492	697.118
171.	18+830.000	354869.734	428144.334	697.244
172.	18+840.000	354859.801	428143.176	697.383
173.	18+850.000	354849.868	428142.019	697.535
174.	18+860.000	354839.935	428140.864	697.701
175.	18+880.000	354820.067	428138.574	697.984
176.	18+900.000	354800.198	428136.283	698.406
177.	18+910.000	354790.263	428135.150	698.637
178.	18+920.000	354780.327	428134.020	698.874
179.	18+940.000	354760.455	428131.759	699.346
180.	18+950.000	354750.519	428130.629	699.582
181.	18+960.000	354740.583	428129.498	699.818
182.	18+980.000	354720.723	428127.139	700.288
183.	19+000.000	354700.862	428124.778	700.752
184.	19+020.000	354680.992	428122.504	701.020
185.	19+040.000	354661.121	428120.233	701.004
186.	19+060.000	354641.261	428117.873	700.894
187.	19+080.000	354621.401	428115.514	700.784
188.	19+100.000	354601.539	428113.162	700.686
189.	19+120.000	354581.668	428110.898	700.625
190.	19+140.000	354561.807	428108.539	700.595
191.	19+160.000	354541.942	428106.227	700.602
192.	19+167.000	354534.988	428105.422	700.612
193.	19+171.823	354530.198	428104.863	700.622
194.	19+180.000	354522.086	428103.896	700.643

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

R093 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

195.	19+200.000	354502.227	428101.528	700.718
196.	19+220.000	354482.368	428099.160	700.828
197.	19+240.000	354462.507	428096.804	700.972
198.	19+260.000	354442.646	428094.449	701.152
199.	19+280.000	354422.785	428092.094	701.366
200.	19+300.000	354402.925	428089.731	701.617
201.	19+320.000	354383.065	428087.368	701.904
202.	19+340.000	354363.203	428085.029	702.222
203.	19+360.000	354343.337	428082.711	702.546
204.	19+380.000	354323.475	428080.366	702.904
205.	19+400.000	354303.614	428078.011	703.311
206.	19+420.000	354283.759	428075.613	703.767
207.	19+440.000	354263.902	428073.226	704.265
208.	19+460.000	354244.036	428070.908	704.771
209.	19+480.000	354224.172	428068.580	705.277
210.	19+486.788	354217.437	428067.731	705.447
211.	-	-	-	-
212.	19+512.000	354192.689	428064.089	705.895
213.	19+520.000	354184.865	428062.736	705.851
214.	19+540.000	354165.499	428058.397	705.334
215.	19+560.000	354146.316	428053.320	704.710
216.	19+580.000	354127.350	428047.477	704.120
217.	19+596.968	354111.531	428041.711	703.740
218.	19+600.000	354108.695	428040.639	703.686
219.	19+613.000	354096.523	428036.072	703.498
220.	19+615.000	354094.651	428035.370	703.476
221.	19+620.000	354089.973	428033.604	703.428
222.	19+640.000	354071.278	428026.499	703.340
223.	19+660.000	354052.589	428019.374	703.425
224.	19+680.000	354033.904	428012.244	703.683
225.	19+700.000	354015.208	428005.139	704.113
226.	19+720.000	353996.508	427998.048	704.638
227.	19+740.000	353977.810	427990.948	705.120
228.	19+760.000	353959.118	427983.833	705.556
229.	19+780.000	353940.427	427976.718	705.948
230.	19+800.000	353921.725	427969.631	706.296
231.	19+820.000	353903.022	427962.544	706.599
232.	19+838.223	353885.997	427956.047	706.847
233.	19+840.000	353884.353	427955.419	706.871
234.	19+860.000	353866.082	427947.792	707.130

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

235.	19+870.000	353857.113	427943.599	707.224
236.	19+880.000	353848.300	427939.086	707.286
237.	19+900.000	353831.017	427929.427	707.327
238.	19+920.000	353814.211	427918.946	707.256
239.	19+940.000	353798.092	427907.423	707.099
240.	19+940.932	353797.375	427906.839	707.090
241.	19+960.000	353782.457	427894.960	706.927
242.	19+980.000	353766.609	427882.760	706.766
243.	20+000.000	353750.684	427870.660	706.670
244.	20+020.000	353734.721	427858.610	706.667
245.	20+040.000	353718.907	427846.365	706.750
246.	20+060.000	353703.208	427833.971	706.919
247.	20+080.000	353687.401	427821.718	707.183
248.	20+100.000	353671.561	427809.508	707.697
249.	20+115.882	353658.954	427799.849	708.149
250.	20+120.000	353655.505	427797.349	708.247
251.	20+140.000	353637.486	427787.291	708.711
252.	20+160.000	353617.863	427780.972	708.931
253.	20+161.821	353616.032	427780.545	708.940
254.	20+176.648	353601.594	427777.130	708.585
255.	20+180.000	353598.444	427776.385	708.578
256.	20+200.000	353580.137	427770.351	708.554
257.	20+216.389	353566.100	427763.077	708.543
258.	20+220.000	353562.964	427761.282	708.575
259.	-	-	-	-
260.	20+245.000	353541.665	427748.191	708.852
261.	20+250.000	353537.328	427745.696	708.894
262.	20+260.000	353528.668	427740.683	708.969
263.	20+267.086	353522.532	427737.131	709.038
264.	20+270.000	353519.955	427735.639	709.074
265.	20+280.000	353511.099	427730.512	709.195
266.	20+300.000	353492.083	427722.875	709.371
267.	-	-	-	-
268.	-	-	-	-
269.	-	-	-	-
270.	20+370.000	353420.559	427721.283	710.258
271.	20+380.000	353411.114	427725.786	710.548
272.	20+400.000	353393.259	427736.137	711.152
273.	20+400.242	353393.044	427736.261	711.159
274.	20+410.000	353384.665	427741.264	711.454

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0745 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

275.	20+420.000	353376.079	427746.392	711.756
276.	20+440.000	353358.941	427756.704	712.327
277.	20+451.817	353348.945	427763.007	712.400
278.	20+460.000	353341.945	427767.155	712.345
279.	-	-	-	-
280.	-	-	-	-
281.	-	-	-	-
282.	-	-	-	-
283.	-	-	-	-
284.	20+522.000	353285.251	427782.146	709.896
285.	20+540.000	353267.913	427779.158	709.365
286.	20+546.834	353261.250	427777.796	709.220
287.	20+559.919	353248.438	427775.133	708.983
288.	20+560.000	353248.360	427775.116	708.982
289.	20+580.000	353228.915	427770.894	708.827
290.	20+600.000	353209.716	427765.662	708.775
291.	20+620.000	353190.588	427760.168	708.819
292.	20+628.071	353182.976	427757.603	708.856
293.	20+633.698	353177.643	427755.806	708.887
294.	20+640.000	353171.651	427753.790	708.938
295.	20+654.927	353157.174	427749.339	709.042
296.	20+660.000	353152.112	427748.258	709.056
297.	20+670.000	353142.214	427746.144	709.055
298.	-	-	-	-
299.	-	-	-	-
300.	-	-	-	-
301.	-	-	-	-
302.	-	-	-	-
303.	-	-	-	-
304.	-	-	-	-
305.	-	-	-	-
306.	-	-	-	-
307.	-	-	-	-
308.	-	-	-	-
309.	-	-	-	-
310.	-	-	-	-
311.	-	-	-	-
312.	-	-	-	-
313.	-	-	-	-
314.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

315.	-	-	-	-
316.	-	-	-	-
317.	-	-	-	-
318.	-	-	-	-
319.	-	-	-	-
320.	-	-	-	-
321.	-	-	-	-
322.	-	-	-	-
323.	-	-	-	-
324.	-	-	-	-
325.	-	-	-	-
326.	-	-	-	-
327.	-	-	-	-
328.	-	-	-	-
329.	-	-	-	-
330.	-	-	-	-
331.	-	-	-	-
332.	-	-	-	-
333.	-	-	-	-
334.	-	-	-	-
335.	-	-	-	-
336.	-	-	-	-
337.	-	-	-	-
338.	-	-	-	-
339.	-	-	-	-
340.	21+270.000	352612.922	427484.337	720.198
341.	21+280.000	352603.470	427481.071	720.557
342.	21+300.000	352584.558	427474.563	721.276
343.	21+320.000	352565.647	427468.055	721.972
344.	21+340.000	352546.738	427461.541	722.594
345.	21+360.000	352527.841	427454.988	723.140
346.	21+380.000	352508.939	427448.454	723.612
347.	21+400.000	352489.995	427442.041	724.052
348.	21+420.000	352471.053	427435.620	724.491
349.	21+430.000	352461.589	427432.389	724.703
350.	21+432.338	352459.377	427431.634	724.748
351.	21+440.000	352452.078	427429.142	724.879
352.	21+460.000	352433.131	427422.738	725.119
353.	21+480.000	352414.125	427416.509	725.216
354.	21+500.000	352395.121	427410.276	725.166

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

355.	21+520.000	352376.120	427404.037	725.016
356.	21+540.000	352357.118	427397.797	724.864
357.	21+550.000	352347.616	427394.681	724.788
358.	-	-	-	-
359.	-	-	-	-
360.	-	-	-	-
361.	-	-	-	-
362.	-	-	-	-
363.	-	-	-	-
364.	-	-	-	-
365.	-	-	-	-
366.	-	-	-	-
367.	-	-	-	-
368.	-	-	-	-
369.	-	-	-	-
370.	-	-	-	-
371.	-	-	-	-
372.	-	-	-	-
373.	-	-	-	-
374.	-	-	-	-
375.	-	-	-	-
376.	-	-	-	-
377.	-	-	-	-
378.	-	-	-	-
379.	-	-	-	-
380.	-	-	-	-
381.	-	-	-	-
382.	-	-	-	-
383.	-	-	-	-
384.	-	-	-	-
385.	-	-	-	-
386.	-	-	-	-
387.	-	-	-	-
388.	-	-	-	-
389.	-	-	-	-
390.	-	-	-	-
391.	-	-	-	-
392.	-	-	-	-
393.	-	-	-	-
394.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

395.	-	-	-	-
396.	-	-	-	-
397.	-	-	-	-
398.	-	-	-	-
399.	-	-	-	-
400.	-	-	-	-
401.	-	-	-	-
402.	-	-	-	-
403.	-	-	-	-
404.	-	-	-	-
405.	-	-	-	-
406.	-	-	-	-
407.	-	-	-	-
408.	-	-	-	-
409.	-	-	-	-
410.	-	-	-	-
411.	-	-	-	-
412.	-	-	-	-
413.	-	-	-	-
414.	-	-	-	-
415.	-	-	-	-
416.	-	-	-	-
417.	-	-	-	-
418.	-	-	-	-
419.	-	-	-	-
420.	-	-	-	-
421.	-	-	-	-
422.	-	-	-	-
423.	-	-	-	-
424.	-	-	-	-
425.	-	-	-	-
426.	-	-	-	-
427.	-	-	-	-
428.	-	-	-	-
429.	-	-	-	-
430.	-	-	-	-
431.	-	-	-	-
432.	-	-	-	-
433.	-	-	-	-
434.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROJECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

435.	-	-	-	-
436.	-	-	-	-
437.	-	-	-	-
438.	-	-	-	-
439.	-	-	-	-
440.	-	-	-	-
441.	-	-	-	-
442.	-	-	-	-
443.	-	-	-	-
444.	-	-	-	-
445.	-	-	-	-
446.	-	-	-	-
447.	-	-	-	-
448.	-	-	-	-
449.	-	-	-	-
450.	-	-	-	-
451.	-	-	-	-
452.	22+740.000	351504.305	426740.116	732.150
453.	22+743.712	351502.868	426736.752	732.078
454.	22+755.000	351498.433	426726.372	731.896
455.	22+760.000	351496.469	426721.773	731.779
456.	22+765.061	351494.606	426717.066	731.647
457.	-	-	-	-
458.	-	-	-	-
459.	22+820.000	351453.393	426679.016	730.233
460.	22+828.109	351445.115	426677.059	730.168
461.	22+840.000	351433.452	426674.740	730.023
462.	22+860.000	351413.925	426670.399	730.131
463.	22+880.000	351394.328	426666.408	730.323
464.	22+894.398	351380.225	426663.505	730.461
465.	22+900.000	351374.749	426662.371	730.501
466.	-	-	-	-
467.	-	-	-	-
468.	-	-	-	-
469.	-	-	-	-
470.	-	-	-	-
471.	-	-	-	-
472.	-	-	-	-
473.	-	-	-	-
474.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

475.	-	-	-	-
476.	-	-	-	-
477.	23+000.000	351285.962	426622.302	731.384
478.	23+006.593	351280.645	426618.423	731.454
479.	23+020.000	351270.101	426610.140	731.553
480.	23+035.000	351258.327	426600.845	731.659
481.	23+040.000	351254.390	426597.763	731.694
482.	23+060.000	351238.535	426585.571	731.938
483.	23+065.555	351233.995	426582.362	732.032
484.	23+080.000	351221.555	426574.065	732.128
485.	23+100.000	351202.406	426566.154	732.194
486.	-	-	-	-
487.	23+120.000	351181.952	426562.704	732.078
488.	23+123.843	351177.958	426562.683	732.032
489.	23+140.000	351161.800	426562.656	731.760
490.	23+149.776	351152.027	426562.265	731.797
491.	23+160.000	351142.121	426561.869	731.922
492.	23+180.000	351122.972	426558.698	732.150
493.	23+183.060	351120.092	426557.944	732.180
494.	23+200.000	351103.827	426553.209	732.323
495.	23+220.000	351084.726	426547.270	732.520
496.	23+225.902	351079.068	426545.592	732.589
497.	23+240.000	351066.119	426541.141	732.769
498.	23+260.000	351048.921	426532.094	732.994
499.	23+268.935	351041.914	426526.961	733.077
500.	23+280.000	351033.138	426520.221	733.251
501.	23+288.581	351026.333	426514.994	733.428
502.	23+300.000	351016.921	426507.903	733.615
503.	23+308.581	351008.570	426503.710	733.750
504.	23+320.000	350996.124	426501.409	733.870
505.	23+330.580	350984.530	426502.901	734.028
506.	23+340.000	350975.165	426506.844	734.142
507.	23+350.580	350965.646	426512.100	734.328
508.	23+360.000	350957.815	426517.347	734.465
509.	-	-	-	-
510.	-	-	-	-
511.	-	-	-	-
512.	23+413.723	350911.282	426540.520	736.226
513.	23+420.000	350905.097	426541.587	736.415
514.	23+440.000	350885.388	426544.988	736.948

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0745 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

515.	23+455.000	350870.606	426547.536	737.283
516.	23+460.000	350865.679	426548.386	737.382
517.	23+480.000	350845.971	426551.795	737.718
518.	23+500.000	350826.276	426555.273	738.013
519.	23+510.000	350816.427	426557.006	738.152
520.	-	-	-	-
521.	-	-	-	-
522.	-	-	-	-
523.	-	-	-	-
524.	-	-	-	-
525.	-	-	-	-
526.	-	-	-	-
527.	23+610.000	350717.611	426564.397	739.193
528.	-	-	-	-
529.	-	-	-	-
530.	-	-	-	-
531.	-	-	-	-
532.	-	-	-	-
533.	-	-	-	-
534.	-	-	-	-
535.	-	-	-	-
536.	-	-	-	-
537.	-	-	-	-
538.	-	-	-	-
539.	-	-	-	-
540.	-	-	-	-
541.	-	-	-	-
542.	-	-	-	-
543.	-	-	-	-
544.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0745 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

ANEXA 6 - COORDONATE DE TRASARE CASETE – DREAPTA

Casetă Dreapta				
Nr. Crt.	Poziție Km	X	Y	Z
1.	16+624.000	356916.101	428583.981	680.705
2.	16+640.000	356900.348	428586.787	680.856
3.	16+660.000	356880.657	428590.294	680.988
4.	16+670.226	356870.527	428591.718	681.100
5.	16+680.000	356860.756	428593.071	681.121
6.	16+690.000	356850.544	428594.089	681.211
7.	16+700.000	356840.081	428594.289	681.387
8.	16+708.845	356830.977	428591.976	681.545
9.	16+720.000	356820.091	428587.679	681.826
10.	16+740.000	356802.773	428576.617	682.353
11.	16+747.463	356796.830	428572.014	682.546
12.	16+760.000	356787.105	428564.101	682.748
13.	16+780.000	356771.641	428551.418	682.996
14.	16+800.000	356756.234	428538.665	682.660
15.	16+820.000	356740.843	428525.894	682.103
16.	16+840.000	356725.465	428513.106	681.418
17.	16+850.015	356717.512	428507.009	681.033
18.	-	-	-	-
19.	-	-	-	-
20.	16+881.960	356691.873	428493.620	679.855
21.	-	-	-	-
22.	16+913.905	356664.853	428504.085	679.441
23.	16+918.000	356661.469	428506.391	679.446
24.	16+920.000	356659.849	428507.567	679.455
25.	16+934.447	356647.913	428515.707	679.662
26.	16+940.000	356643.269	428518.831	679.763
27.	16+960.000	356625.993	428529.203	680.402
28.	16+980.000	356608.400	428539.005	681.490
29.	17+000.000	356590.291	428547.801	682.815
30.	17+010.000	356581.242	428552.196	683.486
31.	17+020.000	356572.180	428556.576	684.127
32.	17+035.227	356558.091	428562.607	684.799
33.	17+040.000	356553.702	428564.486	684.914
34.	17+060.000	356535.262	428572.234	685.020

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnita Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

35.	17+079.554	356516.580	428579.425	685.359
36.	17+080.000	356497.097	428579.425	685.359
37.	17+100.000	356496.786	428585.238	685.696
38.	17+119.825	356476.394	428587.008	686.157
39.	17+120.000	356476.218	428587.005	686.160
40.	17+140.000	356456.221	428586.701	686.836
41.	17+158.481	356437.738	428586.616	687.741
42.	17+160.000	356436.251	428586.648	687.802
43.	17+180.000	356416.651	428587.085	688.359
44.	17+190.000	356406.998	428588.846	688.522
45.	17+192.320	356404.763	428589.251	688.523
46.	17+200.000	356397.207	428590.626	688.476
47.	17+220.000	356377.538	428594.254	687.958
48.	17+227.232	356370.359	428595.184	687.629
49.	17+230.000	356367.548	428595.548	687.484
50.	17+240.000	356357.392	428596.778	686.819
51.	17+245.000	356352.280	428596.995	686.547
52.	17+258.587	356338.400	428597.235	685.858
53.	17+260.000	356336.987	428597.199	685.792
54.	17+270.000	356326.990	428596.941	685.351
55.	17+280.000	356316.993	428596.684	684.960
56.	17+289.476	356307.522	428596.372	684.651
57.	17+295.000	356301.880	428596.075	684.502
58.	17+300.000	356296.783	428595.677	684.385
59.	17+320.000	356276.632	428592.295	684.103
60.	-	-	-	-
61.	-	-	-	-
62.	-	-	-	-
63.	-	-	-	-
64.	-	-	-	-
65.	-	-	-	-
66.	-	-	-	-
67.	-	-	-	-
68.	-	-	-	-
69.	-	-	-	-
70.	-	-	-	-
71.	-	-	-	-
72.	-	-	-	-
73.	-	-	-	-
74.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

75.	-	-	-	-
76.	-	-	-	-
77.	-	-	-	-
78.	-	-	-	-
79.	-	-	-	-
80.	-	-	-	-
81.	-	-	-	-
82.	-	-	-	-
83.	-	-	-	-
84.	-	-	-	-
85.	17+640.000	355978.949	428477.864	687.431
86.	17+660.000	355962.110	428467.072	687.766
87.	17+672.351	355951.750	428460.348	687.975
88.	17+680.000	355945.352	428456.060	688.106
89.	17+700.000	355928.681	428444.767	688.436
90.	17+720.000	355912.423	428432.872	688.748
91.	17+736.568	355899.585	428422.210	688.965
92.	17+740.000	355896.945	428420.018	689.002
93.	17+755.000	355885.435	428410.399	689.141
94.	17+760.000	355881.616	428407.171	689.178
95.	17+766.420	355876.713	428403.026	689.220
96.	17+780.000	355866.189	428394.715	689.286
97.	17+800.000	355850.156	428383.170	689.386
98.	17+820.000	355833.113	428373.176	689.484
99.	17+840.000	355815.465	428364.318	689.615
100.	17+842.000	355813.656	428363.526	689.629
101.	17+860.000	355797.284	428356.614	689.781
102.	17+870.505	355787.536	428353.058	689.883
103.	17+880.000	355778.561	428349.959	689.982
104.	17+900.000	355759.618	428343.543	690.211
105.	17+920.000	355740.650	428337.201	690.449
106.	17+940.000	355721.682	428330.859	690.726
107.	17+960.000	355702.709	428324.533	691.056
108.	17+980.000	355683.731	428318.221	691.439
109.	18+000.000	355664.756	428311.900	691.868
110.	18+006.548	355658.545	428309.826	692.012
111.	18+020.000	355645.729	428305.514	692.303
112.	18+040.000	355626.930	428298.393	692.744
113.	18+060.000	355608.271	428290.911	693.136
114.	18+080.000	355589.967	428282.598	693.446

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nuclilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

115.	18+086.235	355584.286	428279.955	693.522
116.	18+100.000	355571.806	428274.149	693.658
117.	18+105.000	355567.272	428272.040	693.696
118.	18+120.000	355553.697	428265.660	693.779
119.	18+140.000	355535.595	428257.155	693.810
120.	18+160.000	355517.491	428248.655	693.709
121.	18+180.000	355499.384	428240.163	693.475
122.	18+200.000	355481.276	428231.671	693.214
123.	18+220.000	355463.149	428223.220	692.970
124.	18+240.000	355445.021	428214.772	692.796
125.	18+260.000	355426.906	428206.296	692.696
126.	18+280.000	355408.794	428197.812	692.670
127.	18+285.802	355403.534	428195.364	692.676
128.	18+294.000	355396.132	428192.039	692.694
129.	18+300.000	355390.671	428189.707	692.714
130.	18+320.000	355372.401	428182.035	692.799
131.	18+340.000	355353.405	428176.395	692.858
132.	18+350.000	355343.893	428173.644	692.901
133.	18+360.000	355334.227	428171.492	692.943
134.	18+370.000	355324.565	428169.342	693.000
135.	18+380.000	355314.846	428167.452	693.064
136.	18+386.274	355308.707	428166.505	693.106
137.	18+400.000	355295.141	428164.412	693.210
138.	18+420.000	355275.375	428161.362	693.387
139.	18+440.000	355255.598	428158.389	693.596
140.	18+460.000	355235.818	428155.429	693.865
141.	18+470.000	355225.934	428153.908	694.024
142.	18+480.000	355216.056	428152.349	694.201
143.	18+500.000	355196.283	428149.342	694.599
144.	18+520.000	355176.507	428146.359	695.062
145.	18+527.664	355168.922	428145.261	695.250
146.	18+540.000	355156.783	428143.538	695.509
147.	18+547.664	355149.294	428142.657	695.660
148.	18+560.000	355137.233	428141.657	695.914
149.	18+580.000	355117.662	428142.747	696.173
150.	18+581.999	355115.710	428142.889	696.196
151.	18+600.000	355098.027	428144.917	696.398
152.	18+601.999	355096.052	428145.212	696.412
153.	18+620.000	355078.249	428147.871	696.461
154.	18+640.000	355058.478	428150.890	696.512

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

155.	18+651.000	355047.607	428152.571	696.540
156.	18+660.000	355038.713	428153.946	696.563
157.	18+680.000	355018.941	428156.958	696.702
158.	18+692.703	355006.372	428158.801	696.780
159.	18+700.000	354999.119	428159.866	696.810
160.	18+707.703	354991.348	428160.668	696.829
161.	18+720.000	354978.862	428161.543	696.812
162.	18+727.000	354971.740	428161.857	696.812
163.	18+740.000	354958.502	428161.460	696.800
164.	18+740.867	354957.619	428161.433	696.801
165.	18+755.867	354942.537	428160.034	696.743
166.	18+760.000	354938.427	428159.589	696.728
167.	18+780.000	354918.572	428157.187	696.691
168.	18+800.000	354898.717	428154.784	696.810
169.	18+814.330	354884.492	428153.050	696.964
170.	18+820.000	354878.865	428152.385	697.031
171.	18+830.000	354868.931	428151.239	697.157
172.	18+840.000	354858.997	428150.092	697.296
173.	18+850.000	354849.063	428148.946	697.448
174.	18+860.000	354839.128	428147.801	697.613
175.	18+880.000	354819.259	428145.518	697.982
176.	18+900.000	354799.390	428143.236	698.404
177.	18+910.000	354789.453	428142.115	698.723
178.	18+920.000	354779.515	428140.997	698.959
179.	18+940.000	354759.641	428138.760	699.430
180.	18+950.000	354749.703	428137.642	699.665
181.	18+960.000	354739.767	428136.518	699.807
182.	18+980.000	354719.907	428134.153	700.280
183.	19+000.000	354700.047	428131.787	700.746
184.	19+020.000	354680.177	428129.515	701.012
185.	19+040.000	354660.302	428127.281	700.993
186.	19+060.000	354640.441	428124.922	700.886
187.	19+080.000	354620.581	428122.563	700.778
188.	19+100.000	354600.721	428120.202	700.682
189.	19+120.000	354580.863	428117.822	700.621
190.	19+140.000	354561.004	428115.443	700.595
191.	19+160.000	354541.134	428113.173	700.601
192.	19+167.000	354534.178	428112.386	700.610
193.	19+171.823	354529.387	428111.832	700.620
194.	19+180.000	354521.260	428110.858	700.641

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

195.	19+200.000	354501.402	428108.476	700.717
196.	19+220.000	354481.544	428106.095	700.828
197.	19+240.000	354461.696	428103.629	700.975
198.	19+260.000	354441.849	428101.159	701.157
199.	19+280.000	354422.000	428098.708	701.374
200.	19+300.000	354402.135	428096.388	701.624
201.	19+320.000	354382.270	428094.067	701.910
202.	19+340.000	354362.385	428091.916	702.223
203.	19+360.000	354342.524	428089.557	702.545
204.	19+380.000	354322.668	428087.163	702.904
205.	19+400.000	354302.799	428084.874	703.309
206.	19+420.000	354282.935	428082.552	703.765
207.	19+440.000	354263.072	428080.213	704.263
208.	19+460.000	354243.221	428077.774	704.770
209.	19+480.000	354223.370	428075.334	705.277
210.	19+486.788	354216.633	428074.506	705.449
211.	19+500.000	354203.419	428072.883	705.771
212.	19+512.000	354191.487	428070.919	705.895
213.	19+520.000	354183.571	428069.392	705.850
214.	19+540.000	354163.891	428065.070	705.337
215.	19+560.000	354144.416	428059.906	704.713
216.	19+580.000	354125.184	428053.899	704.121
217.	19+596.968	354109.144	428047.995	703.747
218.	19+600.000	354106.300	428046.942	703.691
219.	19+613.000	354094.109	428042.427	703.500
220.	19+615.000	354092.234	428041.732	703.477
221.	19+620.000	354087.550	428039.982	703.428
222.	19+640.000	354068.834	428032.932	703.339
223.	19+660.000	354050.161	428025.768	703.426
224.	19+680.000	354031.498	428018.576	703.687
225.	19+700.000	354012.782	428011.525	704.116
226.	19+720.000	353994.038	428004.549	704.637
227.	19+740.000	353975.317	427997.511	705.117
228.	19+760.000	353956.633	427990.377	705.555
229.	19+780.000	353937.949	427983.242	705.948
230.	19+800.000	353919.259	427976.121	706.296
231.	19+820.000	353900.571	427968.997	706.666
232.	19+838.223	353883.627	427962.286	707.014
233.	19+840.000	353881.960	427961.626	707.038
234.	19+860.000	353863.394	427953.727	707.293

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilar, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

235.	19+870.000	353854.193	427949.585	707.390
236.	19+880.000	353844.960	427945.464	707.466
237.	19+900.000	353827.460	427935.367	707.500
238.	19+920.000	353810.270	427924.748	707.431
239.	19+940.000	353793.862	427912.943	707.273
240.	19+940.932	353793.122	427912.360	707.265
241.	19+960.000	353778.119	427900.590	706.990
242.	19+980.000	353762.327	427888.318	706.765
243.	20+000.000	353746.537	427876.042	706.668
244.	20+020.000	353730.750	427863.764	706.662
245.	20+040.000	353714.800	427851.695	706.741
246.	20+060.000	353698.956	427839.490	706.916
247.	20+080.000	353683.117	427827.278	707.182
248.	20+100.000	353667.279	427815.065	707.540
249.	20+115.882	353654.587	427805.517	707.791
250.	20+120.000	353651.251	427803.368	707.879
251.	-	-	-	-
252.	20+160.000	353616.438	427787.489	708.598
253.	20+161.821	353614.753	427786.948	708.614
254.	20+176.648	353600.152	427784.349	708.953
255.	20+180.000	353596.791	427783.525	708.944
256.	20+200.000	353577.500	427776.429	708.885
257.	20+216.389	353562.599	427768.681	708.874
258.	20+220.000	353559.386	427767.010	708.871
259.	20+240.000	353542.289	427756.628	708.800
260.	20+245.000	353538.054	427753.971	708.831
261.	20+250.000	353533.750	427751.424	708.868
262.	20+260.000	353525.139	427746.333	708.959
263.	20+267.086	353519.038	427742.725	709.038
264.	20+270.000	353516.612	427741.291	709.074
265.	20+280.000	353508.139	427736.626	709.195
266.	20+300.000	353490.240	427729.184	709.154
267.	20+320.000	353471.160	427725.731	709.221
268.	20+340.000	353451.835	427725.336	709.388
269.	20+360.000	353432.669	427727.755	709.758
270.	20+370.000	353423.226	427729.929	710.024
271.	20+380.000	353414.198	427733.449	710.295
272.	20+400.000	353397.030	427742.298	710.886
273.	20+400.242	353396.830	427742.419	710.894
274.	20+410.000	353388.478	427747.465	711.258

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

275.	20+420.000	353379.919	427752.637	711.629
276.	20+440.000	353362.866	427763.087	712.333
277.	20+451.817	353352.981	427769.571	712.557
278.	20+460.000	353345.888	427773.762	712.563
279.	20+480.000	353327.366	427782.608	712.132
280.	20+481.817	353325.601	427783.278	712.063
281.	20+500.000	353307.250	427787.347	711.150
282.	20+516.834	353289.959	427789.251	710.423
283.	20+520.000	353286.679	427789.119	710.290
284.	20+522.000	353284.626	427788.862	710.204
285.	20+540.000	353266.489	427786.026	709.580
286.	20+546.834	353259.762	427784.658	709.396
287.	20+559.919	353246.964	427781.930	709.082
288.	20+560.000	353246.884	427781.912	709.080
289.	20+580.000	353227.299	427777.367	708.821
290.	20+600.000	353207.963	427771.865	708.781
291.	20+620.000	353188.688	427766.180	708.733
292.	20+628.071	353180.979	427763.661	708.726
293.	20+633.698	353175.630	427761.913	708.726
294.	20+640.000	353169.649	427759.991	708.689
295.	20+654.927	353155.517	427755.889	708.670
296.	20+660.000	353150.638	427754.913	708.681
297.	20+670.000	353140.951	427752.976	708.791
298.	-	-	-	-
299.	-	-	-	-
300.	-	-	-	-
301.	-	-	-	-
302.	-	-	-	-
303.	-	-	-	-
304.	-	-	-	-
305.	-	-	-	-
306.	-	-	-	-
307.	-	-	-	-
308.	-	-	-	-
309.	-	-	-	-
310.	-	-	-	-
311.	-	-	-	-
312.	-	-	-	-
313.	-	-	-	-
314.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

315.	-	-	-	-
316.	-	-	-	-
317.	-	-	-	-
318.	-	-	-	-
319.	-	-	-	-
320.	-	-	-	-
321.	-	-	-	-
322.	-	-	-	-
323.	-	-	-	-
324.	-	-	-	-
325.	-	-	-	-
326.	-	-	-	-
327.	-	-	-	-
328.	-	-	-	-
329.	-	-	-	-
330.	-	-	-	-
331.	-	-	-	-
332.	-	-	-	-
333.	-	-	-	-
334.	-	-	-	-
335.	-	-	-	-
336.	-	-	-	-
337.	-	-	-	-
338.	-	-	-	-
339.	-	-	-	-
340.	21+270.000	352610.647	427490.927	720.285
341.	21+280.000	352601.195	427487.664	720.645
342.	21+300.000	352582.297	427481.116	721.276
343.	21+320.000	352563.399	427474.568	721.973
344.	21+340.000	352544.501	427468.021	722.595
345.	21+360.000	352525.602	427461.478	723.143
346.	21+380.000	352506.747	427454.807	723.619
347.	21+400.000	352487.813	427448.363	724.053
348.	21+420.000	352468.890	427441.887	724.489
349.	21+430.000	352459.451	427438.584	724.701
350.	21+432.338	352457.245	427437.812	724.746
351.	21+440.000	352449.996	427435.490	724.877
352.	21+460.000	352430.962	427429.347	725.119
353.	21+480.000	352411.962	427423.103	725.217
354.	21+500.000	352392.970	427416.833	725.168

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

355.	21+520.000	352373.998	427410.504	725.021
356.	21+540.000	352355.026	427404.175	724.871
357.	21+550.000	352345.511	427401.097	724.794
358.	-	-	-	-
359.	-	-	-	-
360.	-	-	-	-
361.	-	-	-	-
362.	-	-	-	-
363.	-	-	-	-
364.	-	-	-	-
365.	-	-	-	-
366.	-	-	-	-
367.	-	-	-	-
368.	-	-	-	-
369.	-	-	-	-
370.	-	-	-	-
371.	-	-	-	-
372.	-	-	-	-
373.	-	-	-	-
374.	-	-	-	-
375.	-	-	-	-
376.	-	-	-	-
377.	-	-	-	-
378.	-	-	-	-
379.	-	-	-	-
380.	-	-	-	-
381.	-	-	-	-
382.	-	-	-	-
383.	-	-	-	-
384.	-	-	-	-
385.	-	-	-	-
386.	-	-	-	-
387.	-	-	-	-
388.	-	-	-	-
389.	-	-	-	-
390.	-	-	-	-
391.	-	-	-	-
392.	-	-	-	-
393.	-	-	-	-
394.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

395.	-	-	-	-
396.	-	-	-	-
397.	-	-	-	-
398.	-	-	-	-
399.	-	-	-	-
400.	-	-	-	-
401.	-	-	-	-
402.	-	-	-	-
403.	-	-	-	-
404.	-	-	-	-
405.	-	-	-	-
406.	-	-	-	-
407.	-	-	-	-
408.	-	-	-	-
409.	-	-	-	-
410.	-	-	-	-
411.	-	-	-	-
412.	-	-	-	-
413.	-	-	-	-
414.	-	-	-	-
415.	-	-	-	-
416.	-	-	-	-
417.	-	-	-	-
418.	-	-	-	-
419.	-	-	-	-
420.	-	-	-	-
421.	-	-	-	-
422.	-	-	-	-
423.	-	-	-	-
424.	-	-	-	-
425.	-	-	-	-
426.	-	-	-	-
427.	-	-	-	-
428.	-	-	-	-
429.	-	-	-	-
430.	-	-	-	-
431.	-	-	-	-
432.	-	-	-	-
433.	-	-	-	-
434.	-	-	-	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

435.	-	-	-	-
436.	-	-	-	-
437.	-	-	-	-
438.	-	-	-	-
439.	-	-	-	-
440.	-	-	-	-
441.	-	-	-	-
442.	-	-	-	-
443.	-	-	-	-
444.	-	-	-	-
445.	-	-	-	-
446.	-	-	-	-
447.	-	-	-	-
448.	-	-	-	-
449.	-	-	-	-
450.	-	-	-	-
451.	22+720.000	351506.966	426761.126	732.534
452.	22+740.000	351498.128	426742.851	732.352
453.	22+743.712	351496.669	426739.379	732.280
454.	22+755.000	351492.295	426728.972	731.884
455.	22+760.000	351490.348	426724.367	731.674
456.	22+765.061	351488.256	426719.757	731.441
457.	22+780.000	351481.174	426707.568	730.898
458.	22+800.000	351467.838	426694.311	730.337
459.	22+820.000	351451.092	426685.849	730.017
460.	22+828.109	351443.749	426683.798	729.961
461.	22+840.000	351432.142	426681.204	729.974
462.	22+860.000	351412.576	426677.055	730.131
463.	22+880.000	351392.971	426673.098	730.412
464.	22+894.398	351378.903	426670.024	730.627
465.	22+900.000	351373.431	426668.776	730.689
466.	22+915.000	351358.727	426665.308	730.745
467.	22+920.000	351353.851	426663.953	730.792
468.	22+924.398	351349.554	426662.759	730.834
469.	22+925.000	351348.965	426662.596	730.839
470.	22+940.000	351334.594	426657.580	730.977
471.	22+945.000	351329.870	426655.726	731.022
472.	22+955.000	351320.536	426651.722	731.110
473.	22+960.000	351315.933	426649.563	731.290
474.	22+971.000	351306.145	426644.145	731.386

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

475.	22+976.593	351301.262	426641.221	731.437
476.	22+980.000	351298.377	426639.303	731.457
477.	23+000.000	351282.184	426627.244	731.567
478.	23+006.593	351276.891	426623.292	731.608
479.	23+020.000	351266.175	426615.234	731.642
480.	23+035.000	351254.187	426606.216	731.668
481.	23+040.000	351250.156	426603.255	731.692
482.	23+060.000	351233.880	426591.611	731.810
483.	-	-	-	-
484.	-	-	-	-
485.	23+100.000	351200.347	426573.482	732.004
486.	23+115.000	351186.337	426570.516	731.939
487.	23+120.000	351181.585	426569.800	731.900
488.	23+123.843	351177.895	426569.641	731.858
489.	23+140.000	351161.740	426569.257	731.763
490.	23+149.776	351151.967	426568.909	731.814
491.	23+160.000	351141.491	426568.536	731.932
492.	23+180.000	351121.240	426565.184	732.147
493.	23+183.060	351118.192	426564.394	732.173
494.	23+200.000	351101.903	426559.740	732.312
495.	23+220.000	351082.757	426553.958	732.520
496.	23+225.902	351077.090	426552.310	732.589
497.	23+240.000	351063.367	426547.581	732.759
498.	23+260.000	351045.244	426537.825	732.986
499.	23+268.935	351037.750	426532.496	733.077
500.	23+280.000	351028.845	426525.928	733.175
501.	23+288.581	351021.939	426520.834	733.246
502.	23+300.000	351012.869	426514.484	733.267
503.	23+308.581	351005.706	426511.334	733.261
504.	-	-	-	-
505.	-	-	-	-
506.	23+340.000	350978.882	426514.072	733.788
507.	23+350.580	350969.651	426518.561	734.138
508.	23+360.000	350961.459	426523.224	734.403
509.	23+380.000	350944.153	426533.267	735.149
510.	23+386.835	350938.166	426536.580	735.459
511.	23+400.000	350926.040	426542.806	735.935
512.	23+413.723	350912.362	426546.775	736.385
513.	23+420.000	350906.201	426547.988	736.514
514.	23+440.000	350886.573	426551.854	736.949

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

515.	23+455.000	350871.781	426554.345	737.285
516.	23+460.000	350866.852	426555.183	737.385
517.	23+480.000	350847.137	426558.551	737.720
518.	23+500.000	350827.427	426561.946	738.014
519.	23+510.000	350817.572	426563.643	738.152
520.	23+520.000	350807.717	426565.336	738.283
521.	23+534.254	350793.669	426567.749	738.458
522.	23+540.000	350787.922	426568.694	738.524
523.	23+560.000	350767.782	426570.959	738.733
524.	23+580.000	350747.519	426571.535	738.918
525.	23+580.611	350746.899	426571.531	738.923
526.	23+600.000	350727.510	426571.418	739.184
527.	23+610.000	350717.510	426571.359	739.274
528.	23+620.000	350707.511	426571.218	739.364
529.	23+630.000	350697.513	426571.010	739.454
530.	23+640.000	350687.515	426570.801	739.544
531.	23+654.144	350673.370	426570.775	739.602
532.	23+660.000	350667.578	426570.902	739.666
533.	23+680.000	350649.284	426573.943	740.041
534.	23+682.991	350646.967	426575.152	740.110
535.	23+700.000	350634.221	426583.503	740.697
536.	23+711.838	350625.492	426591.068	741.076
537.	23+720.000	350619.766	426596.886	741.314
538.	23+729.344	350613.051	426603.394	741.575
539.	23+740.000	350604.563	426610.631	741.794
540.	23+754.742	350591.675	426619.130	742.121
541.	23+760.000	350586.967	426621.473	742.234
542.	23+772.458	350575.747	426626.886	742.428
543.	23+780.000	350568.273	426629.541	742.474
544.	23+789.004	350559.251	426632.343	742.490

ANEXA 7 – POZIȚII KILOMETRICE INDICATOARE







Nr. fig. din SR 1848-1/2011	DENUMIRRE	SIMBOL	
fig. A1	Curbă la stânga	 <small>Curbă la stânga</small>	Km 19+480
			Km 19+820
fig. A2	Curbă la dreapta	 <small>Curbă la dreapta</small>	Km 19+610
			Km 19+960
fig. A3	Curbă dublă sau succesiune de mai mult de două curbe, prima la stânga	 <small>Curbă dublă sau o succesiune de mai mult de două curbe, prima la stânga</small>	Km 16+660
			Km 21+240
			Km 21+600
fig. A4	Curbă dublă sau succesiune de mai mult de două curbe, prima la dreapta		Km 18+780
			Km 20+100
			Km 22+320
			Km 23+789
fig. A5b	Curbă deosebit de periculoasă		Km 16+670
			Km 16+747
			Km 16+850
			Km 16+914
			Km 20+260
			Km 20+410
			Km 21+781
			Km 21+828
			Km 23+288
Km 23+350			
fig. A6b	Panouri succesive pentru curbe deosebit de periculoase		Km 20+470
			Km 20+480
			Km 20+490
			Km 20+510
			Km 20+520
			Km 20+530





fig. A6b	Panouri succesive pentru curbe deosebit de periculoase		Km 21+845
			Km 21+860
			Km 21+875
			Km 21+890
			Km 21+905
			Km 21+920
			Km 21+940
			Km 21+955
			Km 21+970
			Km 21+985
			Km 22+000
			Km 22+015
			Km 22+765
			Km 22+775
			Km 22+785
			Km 22+810
			Km 22+820
			Km 22+830
			Km 23+065
			Km 23+075
			Km 23+085
			Km 23+097
			Km 23+107
Km 23+114			
Km 23+655			
Km 23+665			
Km 23+675			
Km 23+690			
Km 23+700			
Km 23+710			
fig. A22	Presemnalizare trecere pentru pietoni		Km 17+126
			Km 17+231
			Km 18+337
			Km 18+443
			Km 18+832
			Km 18+938
			Km 20+167
Km 20+272			



fig. A22	Presemnalizare trecere pentru pietoni		Km 20+367
			Km 20+473
			Km 21+177
			Km 21+283
			Km 22+517
			Km 22+623
			Km 22+857
			Km 22+963
			Km 23+537
			Km 23+643
fig. B1	Cedează trecerea		Km 20+330
fig. B2	Oprire		Km 17+390
			Km 17+490
			Km 17+715
			Km 17+870
			Km 18+070
			Km 18+120
			Km 18+288
			Km 18+465
			Km 18+549
			Km 18+675
			Km 18+707
			Km 18+816
			Km 19+037
			Km 19+118
			Km 19+398
			Km 19+497
			Km 19+530
Km 19+819			
Km 19+880			
Km 19+938			
Km 20+028			





fig. B2	Oprire		Km 20+180
			Km 20+233
			Km 20+281
			Km 20+343
			Km 20+400
			Km 20+520
			Km 20+535
			Km 20+975
			Km 21+036
			Km 21+127
			Km 21+210
			Km 21+370
			Km 21+429
			Km 21+450
			Km 21+643
			Km 21+670
			Km 21+676
			Km 21+722
			Km 22+018
			Km 22+027
fig. B3	Drum cu prioritate		Km 22+338
			Km 22+990
			Km 23+225
			Km 23+386
			Km 23+475
			Km 17+070
			Km 17+070
			Km 20+290
			Km 20+410
			Km 20+890
			Km 21+040
			Km 22+060
			Km 22+060










fig. C1	Accesul interzis		Km 20+334
fig. C19	Accesul interzis vehiculelor cu masa mai mare de 11,5 t pe osia simpla		Km 17+020
			Km 20+247
			Km 20+460
			Km 20+839
			Km 21+090
			Km 22+000
fig. C27	Depășirea autovehiculelor, cu excepția motocicletelor fără ataș, interzisă		Km 22+110
			Km 17+482
			Km 17+766
			Km 17+850
			Km 18+527
			Km 18+602
			Km 18+693
			Km 18+756
			Km 20+116
			Km 20+676
			Km 20+839
			Km 21+007
			Km 21+620
			Km 22+030
			Km 22+153
			Km 22+221
			Km 22+583
Km 22+830			
Km 22+894			
Km 23+414			
Km 23+534			
fig. C37	Sfârșit interzicerii de a depăși		Km 17+482
			Km 17+766
			Km 17+850
			Km 18+527
			Km 18+602
			Km 18+693
Km 18+756			



fig. C37	Sfârșit interzicerii de a depăși		Km 20+116
			Km 20+676
			Km 20+839
			Km 21+007
			Km 21+620
			Km 22+030
			Km 22+153
			Km 22+221
			Km 22+583
			Km 22+830
			Km 22+894
			Km 23+414
			Km 23+534
fig. D5	Ocolire		Km 20+334
fig. D6	Ocolire		Km 21+660
			Km 20+347
			Km 20+356
fig. F20	Selectarea circulației pe direcții de mers în apropierea intersecției		Km 21+652
fig. F31	Direcția spre localitatea indicată		Km 20+300
			Km 20+340
fig. F35	Direcția spre obiective locale		Km 20+340
			Km 20+346
fig. F39	Drum național		Km 20+370
			Km 17+070
			Km 17+070
			Km 20+290
			Km 20+410
			Km 20+890
			Km 21+040
			Km 22+060
Km 22+060			


fig. F47	Intrare în localitate		Km 17+070
			Km 17+070
			Km 22+060
			Km 22+060
fig. F49	Ieșire din localitate		Km 17+070
			Km 17+070
			Km 22+060
			Km 22+060
fig. F51	Curs de apă, pasaj sau viaduct		Km 19+504
			Km 19+521
			Km 20+508
			Km 20+527
			Km 21+095
			Km 21+110
			Km 22+965
			Km 22+988
fig. G2	Trecere pentru pietoni		Km 17+176
			Km 17+181
			Km 18+387
			Km 18+393
			Km 18+882
			Km 18+888
			Km 20+217
			Km 20+222
			Km 20+417
			Km 20+423
			Km 21+227
			Km 21+233
			Km 22+567
			Km 22+573
			Km 22+907
			Km 22+913
			Km 23+587
			Km 23+593
fig. G14	Stație de autobuz		Km 17+190
			Km 18+380
			Km 18+860
			Km 18+910

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

fig. G14	Stație de autobuz		Km 20+233
			Km 20+410
			Km 21+240
			Km 22+580
			Km 22+915
			Km 23+600



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

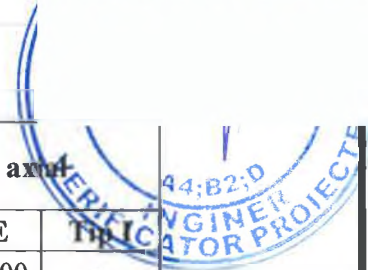
RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproject.ro
www.tmproject.ro



TM PROJECT
PROIECTARE - CONSULTANȚĂ - CONȘTIINȚĂ

ANEXA 8 – CENTRALIZATOR MARCAJE

	Nr. Crt.	Poziții Kilometrice		Tip marcaj axonal		
				Tip B	Tip E	Tip C
Km 16	1.	16+624.000	17+000.000	-	376.00	-
	2.	17+000.000	17+401.000	-	401.00	-
	3.	17+401.000	17+416.000	-	-	15.00
Km 17	4.	17+416.000	17+482.000	-	66.00	-
	5.	17+482.000	17+766.420	284.42	-	-
	6.	17+766.420	17+850.000	-	83.58	-
	7.	17+850.000	18+000.000	150.00	-	-
	8.	18+000.000	18+337.000	337.00	-	-
Km 18	9.	18+337.000	18+442.000	-	105.00	-
	10.	18+442.000	18+527.664	85.66	-	-
	11.	18+527.664	18+545.000	-	17.34	-
	12.	18+545.000	18+566.000	-	-	21.00
	13.	18+566.000	18+601.999	-	36.00	-
	14.	18+601.999	18+699.000	97.00	-	-
	15.	18+699.000	18+726.000	-	-	27.000
	16.	18+726.000	18+755.867	-	29.87	-
	17.	18+755.867	18+832.000	76.13	-	-
	18.	18+832.000	18+938.000	-	106.000	-
	19.	18+938.000	19+000.000	62.00	-	-
Km 19	20.	19+000.000	19+502.000	502.00	-	-
	21.	19+502.000	19+522.000	-	20.00	-
	22.	19+522.000	20+000.000	478.00	-	-
Km 20	23.	20+000.000	20+115.882	115.88	-	-
	24.	20+115.882	20+170.000	-	54.12	-
	25.	20+170.000	20+182.000	-	-	12.000
	26.	20+182.000	20+270.000	-	88.00	-
	27.	20+270.000	20+284.000	-	-	14.000
	28.	20+284.000	20+300.000	-	16.00	-
	29.	20+300.000	20+327.000	-	-	27.000
	30.	20+327.000	20+362.000	-	35.00	-
	31.	20+362.000	20+401.000	-	-	39.000
	32.	20+401.000	20+507.000	-	106.00	-
	33.	20+507.000	20+531.000	-	-	24.000
	34.	20+531.000	20+676.155	-	145.15	-
	35.	20+676.155	20+838.853	162.698	-	-
	36.	20+838.853	20+971.000	-	132.15	-



SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RO 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Moșta Nouă - Timiș
 Tel. 0745 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

	37.	20+971.000	20+992.000	-	-	21.000
	38.	20+992.000	21+000.000	-	8.00	-
Km21	39.	21+000.000	21+007.102	-	7.10	-
	40.	21+007.102	21+095.000	87.90	-	-
	41.	21+095.000	21+115.000	-	20.00	-
	42.	21+115.000	21+177.000	62.00	-	-
	43.	21+177.000	21+199.000	-	22.00	-
	44.	21+199.000	21+215.000	-	-	16.000
	45.	21+215.000	21+283.000	-	68.00	-
	46.	21+283.000	21+619.725	336.72	-	-
	47.	21+619.725	21+660.000	-	40.28	-
	48.	21+660.000	21+701.000	-	-	41.000
	49.	21+701.000	21+715.374	-	14.37	-
	50.	21+715.374	21+730.000	-	-	14.626
	Km22	51.	21+730.000	22+000.000	-	270.00
52.		22+000.000	22+019.492	-	19.49	-
53.		22+019.492	22+153.253	133.76	-	-
54.		22+153.253	22+221.253	-	68.00	-
55.		22+221.253	22+517.000	295.75	-	-
56.		22+517.000	22+828.109	-	311.11	-
57.		22+828.109	22+857.000	28.89	-	-
58.		22+857.000	22+976.000	-	119.00	-
Km23	59.	22+976.000	22+997.000	-	-	21.000
	60.	22+997.000	23+000.000	-	3.00	-
	61.	23+000.000	23+208.000	-	208.00	-
	62.	23+208.000	23+231.000	-	-	23.000
	63.	23+231.000	23+368.000	-	137.00	-
	64.	23+368.000	23+394.000	-	-	26.000
	65.	23+394.000	23+413.723	-	19.72	-
	66.	23+413.723	23+534.254	120.53	-	-
	67.	23+534.254	23+789.000	-	254.75	-
Total kilometrii				3416.34	3407.03	341.63
Kilometrii echivalenți:				1138.78	3407.03	170.81
Total kilometrii echivalenți:				4716.62		

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RD 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
 Tel. 0745 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

	Nr. Crt.	Poziții Kilometrice		Tip marcaj lateral stânga		
				Tip E	Tip I	Bus Tip I
Km 16	1.	16+624.000	17+000.000	376.00	-	-
	2.	17+000.000	17+383.000	383.00	-	-
Km 17	3.	17+383.000	17+416.000	-	33.00	-
	4.	17+416.000	17+482.612	66.61	-	-
	5.	17+482.612	17+766.420	-	283.81	-
	6.	17+766.420	17+870.505	104.09	-	-
	7.	17+870.505	18+000.000	-	129.49	-
Km 18	8.	18+000.000	18+340.000	-	340.00	-
	9.	18+340.000	18+380.000	40.00	-	40.00
	10.	18+380.000	18+443.000	63.00	-	-
	11.	18+443.000	18+527.664	-	84.66	-
	12.	18+527.664	18+545.000	17.34	-	-
	13.	18+545.000	18+566.000	-	21.00	-
	14.	18+566.000	18+601.999	36.00	-	-
	15.	18+601.999	18+692.703	-	90.70	-
	16.	18+692.703	18+698.000	5.30	-	-
	17.	18+698.000	18+726.000	-	28.00	-
	18.	18+726.000	18+755.867	29.87	-	-
	19.	18+755.867	18+820.000	-	64.13	-
	20.	18+820.000	18+860.000	40.00	-	40.00
	21.	18+860.000	18+938.000	78.00	-	-
Km 19	22.	18+938.000	19+000.000	-	62.00	-
	23.	19+000.000	19+508.000	-	508.00	-
	24.	19+508.000	19+522.000	14.00	-	-
Km 20	25.	19+522.000	20+000.000	-	478.00	-
	26.	20+000.000	20+115.882	-	115.88	-
	27.	20+115.882	20+225.000	109.12	-	-
	28.	20+225.000	20+243.000	-	18.00	-
	29.	20+243.000	20+300.000	57.00	-	-
	30.	20+300.000	20+380.000	90.00	60.00	-
	31.	20+380.000	20+410.000	30.00	-	30.00
	32.	20+410.000	20+676.155	266.15	-	-
	33.	20+676.155	20+836.789	-	160.63	-
	34.	20+836.789	20+970.000	133.21	-	-
Km 21	35.	20+970.000	20+992.000	-	22.00	-
	36.	20+992.000	21+000.000	8.00	-	-
	37.	21+000.000	21+007.102	7.10	-	-
	38.	21+007.102	21+095.000	-	87.90	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

	39.	21+095.000	21+115.000	20.00	-	-
	40.	21+115.000	21+177.000	-	62.00	-
	41.	21+177.000	21+282.000	105.00	-	-
	42.	21+282.000	21+619.725	-	337.72	-
	43.	21+619.725	21+676.000	56.28	-	-
	44.	21+676.000	21+701.000	-	25.00	-
	45.	21+701.000	21+714.000	13.00	-	-
	46.	21+714.000	21+730.000	-	16.00	-
Km 22	47.	21+730.000	22+000.000	270.00	-	-
	48.	22+000.000	22+017.000	17.00	-	-
	49.	22+017.000	22+153.253	-	136.25	-
	50.	22+153.253	22+221.253	68.00	-	-
	51.	22+221.253	22+517.000	-	295.75	-
	52.	22+517.000	22+828.109	311.11	-	-
	53.	22+828.109	22+857.000	-	28.89	-
Km 23	54.	22+857.000	23+000.000	143.00	-	-
	55.	23+000.000	23+413.723	413.72	-	-
	56.	23+413.723	23+534.254	-	120.53	-
	57.	23+534.254	23+789.000	254.75	-	-
Total kilometrii				3625.65	3609.34	110.00
Kilometrii echivalenți:				3625.65	1804.67	55
Total kilometrii echivalenți:				5485.32		

	Nr. Crt.	Poziții Kilometrice			Tip marcaj lateral dreapta		
					Tip E	Tip I	Bus Tip I
Km	1.	16+624.000	-	17+000.000	376.00	-	-
Km 17	2.	17+000.000	-	17+190.000	190.00	-	-
	3.	17+190.000	-	17+230.000	40.00	-	40.00
	4.	17+230.000	-	17+480.000	250.00	-	-
	5.	17+480.000	-	17+766.420	-	286.42	-
	6.	17+766.420	-	17+850.000	83.58	-	-
	7.	17+850.000	-	18+000.000	-	150.00	-
Km 18	8.	18+000.000	-	18+340.000	-	340.00	-
	9.	18+340.000	-	18+443.000	103.00	-	-
	10.	18+443.000	-	18+527.664	-	84.66	-
	11.	18+527.664	-	18+601.999	74.33	-	-
	12.	18+601.999	-	18+692.703	-	90.70	-

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RO 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
 Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

	13.	18+692.703	-	18+755.867	63.16	-	-
	14.	18+755.867	-	18+832.000	-	76.13	-
	15.	18+832.000	-	18+910.000	78.00	-	-
	16.	18+910.000	-	18+950.000	40.00	-	40.00
	17.	18+950.000	-	19+000.000	-	50.00	-
Km 19	18.	19+000.000	-	19+502.000	-	502.00	-
	19.	19+502.000	-	19+517.000	15.00	-	-
	20.	19+517.000	-	20+000.000	-	483.00	-
Km 20	21.	20+000.000	-	20+115.882	-	115.88	-
	22.	20+115.882	-	20+170.000	54.12	-	-
	23.	20+170.000	-	20+182.000	-	12.00	-
	24.	20+182.000	-	20+240.000	58.00	-	-
	25.	20+240.000	-	20+250.000	10.00	-	10.00
	26.	20+250.000	-	20+270.000	20.00	-	20.00
	27.	20+270.000	-	20+280.000	-	10.00	10.00
	28.	20+280.000	-	20+290.000	-	10.00	-
	29.	20+290.000	-	20+382.000	92.00	-	-
	30.	20+382.000	-	20+401.000	-	19.00	-
	31.	20+401.000	-	20+507.000	106.00	-	-
	32.	20+507.000	-	20+551.000	-	44.00	-
	33.	20+551.000	-	20+676.155	125.15	-	-
	34.	20+676.155	-	20+838.853	-	162.70	-
	35.	20+838.853	-	21+000.000	161.15	-	-
Km 21	36.	21+000.000	-	21+007.102	7.10	-	-
	37.	21+007.102	-	21+095.000	-	87.90	-
	38.	21+095.000	-	21+115.000	20.00	-	-
	39.	21+115.000	-	21+177.000	-	62.00	-
	40.	21+177.000	-	21+199.000	22.00	-	-
	41.	21+199.000	-	21+214.000	-	15.00	-
	42.	21+214.000	-	21+240.000	26.00	-	-
	43.	21+240.000	-	21+280.000	40.00	-	40.00
	44.	21+280.000	-	21+619.725	-	339.72	-
	45.	21+619.725	-	21+642.000	22.28	-	-
	46.	21+642.000	-	21+649.000	-	7.00	-
	47.	21+649.000	-	21+662.000	13.00	-	-
	48.	21+662.000	-	21+672.000	-	10.00	-
49.	21+672.000	-	22+000.000	328.00	-	-	
Km 22	50.	22+000.000	-	22+019.492	19.49	-	-
	51.	22+019.492	-	22+153.253	-	133.76	-
	52.	22+153.253	-	22+221.253	68.00	-	-
	53.	22+221.253	-	22+517.000	-	295.75	-

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

	54.	22+517.000	-	22+580.000	63.00	-	-
	55.	22+580.000	-	22+620.000	40.00	-	40.00
	56.	22+620.000	-	22+828.109	208.11	-	-
	57.	22+828.109	-	22+857.000	-	28.89	-
	58.	22+857.000	-	22+915.000	58.00	-	-
	59.	22+915.000	-	22+955.000	40.00	-	40.00
	60.	22+955.000	-	22+976.593	21.59	-	-
	61.	22+976.593	-	22+997.000	-	20.41	-
	62.	22+997.000	-	23+000.000	3.00	-	-
Km 23	63.	23+000.000	-	23+208.000	208.00	-	-
	64.	23+208.000	-	23+230.000	-	22.00	-
	65.	23+230.000	-	23+368.000	138.00	-	-
	66.	23+368.000	-	23+394.000	-	26.00	-
	67.	23+394.000	-	23+413.723	19.72	-	-
	68.	23+413.723	-	23+534.254	-	120.53	-
	69.	23+534.254	-	23+600.000	65.75	-	-
	70.	23+600.000	-	23+640.000	40.00	-	40.00
	71.	23+640.000	-	23+789.000	149.00	-	-
Total kilometrii					3559.53	3605.45	280.00
Kilometrii echivalenți:					3559.53	1802.73	140
Total kilometrii echivalenți:					5502.26		

	Nr. Crt.	Poziții Kilometrice	Amplasare	Lățime [m]	Tip marcaj drum lateral		
					Marcaj axial Tip E	Marcaj lateral Tip I [m]	Marcaj linie STOP [m ²]
Km 17	1.	17+409.000	Stânga	6.00	22.65	56.00	6.88
	2.	17+485.000	Dreapta	4.00	-	52.00	1.25
	3.	17+724.000	Stânga	5.50	23.05	62.41	3.81
	4.	17+862.000	Dreapta	4.00	-	58.72	2.26
Km18	5.	18+061.000	Dreapta	3.00	-	57.64	2.35
	6.	18+112.000	Dreapta	3.00	-	52.97	0.95
	7.	18+286.000	Dreapta	3.00	-	53.09	1.04
	8.	18+474.000	Stânga	6.00	23.55	63.17	4.13
	9.	18+556.000	Stânga	6.00	23.25	57.40	3.32
	10.	18+670.000	Dreapta	3.00	-	56.16	1.74
	11.	18+716.000	Stânga	4.00	-	61.67	4.42
	12.	18+811.000	Dreapta	4.00	-	54.46	1.87

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RO 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
 Tel. 0745 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
 PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

Km 19	13.	19+032.000	Dreapta	4.00	-	54.18	1.18
	14.	19+130.000	Stânga	8.00	23.55	66.05	4.94
	15.	19+394.000	Dreapta	3.00	-	54.18	1.43
	16.	19+500.000	Stânga	4.00	-	56.42	1.74
	17.	19+527.000	Dreapta	4.00	-	57.11	2.05
	18.	19+823.000	Stânga	3.00	-	55.14	1.21
	19.	19+875.000	Dreapta	3.00	-	54.21	1.35
	20.	19+943.000	Stânga	3.00	-	61.38	2.95
Km 20	21.	20+022.000	Dreapta	3.00	-	52.16	1.15
	22.	20+175.000	Dreapta	3.00	-	37.98	1.21
	23.	20+237.000	Stânga	4.00	-	57.21	2.84
	24.	20+278.000	Dreapta	4.00	-	54.33	2.61
	25.	20+346.000	Stânga	14.00	-	230.61	4.05
	26.	20+394.000	Dreapta	4.00	-	56.03	1.80
	27.	20+513.000	Dreapta	3.00	-	53.33	1.14
	28.	20+527.000	Dreapta	3.00	-	50.92	0.79
	29.	20+940.000	Stânga	6.00	44.82	80.03	5.26
Km 21	30.	21+034.000	Dreapta	3.00	-	52.86	1.14
	31.	21+115.000	Dreapta	4.00	-	92.83	2.27
	32.	21+210.000	Dreapta	4.00	-	96.71	1.53
	33.	21+373.000	Stânga	5.50	23.55	54.07	1.54
	34.	21+431.000	Stânga	3.00	-	28.66	1.67
	35.	21+440.000	Dreapta	5.50	23.00	57.53	4.11
	36.	21+669.000	Dreapta	6.00	22.05	51.41	2.02
	37.	21+682.000	Stânga	5.00	-	59.13	1.72
	38.	21+725.000	Stânga	3.00	-	56.20	1.66
Km 22	39.	22+023.000	Stânga	3.00	-	23.14	1.09
	40.	22+033.000	Dreapta	3.00	-	52.20	1.22
	41.	22+339.000	Stânga	3.00	-	54.66	1.08
	42.	22+982.000	Dreapta	3.00	-	57.86	3.74
Km 23	43.	23+217.000	Dreapta	3.00	-	58.94	2.95
	44.	23+390.000	Dreapta	6.00	21.15	50.16	2.29
	45.	23+463.000	Dreapta	6.00	23.00	56.91	4.29
Total kilometrii					273.62	2720.23	106.04
Kilometrii echivalenți:					273.62	2720.23	
Total kilometrii echivalenți:					2993.85		106.04

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2435/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

	Poziții Kilometrice			Amplasare	Lățime [m]	Tip marcaj Stații pentru autobus	
						Marcaj zig-zag [m]	Marcaj inscripție [m ²]
1.	17+190.000	-	17+230.000	dreapta	3.00	25.17	2.70
2.	18+340.000	-	18+380.000	stânga	3.00	25.17	2.70
3.	18+820.000	-	18+860.000	stânga	2.50	25.17	2.70
4.	18+910.000	-	18+950.000	dreapta	3.00	25.17	2.70
5.	20+240.000	-	20+280.000	dreapta	2.50	25.17	2.70
6.	20+370.000	-	20+410.000	stânga	3.00	25.17	2.70
7.	21+240.000	-	21+280.000	dreapta	2.50	25.17	2.70
8.	22+580.000	-	22+620.000	dreapta	2.00	25.17	2.70
9.	22+915.000	-	22+955.000	dreapta	3.00	25.17	2.70
10.	23+600.000	-	23+640.000	dreapta	3.00	25.17	2.70
Total:						251.70	27.00

	Nr. Crt.	Poziții Kilometrice	Tip marcaj trecere pietoni
			Marcaje transversale diverse [m ²]
Km 17	1.	17+180.000	12.20
Km18	2.	18+390.000	12.00
	3.	18+885.000	12.00
Km20	4.	20+220.000	12.12
	5.	20+420.000	12.12
Km21	6.	21+230.000	10.80
Km22	7.	22+570.000	12.00
	8.	22+910.000	12.12
Km23	9.	23+590.000	12.00
Total:			107.36

Nr. Crt.	Tip marcaj	Marcaje transversale diverse [m ²]
1.	Zonă hașurată	104.23
2.	Săgeți	43.56
Total:		147.79



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

ANEXA 9 – BORNE KM

Nr. crt.	Nr fig din SR 1848/1-2011	Borna km	Direcția spre localitatea Câmpi lui Neag	Direcția spre localitatea Petroșani
1	K2	17	Lupeni	Lupeni
2	K2	18	Uricani	Uricani
3	K2	19	Uricani	Uricani
4	K2	20	Uricani	Uricani
5	K2	21	Uricani	Uricani
6	K2	22	Uricani	Uricani
7	K2	23	Valea de Brazi	Valea de Brazi



ANEXA 10 – SEPARATOARE HIDROCARBURI

Nr. Crt.	Poziție kilometrică	Tip podeț	Separator hidrocarburi (buc)
1.	16+690.000	P2	4
2.	16+918.000	D4	4
3.	17+300.000	P2	4
4.	17+423.000	P2	4
5.	17+467.000	P2	4
6.	17+755.000	P2	4
7.	17+842.000	P2	4
8.	18+294.000	P2	4
9.	18+651.000	P2	4
10.	18+727.000	P2	4
11.	19+167.000	dalat existent	-
12.	19+512.000	pod	-
13.	19+613.000	dalat existent	2
14.	20+020.000	dalat existent	2
15.	20+245.000	P2	4
16.	20+522.000	pod existent	-
17.	20+670.000	Φ600	4
18.	21+105.000	pod existent	-
19.	21+674.000	dalat existent	-
20.	22+010.000	D3	4
21.	22+090.000	P2	4
22.	22+755.000	P2	4
23.	22+820.000	dalat existent	-
24.	22+971.000	pod existent	-
25.	23+115.000	Φ1000	4
26.	23+183.000	P2	4
			72

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

ANEXA 11 – CĂMINE DE VIZITARE DREN (AMPLASATE DIN 50M ÎN 50M)

CĂMIN DE VIZITARE DREN (BUC)	72	BUC
pentru - Rigolă pereată cu dren	10	BUC
pentru - Rigolă de acostament cu dren	2	BUC
pentru - Rigolă din beton cu capac și dren	14	BUC
pentru - Șanț pereată cu dren	46	BUC

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

III. BREVIARE DE CALCUL

BREVIAR DE CALCUL – DRUMURI

DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE



Dimensionarea structurii rutiere s-a realizat pe baza "Normativului pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică)", indicativ PD 177-2001.

S-au luat în considerare următoarele etape în cadrul acestei dimensionări:

1. Verificarea structurii din punct de vedere al deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase.
2. Verificarea structurii din punct de vedere al deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare.

1. Criteriul deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase

Criteriul deformației specifice de întindere admisibile la baza straturilor bituminoase este respectat dacă rata de degradare prin oboseală (RDO) are o valoare mai mică sau egală cu (RDO) admisibilă, care, pentru drumuri naționale, are valoarea max. 0,95.

$$RDO_{adm} = \max. 1,00$$
$$RDO = \frac{N_c}{N_{adm}} = 0,16/1,153 = 0,155$$

în care:

N_c - traficul de calcul, în osii standard de 115 kN, în m.o.s;

Se va considera un trafic de calcul peste 1 m.o.s.

$$N_c = 365 \times 10^{-6} \times p_p \times c_{rt} \times (n_{osr} + n_{osf})/2 = 365 \times 10^{-6} \times 10 \times 0,50 \times (80+100)/2 = 0,16 \text{ m.o.s}$$

N_{adm} - numărul de solicitări admisibil, în m.o.s., care poate fi preluat de straturile bituminoase, corespunzător stării de deformație la baza acestora.

$$N_{adm} = 4,27 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3,97} = 4,27 \times 10^8 \times 144^{-3,97} = 1,0339 \text{ (m.o.s.)}$$

în care:

ϵ_r = deformația radială la baza straturilor bituminoase (în microdeformații)

Pentru drumul național 66A, pentru structura rutieră propusă, prin rularea programului CALDEROM 2000, au rezultat următoarele:

Parametrii problemei sunt :

Parametrii problemei sunt:

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa



Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3258. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 9.00 cm ;
Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 8.00 cm ;
Stratul 3: Modulul 400. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 20.00 cm ;
Stratul 4: Modulul 177. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 35.00 cm ;
Stratul 5: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .420 și e semifinit.

R E Z U L T A T E:		DEFORMATIE	DEFORMATIE
R	Z	RADIALA	VERTICALA
cm	cm	microdef	microdef
.0	-17.00	.148E+03	-.178E+03
.0	17.00	.148E+03	-.455E+03
.0	-72.00	.115E+00	-.168E+03
.0	72.00	.115E+00	-.269E+03

Se calculează deformația specifică de întindere sub straturile bituminoase (h=17cm) și deformația specifică de compresiune la nivelul patului drumului (h=72cm).

Stabilirea comportării sub trafic a structurii rutiere:

Pentru $\varepsilon_r = 148$ a rezultat $N_{adm} = 1,0339$ m.o.s.

\Rightarrow R.D.O. = 0,155 < R.D.O. adm = 0,95 (pentru drumuri naționale secundare)

\Rightarrow structura este verificată din punct de vedere al respectării criteriului deformației specifice de întindere la baza straturilor bituminoase.

2. Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare

Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare este respectat dacă este îndeplinită condiția :

$$\varepsilon_z \leq \varepsilon_{z adm}$$

ε_z este deformația specifică verticală de compresiune la nivelul pământului de fundare, în microdeformații, conform tabelului cu rezultate ;

$\varepsilon_{z adm}$ - deformația specifică verticală admisibilă la nivelul pământului de fundare, în microdeformații, conform relației :

$$\varepsilon_{z adm} = 329 N_c^{-0,27} = 329 \times 0,16^{-0,27} = 539,614 \text{ microdeformații}$$

astfel : $\varepsilon_z = 277$ microdeformații

Având în vedere că $\varepsilon_z = 269$ microdeformații,

$\Rightarrow \varepsilon_z = 269 < \varepsilon_{z adm} = 536,33$



⇒ **structura este verificată din punct de vedere al respectării criteriului deformației specifice verticale admisibile la nivelul pământului de fundare.**

3.Verificarea structurii din punct de vedere al rezistenței la acțiunea fenomenului îngheț - dezgheț, conform STAS 1709/1, 2 – 1990

Verificarea se va face astfel :

- 4 cm strat de uzură din mixtură asfaltică tip B.A.16 - rul 50/70;
- 5 cm strat de legătură din mixtură asfaltică tip B.A.D. 22,4 - leg 50/70;
- 8 cm strat de bază din mixtură asfaltică tip A.B. 31,5 - bază 50/70;
- 20 cm strat superior de fundație din piatră spartă;
- 35 cm strat inferior de fundație din balast.

Conform STAS 1709/1, respectiv STAS 1709/2, etapele de calcul sunt următoarele:

Se calculează adâncimea de îngheț în complexul rutier:

$$Z_{cr} = Z + \Delta Z \text{ (cm)}$$

Unde Z = adâncimea de îngheț în pământul de fundație

$$\Delta Z = H_{st} - H_e$$

H_{st} = grosimea structurii rutiere;

H_e = grosimea echivalentă de calcul la îngheț a structurii rutiere.

Astfel,

$$Z = 75 \text{ cm}$$

$$H_{st} = 4 + 5 + 8 + 20 + 35 = 72 \text{ cm};$$

$$H_e = 4 \times 0,50 + 5 \times 0,50 + 8 \times 0,50 + 20 \times 0,75 + 35 \times 0,80 = 51,5 \text{ cm};$$

$$\Delta Z = H_{st} - H_e = 72 - 51,5 = 20,5 \text{ cm};$$

$$Z_{cr} = Z + \Delta Z = 75 + 20,5 = 95,5 \text{ cm};$$

Având în vedere că:

$$H_{st} < Z_{cr} < N_{af}$$

ne găsim în situația e din tabelul 3 , STAS 1709/2, deci este necesar calculul de verificare.

Se calculează gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier:

$$K = \frac{H_e}{Z_{cr}} = 51,5/95,5 = 0,539 > 0,50$$

În consecință este verificat și acest criteriu.

Toate condițiile impuse sunt respectate, deci structura rutieră se comportă bine sub trafic.

Soluția tehnică adoptată a fost concepută pornindu-se de la premisele celei mai bune calități/grad de adecvare/eficiență economică a soluției de proiectare / materialelor / locației alese în condițiile unor constrângeri de ordin bugetar firești.



**BREVIAR DE CALCUL – DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUARE
 A APELOR PLUVIALE**

01. Rigolă pereată

S1= suprafața carosabilă calculată între 16+920 - 17+180 dreapta

Intensitatea de calcul a ploii, în funcție de frecvența 1/1 și de durata ploii de calcul T=10min,
 conform STAS 9470/73, în l/s x ha = 122.38 l/s x ha

CALCUL HIDROLOGIC

Qc [m x S x ic x F] - debitul hidraulic [m³/s]	0.13
=	
m - coeficient de reducere care ține seama de capacitatea de înmagazinare pe șanțuri:	0.80
S= suprafața bazinului de recepție aferent santului [ha]:	2.60
ic - intensitatea de calcul a ploii [l/s x ha]:	122.38
F- coeficient de scurgere:	0.50

CALCUL HIDRAULIC

Qmax [A x Vm] - debitul care trebuie asigurat printr-o secțiune anume [mc/s]:	0.38
A- aria secțiunii de curgere [mp]:	0.08
Vm [C√Ri] - viteza medie admisibilă în secțiune [m/s]:	4.77
C [87/(1+γ/√R)] - coeficient de viteză în funcție de rugozitatea și raza hidraulică:	72.29
R [A/P] - raza hidraulică [m]:	0.09
P - perimetrul udat [m]:	0.92
I - panta hidraulică a santului [%]:	0.05
γ - coeficient de rugozitate:	0.06

Qmax ≥ Qc

Secțiunea adoptată asigură scurgerea debitului calculat



02. Rigolă de acostament

S1= suprafața carosabilă calculată între 21+105 - 21+483 stânga

Intensitatea de calcul a ploii, în funcție de frecvența 1/1 și de durata ploii de calcul T=10min,
 conform STAS 9470/73, în l/s x ha = 122.38 l/s x ha

CALCUL HIDROLOGIC

Qc [m x S x ic x F] - debitul hidraulic [m³/s]:	0.01
m - coeficient de reducere care ține seama de capacitatea de înmagazinare pe șanțuri:	0.80
S= suprafața bazinului de recepție aferent santului [ha]:	0.12
ic - intensitatea de calcul a ploii [l/s x ha]:	122.38
F- coeficient de scurgere:	0.50

CALCUL HIDRAULIC

Qmax [A x Vm] - debitul care trebuie asigurat printr-o secțiune anume [mc/s]:	0.02
A- aria secțiunii de curgere [mp]:	0.013
Vm [C√Ri] - viteza medie admisibilă în secțiune [m/s]:	1.42
C [87/(1+γ/√R)] - coeficient de viteza în funcție de rugozitatea și raza hidraulică:	62.58
R [A/P] - raza hidraulică [m]:	0.02
P - perimetrul udat [m]:	0.55
I - panta hidraulică a santului [%]:	0.0218
γ - coeficient de rugozitate:	0.06
Qmax ≥ Qc	
Secțiunea adoptată asigură scurgerea debitului calculat	



03. Rigolă din beton cu capac

S1= suprafața carosabilă calculată între 20+020 - 20+245 dreapta

Intensitatea de calcul a ploii, în funcție de frecvența 1/1 și de durata ploii de calcul T=10min,
 conform STAS 9470/73, în l/s x ha = 122.38 l/s x ha

CALCUL HIDROLOGIC

Qc [m x S x ic x F] - debitul hidraulic [m³/s]:	0.11
m - coeficient de reducere care ține seama de capacitatea de înmagazinare pe șanțuri:	0.80
S= suprafața bazinului de receptie aferent santului [ha]:	2.25
ic - intensitatea de calcul a ploii [l/s x ha]:	122.38
F- coeficient de scurgere:	0.50
CALCUL HIDRAULIC	
Qmax [A x Vm] - debitul care trebuie asigurat printr-o secțiune anume [mc/s]:	0.33
A- aria secțiunii de curgere [mp]:	0.09
Vm [C√Ri] - viteza medie admisibilă în secțiune [m/s]:	3.80
C [87/(1+γ/√R)] - coeficient de viteza în funcție de rugozitatea și raza hidraulică:	73.29
R [A/P] - raza hidraulică [m]:	0.10
P - perimetrul udat [m]:	0.85
I - panta hidraulică a santului [%]:	0.03
γ - coeficient de rugozitate:	0.06
Qmax ≥ Qc	
Secțiunea adoptată asigură scurgerea debitului calculat	



04. Șanț pereat

S1= suprafața carosabilă calculată între 19+167 - 19+512 dreapta

Intensitatea de calcul a ploii, în funcție de frecvența 1/1 și de durata ploii de calcul T=10min,
 conform STAS 9470/73, în l/s x ha = 122.38 l/s x ha

CALCUL HIDROLOGIC

Qc [m x S x ic x F] - debitul hidraulic [m³/s]:	0.17
m - coeficient de reducere care ține seama de capacitatea de înmagazinare pe șanțuri:	0.80
S= suprafata bazinului de receptie aferent santului [ha]:	3.45
ic - intensitatea de calcul a ploii [l/s x ha]:	122.38
F- coeficient de scurgere:	0.50

CALCUL HIDRAULIC

Qmax [A x Vm] - debitul care trebuie asigurat printr-o sectiune anume [mc/s]:	0.94
A- aria sectiunii de curgere [mp]:	0.29
Vm [C√Ri] - viteza medie admisibila in sectiune [m/s]:	3.22
C [87/(1+γ/√R)] - coeficient de viteza in functie de rugozitatea si raza hidraulica:	76.52
R [A/P] - raza hidraulica [m]:	0.19
P - perimetrul udat [m]:	1.53
I - panta hidraulica a santului [%]:	0.01
γ - coeficient de rugozitate:	0.06
Qmax >= Qc	
Sectiunea adoptata asigura scurgerea debitului calculat	



05. Șanț nepreat

S1= suprafața carosabilă calculată între 21+035 - 21+100 dreapta

Intensitatea de calcul a ploii, în funcție de frecvența 1/1 și de durata ploii de calcul T=10min, conform STAS 9470/73, în l/s x ha = 122.38 l/s x ha

CALCUL HIDROLOGIC

Qc [m x S x ic x F] - debitul hidraulic [m³/s]:	0.03
m - coeficient de reducere care ține seama de capacitatea de înmagazinare pe șanțuri:	0.80
S= suprafața bazinului de recepție aferent șanțului [ha]:	0.65
ic - intensitatea de calcul a ploii [l/s x ha]:	122.38
F- coeficient de scurgere:	0.50

CALCUL HIDRAULIC

Qmax [A x Vm] - debitul care trebuie asigurat printr-o secțiune anume [mc/s]:	0.42
A- aria secțiunii de curgere [mp]:	0.29
Vm [C√Ri] - viteza medie admisibilă în secțiune [m/s]:	1.42
C [87/(1+γ/√R)] - coeficient de viteză în funcție de rugozitatea și raza hidraulică:	21.94
R [A/P] - raza hidraulică [m]:	0.19
P - perimetrul udat [m]:	1.53
I - panta hidraulică a șanțului [%]:	0.02
γ - coeficient de rugozitate:	1.30
Qmax ≥ Qc	
Secțiunea adoptată asigură scurgerea debitului calculat	



06. Șanț ranforsat

S1= suprafața carosabilă calculată între 21+900 - 21+980 dreapta

Intensitatea de calcul a ploii, în funcție de frecvența 1/1 și de durata ploii de calcul T=10min,
 conform STAS 9470/73, în l/s x ha = 122.38 l/s x ha

CALCUL HIDROLOGIC

Qc [m x S x ic x F] - debitul hidraulic [m³/s]:	0.04
m - coeficient de reducere care ține seama de capacitatea de înmagazinare pe șanțuri:	0.80
S= suprafata bazinului de receptie aferent santului [ha]:	0.80
ic - intensitatea de calcul a ploii [l/s x ha]:	122.38
F- coeficient de scurgere:	0.50

CALCUL HIDRAULIC

Qmax [A x Vm] - debitul care trebuie asigurat printr-o sectiune anume [mc/s]:	0.69
A- aria sectiunii de curgere [mp]:	0.17
Vm [C√Ri] - viteza medie admisibila in sectiune [m/s]:	4.11
C [87/(1+γ/√R)] - coeficient de viteza in functie de rugozitatea si raza hidraulica:	75.30
R [A/P] - raza hidraulica [m]:	0.15
P - perimetrul udat [m]:	1.12
I - panta hidraulica a santului [%]:	0.02
γ - coeficient de rugozitate:	0.06
Qmax ≥ Qc	
Sectiunea adoptata asigura scurgerea debitului calculat	



SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilar, Nr. 12, Moșta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

IV. CAIETE DE SARCINI



CAIETE DE SARCINI

CUPRINS:

Caiet de sarcini nr. 1 – Terasamente

Caiet de sarcini nr. 2 - Geogriile

Caiet de sarcini nr. 3 - Strat din balast

Caiet de sarcini nr. 4 - Strat din piatră spartă

Caiet de sarcini nr. 5 - Strat antifisură din geocompozit

Caiet de sarcini nr. 6 - Mixturi asfaltice

Caiet de sarcini nr. 7 - Dispozitive de scurgere și evacuare a apelor

Caiet de sarcini nr. 8 - Betoane de ciment

Caiet de sarcini nr. 9 - Podețe din beton de ciment

Caiet de sarcini nr. 10 – Ziduri de sprijin

**Caiet de sarcini nr. 11 – Lucrări de susținere și consolidare
din beton armat**

Caiet de sarcini nr. 12 – Lucrări de susținere din gabioane

Caiet de sarcini nr. 13 – Semnalizare orizontală

Caiet de sarcini nr. 14 – Semnalizare verticală

Caiet de sarcini nr. 15 – Parapet metalic

Caiet de sarcini nr. 16 – Protecția muncii





CAIET DE SARCINI NR. EXECUȚIA TERASAMENTELOR

1. GENERALITATI

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1.1. Prezentul caiet de sarcini se refera la condițiile tehnice generale de executie pentru terasamentele lucrărilor proiectate .

1.1.2. Terminologia utilizată în prezentul caiet de sarcini este conform SR 4032-1 :2001. Prin termenul de terasamente se înțelege totalitatea lucrărilor de pământ executate în scopul realizării infrastructurii drumului alcătuită din pământuri sau alte roci dezagregate inclusiv materiale artificiale de umplutura (cenușa de termocentrala, zgura bruta de furnal, deșeuri de cariera, etc.), având structura, formele și dimensiunile conform standardelor în vigoare și proiectelor de execuție.

La executarea terasamentelor se vor respecta prevederile din STAS 2914-84 și alte standarde și normative în vigoare, la data execuției, în măsura în care acestea completează și nu contravin prezentului caiet de sarcini.

1.2. Prevederi generale

1.2.1. Terenul pe care se executa terasamentele este considerat teren de fundație iar pământul sau alte roci folosite pentru realizarea platformei drumului sunt denumite materiale pentru terasamente.

1.2.2. Proiectele lucrărilor de terasamente vor cuprinde, în principal următoarele piese:

- a) Piese desenate:
- Planuri de situație;
 - Profile transversale tip;
 - Profile longitudinale;
 - Profile transversale curente;
 - Detalii.

- b) Piese scrise
- memoriu tehnic;

1.2.3. Terasamentele se executa pe terenuri care sa le asigure portanta, sa fie durabile, stabile și ușor de întreținut în exploatare.

1.2.4. După îndepărtarea stratului vegetal, se nivelează terenul cu buldozerul prin îndepărtarea dâmburilor și astuparea gropilor, după care se trece la compactarea cu cilindrul compresor până se atinge un grad de compactare de 97-98%.



1.2.5. Lucrările de terasamente se vor executa astfel încât fazele procesului tehnologic să se succedă cât mai repede, fără întreruperi, care ar putea conduce la diminuarea calității pământurilor utilizate (conform SR EN ISO 14688-2:2018).

1.2.6. Când straturile de pământ au umiditate excesivă, se vor lua măsuri de reducere a umidității în vederea realizării gradului de compactare prevăzut în proiect (conform STAS 2914-84).

1.2.7. Pământurile se vor compacta de regulă la umiditatea optimă de compactare, în caz contrar trebuie luate măsuri speciale în vederea realizării gradului de compactare.

2. CONDITII TEHNICE

2.1. Forme, dimensiuni, abateri limita

2.1.1. Lățimea platformei drumului sau străzii precum și celelalte dimensiuni se stabilesc conform STAS-urilor și reglementărilor în vigoare la data execuției lucrărilor de terasamente.

2.1.2. Abateri limita:

- la lățimea platformei ± 0,05 m fata de axa;
± 0,10 m la lățimea întreaga
- la cotele proiectului ± 0,05 m, fata de cotele de nivel ale proiectului.

2.2. Cercetarea terenului

Terenul de fundație și materialele cu care se executa terasamentele se studiază și se cercetează din punct de vedere geologic, geotehnic și hidrologic în conformitate cu STAS-urile în vigoare.

2.3. Studii de laborator

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

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

Antreprenorul este obligat să asigure adoptarea măsurilor tehnologice și organizatorice care să conducă la respectarea prevederilor prezentului caiet de sarcini precum și a normelor și normativelor în vigoare.

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

Pentru stabilirea caracteristicilor fizico – mecanice ale pământurilor se determină:

- compoziția granulometrică conf. STAS 1913/5-85 și coeficientul de neuniformitate U_n cu relația $U_n = d_{60}/d_{10}$;
- limitele de plasticitate conform STAS 1913/4-86;
- sensibilitate la îngheț – dezgheț conform STAS 1709/1,2,3-90;
- unghiul de frecare interioară "F" conf. STAS 8942/2-82 și coeziunea "s" (în cazul terasamentelor care necesită verificarea stabilității);



- unghiul taluzului natural al materialului in stare uscata si la umiditatea in stare naturala;
- umflare libera conf. STAS 1913/12-88;
- conținutul în săruri solubile;
- cantitatea de materii organice;
- modulul de deformație lineara si gradul de compresibilitate al terenului de fundație conf. STAS 8942/3-90 si STAS 8942/1-89.

Toate încercările se vor face conform STAS-urilor si NORMELOR TEHNICE in vigoare.

2.3.2. Stabilirea caracteristicilor de compactare se determina prin încercarea Proctor normala, conform STAS 1913/13-83 si corespund domeniului umed al curbei Proctor.

2.4. Materiale pentru terasamente

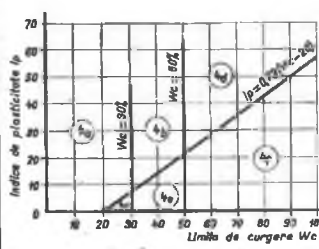
Categoriile si tipurile de pământuri clasificate care se folosesc la executarea terasamentelor sunt date in tabelul 1a si 1b.

Tabelul 1 a

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate, U_n	Indice de plasticitate, I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflarea liberă, U_L %	Calitate ca material pentru terasamente
		Conținutul în părți fine în % din masa totală pentru :						
		$d < 0,005$ mm	$d < 0,05$ mm	$d < 0,25$ mm				
1. Pământuri necoezive groasere (fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Elucuri, bolovăniș, pietriș	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă); insensibile la îngheț-dezghet și la variațiile de umiditate	1a	< 1	< 10	< 20	> 5	0	Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	1b				≤ 5		Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin	cu părți fine; neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet insensibile la variațiile de umiditate	2a	< 6	< 20	< 40	> 5	≤ 10	Foarte bună
	idem 2a însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b				≤ 5		Bună
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prătos sau argilos	cu multe părți fine; foarte sensibile la îngheț-dezghet fracțiunea fină prezintă umflare liberă, respectiv contracție redusă	3a	≥ 6	≥ 20	≥ 40	-	> 10	Mediocră
	idem 3a însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b					> 40	Mediocră

Tabelul 1b

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate		Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U_L %	Calitate ca material pentru terasamente
		Conform nomogramei Casagrande				
4. Pământuri coezive: nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos, argilă prăfoasă nisiposă, argilă nisiposă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4a		< 10	< 40	Mediocră
	anorganice, cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4b		< 85	< 70	Mediocră
	organice, ($MO > 5\%$) * cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4c		≤ 10	< 40	Mediocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4d		> 35	> 70	Rea
	organice, ($MO > 5\%$) * cu compresibilitate mijlocie, umflare liberă redusă sau medie, foarte sensib. la îngheț-dezghet	4e		< 35	< 75	Rea
	organice, ($MO > 5\%$) * cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4f		-	> 40	Foarte rea



* Materiile organice sînt notate cu MO



2.4.1. In cazul pământurilor a căror calitate, conf. tab. 1a și 1b este mediocră, se va analiza comportarea la îngheț-dezghet precum și influența condițiilor hidrologice, prevăzându-se după caz, măsurile indicate în STAS 1709/1,2,3-90.

2.4.2. In rambleuri nu se folosesc pământuri de consistență scăzută ca: maluri, nămoluri, pământuri turboase și vegetale, pământuri cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0.75) precum și pământuri cu conținut de săruri solubile în apă mai mare de 5%, bulgari de pământ sau pământ cu substanțe putrescibile (brazde, crengi, rădăcini, etc.).

2.4.3. In cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, alcătuite din pământuri argiloase cu simbolul 4e, 4f și a căror calitate conform tabelului 1b, este rea sau foarte rea vor fi înlocuite cu pământuri corespunzătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau cu lianți (var, cenușă de termocentrală, etc.) pe o grosime de minimum 20 cm în cazul pământurilor rele și de minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele (sau a celor cu densitatea în stare uscată mai mică de 1,5 g/cm³). Atât înlocuirea cât și stabilizarea lor se va face pe toată lățimea platformei, grosimea fiind considerată sub nivelul patului drumului.

Pentru pământurile argiloase simbolul 4d, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, var-ciment, stabilizatori chimici etc. pe o grosime de minimum 15 cm sau când pamatul din patul drumului are umiditatea relativă $W_0 > 0.55$ se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil.

$$W_0 = W \text{ (umiditate naturală) } / W_L \text{ (limita de curgere)}$$

2.4.4. Realizarea terasamentelor în rambleu, în care se utilizează pământuri simbol 4d (anorganice) și 4e (cu materii organice peste 5%) a căror calitate conform tabelului 1b este rea, este necesar ca alegerea soluției de punere în opera și eventualele măsuri de îmbunătățire să fie fundamentate cu probe de laborator pe considerente tehnico-economice.

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

3. STABILITATEA TERASAMENTELOR

Stabilitatea terasamentelor se asigură prin:

- gradul de compactare D;
- înclinări diferite ale taluzelor (în funcție de înălțimea terasamentelor, natura materialelor utilizate);
- măsuri de asanare și protejare;
- capacitatea portantă corespunzătoare și stabilitatea terenului de fundare.

3.1. Compactarea

3.1.1. Gradul de compactare "D" se exprimă în procente prin raportul dintre densitatea în stare uscată a materialului din lucrare și densitatea în stare uscată maximă a materialului, determinată în laborator prin încercarea Proctor normală.



Gradul de compactare "D" poate fi exprimat si prin raportul dintre greutatea volumică in stare uscata si greutatea volumică in stare uscata maxima.

3.1.2. Terasamentele din corpul drumului vor fi compactate asigurându-li-se un grad de compactare Proctor normal, conform tabelului 2.

TABELUL 2

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

NOTA : pentru pietrișuri si alte pământuri necoezive cu peste 50% granule mai mari de 20mm se va considera atins gradul de compactare 100% când după un număr de treceri utilajul nu mai lasă urme pe suprafață. Numărul de treceri se va stabili pe un tronson experimental cu utilajul de compactare ce urmează a se folosi la compactare.

3.1.3. Abaterile limita la gradul de compactare vor fi de 3% sub îmbrăcămițile din beton de ciment si de 4% sub celelalte îmbrăcămiți si se accepta in max.10% din numărul punctelor de verificare.

3.1.4. Laboratorul Antreprenorului va tine un registru in care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității si a gradului de compactare realizat pe fiecare strat si sector de drum.

3.1.5. Antreprenorul poate sa ceara recepția unui strat numai daca toate gradele de compactare realizate din determinări au valori minime sau peste valorile prescrise. Aceasta recepție va trebui, in mod obligatoriu, menționată in registrul de șantier.

3.1.6. Apa de compactare nu trebuie sa fie murdara si nu trebuie sa conțină materii organice in suspensie.

3.1.7. Apa salcie va putea sa fie folosita numai cu acordul « Beneficiarului », cu excepția compactării din spatele lucrărilor de arta.



3.1.8. Eventuala adăugare a unor produse destinate sa faciliteze compactarea se va face numai cu aprobarea beneficiarului, aprobare care va preciza si modalitățile de utilizare.

3.2. Inclinarea taluzelor

3.2.1. Taluzurile rambleelor așezate pe terenuri de fundație cu capacitatea portanta corespunzătoare vor avea inclinarea de 1:1,5 pana la înălțimile maxime pe verticala – date in tabelul 3.

TABELUL 3

Natura materialelor din rambleu	Înălțimea maximă, m
Argile prăfoase sau argile nisipoase	6
Nisipuri argiloase sau praf argilos	7
Nisipuri	8
Pietrișuri sau balasturi	10

Panta taluzurilor trebuie verificată si asigurată numai după realizarea gradului de compactare indicat în tabelul 2.

3.2.2. In cazul rambleurilor cu înălțimi mai mari decât cele arătate în tabelul 3, dar numai până la maxim 12,00 m, înclinarea taluzurilor de la nivelul patului drumului în jos, va fi de 1:1,5, iar pe restul înălțimii, până la baza rambleului, înclinarea va fi de 1:2.

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

3.2.4. Taluzurile rambleurilor așezate pe terenuri de fundație cu capacitate portantă redusă, vor avea înclinarea 1:1,5 până la înălțimile maxime, h max. pe verticală indicate în tabelul 4, în funcție de caracteristicile fizice-mecanice ale terenului de fundație.

TABELUL 4

Panta terenului de fundație	Caracteristicile terenului de fundație:									
	a) unghiul de frecare, în grade,									
	5°			10°			15°			
	b) coeziunea materialului, kPa									
	30	60	10	30	60	10	30	60	80	
Înălțimea rambleului maximă, h _{max} în m										
0	3,00	4,000	3,00	5,00	6,00	4,00	6,00	8,00	10,00	
1 : 10	2,00	3,00	2,00	4,00	5,00	3,00	5,00	6,00	7,00	
1 : 5	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	2,00	3,00	4,00	5,00	
1 : 3	—	—	—	1,00	2,00	1,00	2,00	3,00	4,00	

3.2.5. Inclinarea taluzurilor la deblee pentru adâncimi de maxim 12m sunt date in tabelul 5, funcție de natura materialelor existente in debleu.



TABELUL 5

Natura materialelor din debleu	Inclinarea taluzului
Pământuri argiloase, în general argile nisipoase sau prăfoase, nisipuri argiloase sau praful argiloase	1,0 : 1,5
Pământuri marnoase	1,0 : 1,0...1,0 : 0,5
Pământuri macroporice (löss și pământuri lössöide)	1,0 : 0,1
Roci stâncoase alterabile, în funcție de gradul de alterabilitate și de adâncimea debleelor	1,0 : 1,5...1,0 : 1,0
Roci stâncoase nealterabile	1,0 : 0,1
Roci stâncoase (care nu se degradează) cu stratificarea favorabilă în ce privește stabilitatea	de la 1,0 : 0,1 până la poziția verticală sau chiar în consolă

3.3. Execuția debleelor săpăturilor la casete de largiri

3.3.1. Pe baza prevederilor din proiect a pichetajului materializat în teren se trece la trasarea săpăturii pentru casete de largiri sau benzi de încadrare, astfel încât delimitarea laterală longitudinală să reprezinte o linie paralelă cu axul drumului.

Pe conturul trasat, săpăturile pentru casete la benzile de încadrare se vor executa frontal manual pe întreaga lățime și adâncime prevăzute în profil tip și profil transversal, asigurând concomitent cu avansarea săpăturilor nivelarea casetei.

3.3.2. În cazul când sunt prevăzute supralărgiri în curba, pe lungimea acestor supralărgiri ($L_c + 2xV/Z$) se va asigura desfacerea îmbrăcăminții din beton existente, operațiune după care se vor executa săpăturile în lățimea necesară realizării atât a lățimii casetei de largiri cât și a lărgirii benzii de încadrare așa cum prevăd profilele transversale și la adâncimea prevăzută de acestea în vederea asigurării unei structuri rutiere de capacitate portanță necesară traficului de perspectivă.

3.3.3. În cazul când terenul întâlnit la cota fixată pentru casete de largiri a drumului sau/si benzi de încadrare, nu prezintă calitățile și capacitatea portanță stabilită se va putea prescrie realizarea unui strat de forma pe cheltuiala beneficiarului, asigurând adâncimea săpăturii la patul casetei cu grosimea stratului de forma. Compactarea stratului de forma se va face la gradul de compactare de 100% Proctor Normal iar la nivel de pat debleu gradul de compactare va fi de 100%, operațiune prealabilă stratului de formă.

3.3.4. După executarea lucrărilor de săpături, corectarea, nivelarea patului casetei de largiri și/sau a benzilor de încadrare, se trece la compactarea pământului din pat cu mijloace manuale sau mecanice specifice condițiilor de lucru în spații înguste (mai mecanic, mai normal) astfel încât pe adâncimea de 30 cm sub patul casetei să se realizeze indiferent de natura pământului (necoeziv sau coeziv) un grad de compactare de 100% Proctor Normal.

3.3.5. Abaterile la nivelul suprafeței casetei de largiri și/sau benzilor de încadrare nu trebuie să depășească toleranțele admise pentru îmbrăcăminți în profil longitudinal, iar



panta transversala trebuie sa fie minim 4% spre exterior platforma. Longitudinal panta la casete (lărgiri sau benzi de încadrare) trebuie sa corespunda cu declivitățile prevăzute prin pasul de proiectare.

3.3.6. Pământul natural sub rambleu va fi compactat pana la gradul de compactare Proctor Normal de 100%, măsurat la adâncimea de 30 cm. Daca declivitatea terenului este mai mare de 20%, Antreprenorul va executa trepte de înfrățire cu o înălțime egala cu grosimea straturilor pentru umplutura. Panta transversala de 4% va fi îndreptata spre exterior.

3.4. Execuția rambleelor

3.4.1. În cazul in care vremea nefavorabila compromite calitatea rambleului stabilita de acest Caiet de Sarcini si de reglementările în vigoare, lucrările vor fi întrerupte. Lucrările vor fi reluate cu aprobarea Inginerului, după restabilirea condițiilor pentru executarea lucrărilor în conformitate cu prezentul Caiet de Sarcini.

3.4.2. Rambleele vor fi executate în straturi uniforme, paralele cu linia proiectului, pe întreaga lățime a platformei si pe o lungime conform procedurilor de execuție aprobate; se va evita separarea, denivelarea si variațiile de umiditate. În situații deosebite, cu acordul Inginerului, lățimea straturilor de pământ poate fi redusa.

3.4.3. În acest caz, rambleul va fi executat din mai multe benzi alăturate. Diferența de înălțime dintre doua benzi alăturate trebuie sa nu depășească grosimea unui strat.

Materialul adus pe platforma va fi împrăștiat si nivelat la grosimea optima de compactare, stabilita pe sectorul experimental, urmărind profilul longitudinal proiectat.

Suprafața terenului de fundare si a fiecărui strat, va fi uniforma si cu panta transversala de 4% spre exterior.

3.4.4. Compactarea fiecărui strat va fi realizata conform parametrilor stabiliți pe sectorul experimental, în funcție de caracteristicile pământului utilizat.

Prin alegerea echipamentului de compactare, Antreprenorul va asigura realizarea tuturor cerințelor de compactare pentru fiecare strat si tip de pământ.

3.4.4. Valorile gradului de compactare Proctor Normal care trebuie realizat, sunt cele din tabelul alăturat :

Gradul de compactare

Zonele în terasament	Pământ Necoheziv	Pământ Coheziv
a) Primii 30 cm de pământ natural sub rambleu, cu înălțimea: h < 2,00 m h > 2,00 m	100 95	97 92
b) În corpul rambleului, la o adâncime sub patul drumurilor: h < 0,50 m 0,50 < h < 2,0 m h > 2,0 m	100 100 95	100 97 92
c) În deblee, la 30 cm adâncime sub patul drumurilor	100	100

Antreprenorul poate solicita recepția unui strat atunci când în toate punctele măsurate, gradul de compactare este la nivelul sau peste nivelul cerut.



**Frecvența minimă a testelor va fi conform Tabelului - Frecvența testelor
Controlul compactării la terasamente**

Test	Frecvența minimă	Observații
Încercarea Proctor	La fiecare 5000 m ³	Pentru fiecare tip de pământ
Umiditatea	6 teste la fiecare 2000 m ² de platforma	Pe fiecare strat de pământ
Gradul de compactare	6 teste la fiecare 2000 m ² de platforma	Pe fiecare strat de pământ
Controlul compactării la patul casetelor de lărgire		
Test	Frecvența minimă	Observații
Încercarea Proctor	Una la fiecare schimbare de pământ dar nu mai puțin de una la 500 m caseta	La patul casetei
Umiditatea	Două la fiecare 500 m liniari caseta	La patul casetei
drum (cate una de fiecare parte)		
Gradul de compactare	Două la fiecare 500 m liniari drum caseta (cate una de fiecare parte)	Pat caseta

4. PICHETAJUL LUCRARILOR

4.1. De regulă, pichetajul axei traseului este efectuat prin grija Antreprenorului. Se vor materializa pe teren toate punctele importante ale traseului prin picheți cu martori, iar vârfurile de unghi prin borne de beton legați de reperi amplasați în afara amprizei drumului. Pichetajul este însoțit și de o rețea de reperi de nivelment stabili, din borne de beton, amplasați în afara zonei drumului, cel puțin câte doi reperi pe km.

4.2 Materializarea lucrărilor proiectate urmează să se facă la începerea lucrărilor de execuție pe baza planurilor de situație, a profilelor longitudinale, a listei cu coordonate pentru vârfurile de unghi și a reperilor de pe teren.

4.3. Înainte de începerea lucrărilor de terasamente Antreprenorul, pe cheltuiala sa, trebuie să se facă o pichetare detaliată a profilelor și secțiunilor transversale, la o distanță maximă între acestea de 30 m în aliniament și de 20 m în curbe.

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

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

- înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii în ax, de-a lungul axului drumului;
- punctele de intersecție ale taluzurilor cu terenul natural (ampriza);
- înclinarea taluzelor.

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

4.6. Cu ocazia efectuării pichetajului vor fi identificate și toate instalațiile subterane și aeriene, aflate în ampriza lucrărilor în vederea mutării sau protejării acestora (daca este cazul).



5. PRESCRIPTII GENERALE DE EXECUTIE

5.1. Terasamentele vor fi executate in conformitate cu reglementările legale in vigoare.

5.2. Pe coaste, când panta terenului depășește 1:5 se vor executa trepte de înfrățire cu lățime de minimum 1,0 m si cu inclinarea de 2% spre vale.

5.3. Lucrările de terasamente se vor executa astfel încât fazele procesului tehnologic sa se succedă fără decalaje între diferitele faze de lucru, care ar putea conduce la înmuierea pământului din corpul drumului de către apele meteorice. Executarea terasamentelor pe timp frigos cub +5°C, se poate face numai cu luarea unor masuri speciale prevăzute in reglementările legale in vigoare.

5.4. In ramblee, pământul se așterne in straturi paralele cu linia roșie a proiectului, pe întreaga lățime a rambleului.

5.5. In cazul debleelor, lucrările de terasamente se vor executa in prima faza pana la nivelul acostamentelor cu asigurarea evacuării apelor meteorice de la platforma creata.

Săpăturile pentru realizarea patului drumului/străzii se vor executa pe tronsoane limitate, imediat înainte de execuția fundației, luându-se masuri pentru a se evita acumularea apei pe suprafața drumului/străzii.

6. REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITATII TERASAMENTELOR

6.1. Pe timpul execuției lucrărilor de terasamente se verifica:

- trasarea axului si amprizei drumului ;
- calitatea pământurilor folosite, verificarea făcându-se pe baza de probe de laborator;
- grosimile straturilor așternute in rambleu;
- umiditatea efectiva la care se compactează pământul si variația acesteia fata de umiditatea optima de compactare precum si gradul de compactare realizat si variația acestuia fata de cel prevăzut in tabelul 2;
- profilul longitudinal si transversal realizat fata de prevederile proiectului de execuție.

6.2. Determinările privind grosimea straturilor, umiditatea si gradul de compactare realizat se vor face pentru fiecare 2000 mp de strat.

6.3. Verificarea gradului de compactare realizat se face prin extragerea de probe din stratul compactat si compararea densității in stare uscata a acestor probe cu densitatea in stare uscata, maxima stabilita prin încercarea Proctor normala, STAS 1913/13-83.

6.3.1. Verificarea compactării patului se va face prin recoltarea de probe dintr-un sondaj cu adâncimea de 30cm. Distanța dintre sondaje nu va depăși 250m.

6.3.2. Verificările privind gradul de compactare realizat se vor face in minimum trei puncte repartizate stânga, ax si dreapta in secțiuni diferite pentru fiecare sector de 250 m lungime strat.



6.3.3. Verificările privind gradul de compactare realizat se vor face în special acolo unde se vad denivelări ale straturilor, ca urmare a trecerii autovehiculelor în timpul execuției.

Controlul execuției lucrărilor de terasamente consta în:

- verificarea trasării lucrărilor;
- verificarea calității, condiției și pregătirii terenului de fundare;
- verificarea calității și condiției pământului folosit în umplutura;
- controlul caracteristicilor straturilor executate;
- controlul caracteristicilor platformei drumurilor.

Antreprenorul nu va începe execuția nici unui strat înainte ca stratul inferior să fie terminat, verificat și recepționat de Inginer. Antreprenorul va asigura, pe propria cheltuială, întreținerea straturilor recepționate până la acoperirea cu următorul strat.

Recepția oricărui strat va fi refăcută atunci când între recepția inițială și acoperirea cu stratul următor, au trecut mai mult de 7 zile sau când, în interiorul acestui interval, în opinia Inginerului, stratul recepționat nu mai corespunde condițiilor pentru a fi acoperit.

Măsurătorile deflectometrice vor fi efectuate cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului CD 31-2002.

Antreprenorul poate propune Inginerului spre aprobare folosirea unor metode alternative de încercare. Execuția lucrărilor de terasamente poate începe numai după ce trasarea lucrărilor a fost verificată și aprobată de Inginer.

Toleranțele în poziționarea elementelor pichetării generale sunt de <50 mm. Pentru verificarea calității terenului de fundare, se vor analiza probe de pământ din amplasamentul lucrărilor, minim 3 probe la 100 m lungime de drum, distribuite astfel încât să acopere întreaga ampriza. Analizele și încercările se vor face conform prevederilor Tabel 1,2.

Măsurătorile deflectometrice se vor face alternativ: stânga, ax și dreapta la fiecare 20, pe fiecare sens.

Capacitatea portanță a terenului de fundare se consideră realizată dacă deformația elastică măsurată conform prevederile normativului CD 31-2002, este mai mică decât valoarea admisibilă corespunzătoare din Tabelul 8 în cel puțin 90% din punctele măsurate și mai mică de 600 1/100 mm în celelalte puncte măsurate.

Uniformitatea execuției este considerată satisfăcătoare dacă coeficientul de variație este < 50%.

Tab. Deformația elastică admisibilă a terenului de fundare

Tipul de pământ conform SR EN 1997 SI SR EN 1992	Deformația elastică admisibilă 1/100 mm
Nisip prăfos, nisip argilos	350
Praf nisipos, praf argilos nisipos, praf argilos, praf	400
Argila prăfoasă, argila nisipoasă, argila prăfoasă nisipoasă, argila	450

Verificarea gradului de compactare a terenului de fundare se va face cu respectarea prevederilor Tabelelor, și în corelație cu punctele unde măsurătorile deflectometrice indică o capacitate portanță redusă.

Toleranța în lățimea amprizei rambleului este de +50 cm.

Verificarea caracteristicilor straturilor executate

Pe straturile așternute și compactate, se vor face următoarele determinări:



- verificarea gradului de compactare - pe fiecare strat, in profile transversale, in minim 6 teste la 2000 m² de strat, conform STAS 2914-84; in cazul pământurilor coezive, in fiecare punct vor fi prelevate 3 probe (suprafața, mijlocul si baza stratului) daca acesta are o grosime mai mare de 25 cm si 2 probe (suprafața si baza stratului) daca grosimea este mai mica de 25 cm; in cazul pământurilor necozive, va fi prelevata o proba din fiecare punct de la mijlocul stratului;
- verificarea grosimii si pantei transversale a stratului - pe fiecare strat;
- măsurători deflectometrice - la fiecare al treilea strat, după ploaie, la ultimul strat; măsurătorile se vor face in secțiuni transversale la maxim 25 m una de alta.

Panta transversala a straturilor, după compactare 4%,cu toleranta de ±1%.

Controlul caracteristicilor patului drumurilor consta din măsurători topografice, deflectometrice la nivelul patului drumurilor si asupra gradului de compactare realizat.

Dimensiunile si cotele patului drumurilor se măsoară oriunde se considera necesar, dar cel puțin in profilele transversale din proiect.

Tolerantele in dimensiunile si cotele patului drumurilor sunt după cum urmează:

Lățimea: ±5 cm de la axul drumurilor;

±10 cm pe toata lățimea platformei;

Cotele : intre +2,5 si 5,0 cm.

Deformația elastica la nivelul patului drumurilor se măsoară pe 2 fire in secțiune transversala, oriunde se considera necesar dar cel puțin in profile transversal proiectate.

Capacitatea portanta a patului drumurilor se considera realizata daca deformația elastica măsurată are valoare mai mica decât valoarea admisibila corespunzătoare.

Controlul caracteristicilor patului drumurilor va fi însoțit de verificarea de ansamblu a lucrărilor de terasamente executate: verificarea dimensiunilor si uniformității suprafeței patului drumurilor si taluzurilor.

Tolerantele în uniformitatea suprafeței platformei drumurilor si a taluzurilor, măsurate sub lata de 3 m sunt conform Tabelului :

Tabelul - Uniformitatea suprafeței

Profil	Tolerante	
	Roci compacte	Roci necompacte sau pământuri
Platforma fără strat de formă	±5 cm	±3 cm
Platforma cu strat de formă(*)	±10cm	±5 cm
Taluz neacoperit	-	±10cm

Controlul calității lucrărilor la casetele de lărgiri si/sau benzi de încadrare a drumului consta in:

- verificarea trasării axului amprizei drumului si a casetei de lărgiri si /sau benzilor de încadrare;
- verificarea pregătirii terenului pentru casetele de lărgiri si/sau benzilor de încadrare;
- verificarea elementelor geometrice ale săpăturii casetei, lățimi, adâncimi, cote săpătură;
- grad de compactare a patului casetei;
- controlul calității patului casetei de lărgiri si/sau benzilor de încadrare.

Verificarea trasării axului amprizei si a casetei de lărgiri si/sau a benzilor de încadrare se face înainte de începerea execuției lucrărilor de terasamente urmărindu-se prin aceasta respectarea prevederilor din proiect.

Toleranta admisibila fata de picheții din ax fiind de maxim 0,05 m pentru lățimi in raport cu reperii generali, dar neadmițându-se abateri locale la lățimi pentru casete.



Înainte de începerea lucrărilor de terasamente se verifica modul de pregătire a terenului în limita amprizei și zonei drumului.

Concomitent cu lucrările pregătitoare din ampriza drumului și casetelor de lărgiri și/sau benzilor de încadrare se fac investigații privind calitatea pământului.

La terminarea lucrărilor de săpături se fac verificări asupra:

- lățimii casetei și adâncimii săpăturii neadmițându-se abateri locale de la lățimi și adâncimi.
- toleranțele la lățimi față de pichetii generali din ax, pot avea abateri de $\pm 0,05$ m.

Controlul compactării patului la casete se face prin încercările prevăzute în tabel, a căror rezultat se consemnează în registru laboratorului antreprenorului constructor și vor sta la baza recepției lucrărilor.

7. RECEPȚIA LUCRARILOR

7.1. Lucrările de terasamente vor fi supuse unei recepții provizorii și a unei recepții definitive conform reglementărilor legale în vigoare.

La recepția provizorie se vor verifica:

- concordanța lucrărilor cu prevederile caietului de sarcini și a proiectului de execuție;
- natura pământurilor din corpul drumului;
- concordanța gradului de compactare realizat cu prevederile caietului de sarcini.

Verificarea se face pe baza actelor constatatoare la recepția pe faze și a probelor luate la recepția parțială pentru lucrările care în timpul execuției devin ascunse.

7.2. La recepția definitivă se va examina dacă lucrările s-au comportat în bune condiții în cursul termenului de garanție și dacă au fost întreținute corespunzător.

Recepția se va face și conform **NORMATIV C56-2002**.

In





ANEXĂ

REFERINȚE NORMATIVE

I. NORMATIVE TEHNICE

CD 31

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

II. STANDARDE

SR EN ISO 14688-2

- Investigații și încercări geotehnice. Identificarea și clasificarea pământurilor. Partea 2: Principii pentru o clasificare

STAS 1709/1

- Acțiunea fenomenului de îngheț dezgheț la lucrări de drumuri. Adâncimea de îngheț în complexul rutier. Prescripții de calcul.

STAS 1709/2

- Acțiunea fenomenului de îngheț dezgheț la lucrări de drumuri. Prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț dezgheț. Prescripții tehnice.

STAS 1709/3

- Acțiunea fenomenului de îngheț dezgheț la lucrări de drumuri. Determinarea sensibilității la îngheț a pământurilor de fundație. Metoda de determinare.

STAS 1913/1

- Teren de fundare. Determinarea umidității.

STAS 1913/3

- Teren de fundare. Determinarea densității pământurilor.

STAS 1913/4

- Teren de fundare. Determinarea limitelor de plasticitate.

STAS 1913/5

- Teren de fundare. Determinarea granulozității.

STAS 1913/12

- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor fizice și mecanice ale pământurilor cu umflări și contracții mari.

STAS 1913/13

- Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

STAS 1913/15

- Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.

STAS 2914

- Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.



CAIET DE SARCINI NR. 1

Geogrile

PREVEDERI GENERALE

Prezentul Caiet de Sarcini se aplică lucrărilor de susținere a terasamentelor cu structuri de sprijin din pământ armat cu geosintetice. El cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite pe parcursul execuției lucrărilor, precum și controlul de calitate și criteriile de recepție a lucrărilor.

Structurile de sprijin din pământ armat cu geosintetice sunt prevăzute pentru sprijinirea corpului drumului sau a taluzelor adiacente acestuia, acolo unde nu se pot realiza taluzuri cu pante stabile sau ampriza drumului este limitată de proprietăți sau alte obstacole.

Geocompozitul este element de armare subțire, cu care se execută stratul antifisură.

El determină creșterea rezistenței structurii rutiere, reducerea fâgașelor și asigură întârzierea transmiterii fisurilor și crăpăturilor din îmbracamintile bituminoase, atât prin absorbirea unei părți din eforturile verticale transmise în structura rutiera la acest nivel, cât și prin preluarea eforturilor de întindere în plan orizontal, datorită deformabilității geosinteticului în plan vertical și a rezistenței mari și deformabilității reduse în planul său, dând astfel posibilitatea ca straturile bituminoase să fie exploatate în domeniul deformațiilor mici, apropiate de cele elastice.

În completarea prezentului Caiet de Sarcini, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Toate materialele care intră în lucrările permanente vor fi supuse aprobării Consultantului. Înainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobării Consultantului sursele / furnizorii acestor materiale. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobat de Consultant.

1. MATERIALE

1.1. Materiale geosintetice

Materialele geosintetice adoptate în lucrare trebuie să fie în conformitate cu:

- NP 075/2002 „Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții” aprobat de M.L.P.T.L. cu ordinul nr. 1228/03.09.2002.
- Agrementele tehnice, etc.

1.2. Liant

- Se va utiliza bitumul rutier sau emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, în funcție de zona climatică, care trebuie să corespundă condițiilor de calitate, conform prevederilor din SR 8877/2007 Emulsie de bitum cationică cu rupere rapidă pentru lucrări de drumuri.
- Se admite folosirea emulsiei cu rupere rapidă cu condiția ca la amorsare să se aștepte, înainte de așternerea geocompozitului, ruperea acesteia și evaporarea apei folosite la prepararea emulsiei (15 - 30 min, până când suprafața tratată cu emulsie devine din maronie neagră).



1.3. Geogriile

Geogrila monoaxială trebuie să aibe următoarele caracteristici:

- sa fie constituita din polipropilena sau polimer asemănător, cu densitate mare;
- forța maximă de tracțiune în ambele direcții $\geq 20\text{KN/m}$;
- forța de tracțiune în ambele direcții la alungire de 2% $\geq 10\text{KN}$;
- forța de tracțiune în ambele direcții la alungire de 5% $\geq 20\text{KN}$;
- să poată lucra la temperaturi cuprinse între $-30^{\circ}\text{C} \div 50^{\circ}\text{C}$;

Forța maximă de tracțiune pe direcția longitudinală este specificată în planșe pentru fiecare structură în parte.

1.4. Geotextil

Materialul geotextil va fi de tipul neșesut și neimpregnat și va trebui să aibe următoarele caracteristici:

- masa pe unitatea de suprafață: 300g/m^2
- rezistența la tracțiune: min. 13.0kN/m direcția mașinii (direcție longitudinală) și minim 22.0kN/m perpendicular pe direcția mașinii (direcția transversală);
- alungire la forța maximă de întindere 60% pe direcția mașinii
 40% perpendicular pe direcția mașinii
- forța de poansonare 3890 N
- alungirea la poansonare 30%
- diametrul porilor $0,07\text{mm}$
(mărimea caracteristică a porilor)
- capacitatea de descărcare la 2kPa $2 \times 10^{-3}\text{ l/(ms)}$
($b/h, i=1$)

SR EN 13251:2016 - Geotextile și produse înrudite. Caracteristici impuse pentru utilizarea în lucrările de terasamente, fundații și structuri de susținere

Unghiul de frecare internă a materialului granular trebuie să corespundă valorii specificate în proiect.

1.5. Materiale granulare

Se va folosi ca material de umplutura balastul, care va respecta precizările din SR EN 13242.

1.6. Verificarea calității materialelor

Asupra materialelor folosite la execuția lucrărilor de consolidare se vor efectua teste și încercări conform standardelor de material.

Natura și frecvența cu care sunt efectuate controalele asupra materialelor, sunt arătate în tabelul:



Materialul	Încercări sau caracteristici verificate
Agregate	Examinarea datelor din certificatul de calitate
	Granulozitatea sorturilor
	Densitatea în grămadă în stare afânată și uscata
Geogriile	Examinarea datelor din certificatul de calitate
Geotextil	Examinarea datelor din certificatul de calitate

1.7. Aprovizionarea si depozitarea materialelor geosintetice

La aprovizionare se vor verifica etichetele de identificare ce însoțesc fiecare produs, constatând dacă aceasta corespunde celui prevăzut în proiect.

Fiecare pachet trebuie să fie protejat prin ambalaj împotriva influențelor termice și de transport și poate fi identificat prin eticheta pe care o poartă. Pachetele trebuie așezate pe o suprafață plană și curată. Pachetele pot fi așezate unele peste altele în rânduri paralele, dar nu se permite așezarea altor suprasarcini.

2. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

2.1. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa următoarele lucrări pregătitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existenței și poziției eventualelor utilități în sau în vecinătatea amprizei; va lua toate măsurile în vederea executării lucrărilor în siguranță;
- trasarea lucrărilor;
- excavarea terenului natural până la întâlnirea unui teren bun de fundare, dar cel puțin 50 cm;
- nivelarea și compactarea terenului la nivelul săpăturii asigurând un grad de compactare Proctor Normal de 95%;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

2.2. Sectorul de proba

În vederea stabilirii procedurii de execuție a utilajelor și dispozitivelor de așternere și compactare, înainte de începerea lucrărilor, cu aprobarea Consultantului, Antreprenorul va executa un sector de proba de 50m.

Cantitatea de apă care trebuie eventual adăugată pentru obținerea umidității optime de compactare va fi stabilită de laboratorul de șantier. Apa va fi adăugată prin stropire, astfel încât să aducă materialul la nivelul optim de umiditate.

Toleranțele admisibile în umiditatea amestecului sunt $-2\% \div +1\%$.

Caracteristicile de compactare ale balastului se vor stabili utilizând încercarea Proctor Modificata, în conformitate cu prevederile STAS 1913/13-83):

ρ max.PM = densitatea maxima în stare uscata (g/cm³);

W opt.PM = umiditatea optima de compactare (%).



Pregătirea, executarea lucrărilor și măsurătorile efectuate pe sectorul de proba vor fi efectuate în prezenta Consultantului.

Pregătirea, executarea lucrărilor și măsurătorile efectuate pe sectorul de proba vor fi efectuate pe cheltuiela Contractorului.

După executarea unui sector de proba, procedura de execuție va fi completată cu informații privind tehnologia de așternere și compactare:

- caracteristicile echipamentului de compactare (greutate, lățime, presiunea pneurilor, caracteristici de vibrație, viteză);
- numărul de treceri cu și fără vibrație pentru realizarea gradului de compactare conform prevederilor prezentului Caiet de Sarcini;
- numărul de sub-straturi în care se va executa fiecare treaptă a zidului armat;
- grosimea sub-straturilor înainte de compactare;

Antreprenorul trebuie să se asigure că prin toate procedurile aplicate, îndeplinește cerințele prevăzute de prezentul Caiet de Sarcini.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurătorilor, testelor și sondajelor.

2.3. Execuția structurii de sprijin din geosintetice

Această lucrare constă din:

- compactarea în loc a terenului de bază, până la atingerea unui grad de compactare Proctor Normal de 95%;
- așternerea geotextilului în bază și pe terasament;
- montarea
- pozarea și fixarea geogrilelor cu fibra cea mai puternică dispusă perpendicular pe axul drumului;
- petrecerea fâșiilor în sensul longitudinal structurii va fi de min. 20cm;
- umplutura din corpul structurii armate în conformitate cu rezultatele sectorului de proba. Gradul de compactare va fi de 98%;
- realizarea feței văzute se va face în conformitate cu detaliile din proiect.

2.4. Așternerea geocompozitului

Pregătirea suprafeței de drum degradată

Suprafața drumului (stratului suport) înainte de așternerea materialului geocompozit (geogriei și material geotextil) trebuie să fie uscată și curățată de praf și alte materiale.

Curățirea se realizează cu aer sub presiune sau se matura foarte bine suprafața cu mături mecanice de mare productivitate.

Numai utilaje prevăzute cu pneuri vor fi admise pe suprafața neprotejată a materialului geocompozit.

Suprafața drumului nu trebuie să prezinte crăpături sau neregularități. Denivelările longitudinale sau transversale mai mari de 10 mm, constatate în urma măsurătorii acestora cu un dreptar standard 3m lungime, sau crăpăturile mai largi de 6mm, vor fi corectate prin aplicarea unui amestec realizat din bitum și nisip fin sau a altor materiale corespunzătoare



Gropile se decapează și se remediază potrivit prevederilor instrucțiunii AND 547 cu acordul Inginerului.

Este necesar ca, înainte de amorsare, suprafața îmbrăcămintei bituminoase degradate să fie curată și uscată.

Aplicarea amorsei bituminoase

Se aplică un strat uniform de bitum, în cantitate de 1.1-1.3.kg/mp, sau o emulsie bituminoasă cu rupere rapidă, cf. SR 8877-1/2007: Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate, care cantine o cantitate de bitum echivalentă (1.85 kg/mp). Când se folosește bitum, temperatura acestuia trebuie să fie de 150- 160° C .

Lățimea fâșiei stropite trebuie să fie cu 10 cm mai mare decât lățimea geocompozitului.

Emulsia trebuie să fie ruptă iar apa evaporată atunci când se execută așternerea geocompozitului.

Geocompozitul se va aplica peste stratul de amorsare, înainte de întărirea bitumului, astfel încât acesta să impregneze întreaga masă textilă, pe toată grosimea sa.

APLICAREA GEOCOMPOZITULUI

Geocompozitul se așterne peste amorsa bituminoasă prin roluire, manual sau cu echipamente speciale .

Se va introduce o tija metalică în interiorul rolei pe care este înfășurat geocompozitul, pentru a se

evita îndoirea acesteia.

Suprapunerile se lipesc cu bitum 0.9 kg/mp. Se va evita aplicarea unei cantități prea mari de bitum pentru a împiedica scurgerile și exudările de bitum.

Dacă temperatura exterioară este mare se recomandă împrăștierea de nisip sau criblura fină pentru a evita exudarea. Nu sunt necesare cuie pentru pretensionare.

ASTERNEREA NOULUI STRAT DE MIXTURA ASFALTICĂ

Îmbrăcămintea bituminoasă se așterne imediat după instalarea geocompozitului. Nu este necesar un alt strat de amorsa.

Temperatura mixturii asfaltice nu trebuie să depășească 170°C la contactul cu geocompozitul.

Antreprenorul va utiliza numai geocompozite care au agremente tehnice pentru utilizare la aceste categorii de lucrări.

De asemenea Antreprenorul va aduce la cunoștința Inginerului intenția de a utiliza un anumit tip de geocompozit și va supune aprobării rezultatele încercărilor și caracteristicile tehnice ale materialului propus, solicitând aprobarea în scris a Inginerului înainte de procurarea materialului respectiv, în vederea utilizării acestuia pe amplasament.

Reprezentantul beneficiarului poate solicita, în cazul în care considera necesar, efectuarea unor încercări suplimentare în laboratoare specializate, aprobate de beneficiar.

Antreprenorul este răspunzător de prezentarea la timp a propunerilor sale, așa încât să nu apară întârzieri la operațiile de așternere a îmbrăcăminții rutiere. Geocompozitele va trebui să respecte condițiile prevăzute în prezentul caiet de sarcini, acestea vor fi testate și verificate înainte de punerea în opera și pe parcursul execuției de laboratoare specializate aprobate de inginer.



Pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții, pe șantier probele de control se vor lua din fiecare lot aprovizionat de către Constructor în prezenta Inginerului.

Ele se vor transmite la un laborator specializat aprobat de inginer fără sa se specifice proveniența probei, doar cu un număr de ordine, pentru a se efectua încercările conform normativului NP 075 – 2002.

„Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții” și a standardelor în vigoare.

Rezultatele se vor compara cu cele de pe fișa tehnică a furnizorului și dacă performanțele sunt în limita a 10% față de cele prevăzute, geotextilul se poate pune în opera. Dacă materialele nu îndeplinesc criteriile de acceptare atunci acestea nu vor fi acceptate.

3. CONTROLUL EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

3.1. Verificarea calității lucrărilor

Pe parcursul execuției lucrărilor, se vor face următoarele verificări:

Faza	Verificare
Decapare și îndepărtare strat vegetal	-cota și natura terenului de fundare -grad de compactare a terenului de baza
Umplutura drenantă în corpul structurii de sprijin și în spatele acesteia	-se verifică gradul de compactare de 98% necesar sub structura de retenție
Poziționarea și fixarea geosinteticilor	- întindere, fixare și a prinderi
Fata văzută	- panta - grosime de strat vegetal

3.2. Toleranțe admisibile

Toleranțele admisibile pentru lucrările executate sunt:

Denumire lucrare	Toleranțe admisibile
Decapare pământ vegetal	-trasare în plan +/- 25cm -cota de fundație +/-10cm
Compactare pământ natural	- grad de compactare min. 92% - umiditatea optimă de compactare +/-2%
Saltea de balast	- grad de compactare min. 95% - umiditatea optimă de compactare +/-1% - coeficient de variație măsurători pârghia Benkelman, Cv +/-2%

Ing





CAIET DE SARCINI NR. 3 STRATURI DIN AGREGATE NATURALE - BALAST

1. GENERALITATI

a. Domeniul de aplicare

1.1.2. Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind execuția și recepția straturilor de fundație din balast în vederea refacerii structurii rutiere executate la lucrare.

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242+A1:2008, SR EN 13285:2018 și de stratul de fundație realizat conform STAS 6400-84.

b. Prevederi generale

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

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

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

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

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

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

2. EXECUTAREA STRATURILOR DIN AGREGATE NATURALE

Fundații din balast

Execuția straturilor de fundație începe numai după recepția terasamentelor.

Pentru execuția stratului de fundație din balast se va utiliza un amestec de agregate naturale nelegate având granula maximă de 63mm (notare amestec: 0/63 conf. SR EN 13285:2018).

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

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

La compactarea fundației se vor avea în vedere următoarele:

- parametrii utilajelor de compactare să fie conform prevederilor din STAS 9348-80,



STAS 9652-80 si STAS 9831-80;

- deplasarea utilajelor trebuie sa fie liniara, fără șerpuiți, iar întoarcerea lor sa nu se facă pe porțiunile care se compactează sau care sunt de curând compactate;
- fâșiile succesive de compactare sa se suprapună pe minim 20 cm lățime;
- numărul de treceri va asigura un grad de compactare de minim 96% din densitatea in stare uscata maxima determinata prin încercarea Proctor modificata conform STAS 1913/13-83 in cel puțin 93% din punctele de măsurare si de minim 95% in toate punctele de măsurare.

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

3. MATERIALE FOLOSITE

3.1. Agregate naturale

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

3.1.2. Pentru a putea fi folosit in stratul de fundație, balastul trebuie sa îndeplinească următoarele caracteristici:

Tabel 1

Dimensiunile sitelor pentru stabilirea claselor de granulozitate conform SR EN 13242

Serie de bază mm	Serie de bază + seria 1 mm	Serie de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6(5)	-
-	-	6,3(6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2(11)	-
-	-	12,5(12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4	-
31,5(32)	31,5(32)	31,5(32)
-	-	40



-	45	-
-	56	63
63	63	80
-	-	-
-	90	-

NOTĂ 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90mm pot fi folosite în aplicațiile particulare.

NOTĂ 2 – Dimensiunile rotunjite dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea simplificată a claselor de granulozitate.

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 arătate în tabelele de mai jos și nu trebuie să conțină corpuri străine vizibile (bulgări de pământ, cărbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Toate agregatele trebuie notate cu clasa de granulozitate d/D și trebuie să fie conforme cu cerințele de granulozitate din SR EN 13242.

Clasele de granulozitate trebuie stabilite prin utilizarea sitelor prezentate în tabelul 1 și trebuie să conțină seria de bază, sau seria de bază plus seria 1, sau seria de bază plus seria 2. Nu se admite combinarea dimensiunilor sitelor din seria 1 și din seria 2.

Raportul dintre cea mai mare dimensiune D și cea mai mică dimensiune d a claselor de granulozitate nu trebuie să fie mai mic de 1,4.

Este posibilă combinarea a două sau mai multe clase de granulozitate alăturate ale agregatelor.

Tabelul 2 - Condiții generale de granulometrie conform SR EN 13242

Agregat	Dimensiune mm	Procent de trecere (în masă) %					Categorie G
		2 D ^a	1,4 D ^{bc}	D ^d	d ^{ce}	d/2 ^{bc}	
Agregat grosier	d=1	100	98 la 100	85 la 99	0 la 15	0 la 5	G _c 85-15
	și D>2	100	98 la 100	80 la 99	0 la 20	0 la 5	G _c 80-20
Fin	d=0	100	98 la 100	85 la 99	-	-	G _F 85
	și D=6,3	100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _F 80
Amestec agregat	d=0 și D=6,3	-	100	85 la 99	-	-	G _A 85
		100	98 la 100	80 la 99	-	-	G _A 80
		100	-	75 la 99	-	-	G _A 75

a. Pentru dimensiuni ale agregatelor în care D este mai mare de 65 mm (ex 80 mm și 90 mm) se aplică numai cerințele referitoare la sita de $1,4D$, deoarece nu există site de seria ISO 565/R20 mai mari de 125 mm.

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

c. Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

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

e. Limitele pentru procentul de trecere d pot fi modificate de la 1 la 15 pentru G_c 85-15 și de la 1 la 20 pentru G_c 80-20, când este necesar să se obțină un agregat bine sortat.



Când se solicită, pentru agregatele **grosiere sortate** la care $d/D = 2$ se aplică următoarele cerințe complementare pentru procentul de trecere prin sita de dimensiune medie:

- toate sorturile trebuie să se încadreze între limitele generale date în tabelul 3;
- producătorul trebuie să documenteze și, la cerere, să declare tipul sortării care trece prin sita mijlocie.

Abaterile limită trebuie să respecte cerințele categoriilor selectate în tabelul 3, în concordanță cu o anumită aplicație sau de utilizarea finală.

Tabelul 3 - Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site mijlocii

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru site mijlocii (procentul masei care trece) unde $D/d \geq 2$		Categorie G
		Limite generale	Toleranțe ale granulozității tip declarat de către producător	
<4	D/1,4	25 la 80	± 15	GT _C 25/15
		20 la 70	± 15	GT _C 20/15
≥4	D/2	20 la 70	± 17,5	GT _C 25/17,5
Nu se solicită				GT _{NR}

Când sitele mijlocii calculate mai sus nu sunt cuprinse în seria ISO 565/R20, se va folosi cea mai apropiată sită din serie

Deviațiile limită pentru agregatele fine și mixte trebuie să respecte cerințele categoriilor menționate în tabelul 4 conform cu o anumită aplicație sau cu utilizarea finală.

Tabelul 4 - Categoriile de toleranțe ale sortării tip declarate de producător pentru agregate fine și agregate mixte conform SR EN 13242

Abateri limită Procent de trecere exprimat ca masă			Categoria	
D	D/2	0,063	Agregat fin G _{TF}	Agregat mixt G _{TA}
± 5	± 10	± 3 ^a	G _{TF} 10	G _{TA} 10
± 5	± 20	± 4 ^b	G _{TF} 20	G _{TA} 20
± 7,5	± 25	± 5 ^c	G _{TF} 25	G _{TA} 25
Nu se solicită.			G _{TF} NR	G _{TA} NR

Când sita mijlocii calculate mai sus nu este cuprinsă în seria ISO565/R20 se va folosi cea mai apropiată sită din serie.

NOTĂ – Abaterile limită ale sitelor D sunt limitate suplimentar în tabelul 2.

- a. Excepție pentru categoria f_3 (vezi tabelul 8).
- b. Excepție pentru categoria f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 și f_7 pentru agregate mixte (vezi tabelul 8).
- c. Excepție pentru categoria f_3 și f_7 pentru agregate fine și f_3 , f_5 , f_7 și f_9 pentru agregate mixte (vezi tabelul 8).

Fiecare sursă de agregate (balast natural sau sorturi pentru balast optimal) va fi propusă de Contractor și supusă aprobării Inginerului.

Propunerea va fi prezentată Inginerului cu cel puțin 7 zile înainte de deschiderea balastierii sau începerea aprovizionării, după caz, și va fi însoțită de:

- raportul asupra calității agregatelor, însoțit de rezultatele testelor de laborator, analizelor și sondajelor efectuate;



- testele se vor face conform Tabelului 5 și a prevederilor SR EN 13242;
- analiza conformității cu prevederile prezentului Caiet de Sarcini și a prevederilor SR EN 13242 (Capitolul 8);
- cantitatea estimată;
- programul de exploatare a balastierei, sau de aprovizionare, după caz;
- ruta de transport;
- planul de amplasare a depozitelor;
- planul de amenajare a zonei, după încheierea exploatării (in cazul balastierei) sau lichidarea depozitelor;
- acordul proprietarilor cu privire la ocuparea și exploatarea terenurilor;
- acorduri, avize, autorizații cerute de legislația în vigoare.

Toate investigațiile, testele, chiriile și taxele legate de exploatarea balastierelor vor fi suportate de Contractor.

Balastierele și depozitele trebuie să nu afecteze stabilitatea terasamentelor existente și nici să producă eroziuni sub efectul apelor de suprafață sau subterane. Antreprenorul este responsabil de orice pericole față de persoane și orice daune aduse proprietății publice sau private, ca urmare a execuției acestor lucrări.

Transportul și depozitarea agregatelor provenite din surse diferite se vor face astfel încât să se evite amestecul sau contaminarea lor. Drumul de acces la depozitele de agregate vor fi amenajate astfel încât să se evite contaminarea agregatelor cu noroi sau alte materiale.

Tabelul 5 - Caracteristicile agregatelor

Caracteristici	Valori admisibile		Normativ
	Balast	Balast optimal	
Sort	0-63	0-63	-
Conținut de fracțiuni%:<0,002mm	max. 3	max. 3	STAS 4606-80
<0,2 mm	3-18	4-10	
0-1 mm	4-38	12-22	
0-4 mm	16-57	26-38	
0-8 mm	25-70	35-50	
0-16 mm	37-82	48-65	
0-25 mm	50-90	60-75	
0-50 mm	80-98	85-92	
0-63 mm	100	100	
Granulozitatea	SR EN 13242	SR EN 13242	SR EN 933-1
Coefficient de neuniformitate (Un), min.	15		SR EN 933
Echivalent de nisip (EN), min.	30	30	SR EN 933-8
Uzura cu mașina tip Los Angeles, , max.	50	30	SR EN 1097-2

Forma agregatelor grosiere trebuie determinată în termenii indicelui de aplatizare, așa cum este stabilit în SR EN 933-3 și a indicelui de formă, așa cum este stabilit în SR EN 933-4. Indicele de aplatizare trebuie să respecte încercarea de referință pentru determinarea formei agregatelor grosiere. Indicele de aplatizare și indicele de formă trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 6 și 7.



Tabelul 6 - Categoriile pentru valorile maxime ale indicelui de aplatizare conform SR EN 13242

Indice de aplatizare	Categorie FI
≤20	FI ₂₀
≤35	FI ₃₅
≤50	FI ₅₀
>50	FI _{Declarat}
Nu se solicita	FI _{NR}

Tabelul 7 - Categoriile pentru valorile maxime ale indicelui de forma conform SR EN 13242

Indice de forma	Categorie SI
≤20	SI ₂₀
≤35	SI ₄₀
≤50	SI ₅₅
>50	SI _{Declarat}
Nu se solicita	SI _{NR}

Procentul de particule sfărâmate sau sparte și totalul particulelor rotunjite din agregatele grosiere. determinat conform SR EN 933-5, trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 8.

Tabelul 8 - Categoriile pentru procentul de particule sfărâmate sau sparte și totalul particulelor rotunjite din agregatele grosiere conform SR EN 13242

Fracțiunea de masă de particule sfărâmate sau zdrobite %	Fracțiunea de masă de particule total rotunjite %	Categorie C
de la 90 până la 100	de la 0 până la 3	C _{90/3}
de la 50 până la 100	de la 0 până la 10	C _{50/10}
de la 90 la 100	de la 0 până la 30	C _{50/30}
-	de la 0 până la 50	C _{NR/50}
-	de la 0 până la 70	C _{NR/70}
	Valoare declarată	C _{Declarat}
Nu se solicita	Nu se solicita	C _{NR}

Conținutul de părți fine pentru agregatul grosier, fin sau mixt, trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 9.

Tabelul 9 - Categoriile pentru valorile maxime ale conținutului de părți fine conform SR EN 13242

Agregat	Fracțiunea de masă care trece prin sita de 0,063 mm %	Categorie f
Grosier	≤2	f ₂
	≤4	f ₄
	>4	f _{Declarata}
	Nu se solicita	f _{NR}
Fin	≤3	f ₃
	≤10	f ₁₀
	≤16	f ₁₆
	≤22	f ₂₂
	>22	f _{Declarata}
	Nu se solicita	f _{NR}
	≤3	f ₃



Mixt	≤5	f ₅
	≤7	f ₇
	≤9	f ₉
	≤12	f ₁₂
	≤15	f ₁₅
	>15	f _{Declarata}
Nu se solicita		f _{NR}

Observație: Când conținutul de părți fine dintr-un agregat fin depășește o fracțiune de masă de 3% și există o dovadă de utilizare satisfăcătoare, nu mai este necesară o încercare suplimentară.

Rezistența la fragmentare a agregatului grosier trebuie determinată în termenii coeficientului Los Angeles, așa cum este stabilit în SR EN 1097-2:2020. Coeficientul Los Angeles trebuie declarat conform cu categoria relevantă din tabelul 9 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

Tabelul 10 - Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de formă conform SR EN 13242

Indice de forma	Categorie LA
≤20	LA ₂₀
≤25	LA ₂₅
≤30	LA ₃₀
≤35	LA ₃₅
≤40	LA ₄₀
≤50	LA ₅₀
≤60	LA ₆₀
>60	LA _{Declarat}
Nu se solicita	LA _{NR}

Rezistența la fragmentare prin impact a agregatului grosier trebuie determinată conform SR EN 1097-2:2010, și trebuie declarată conform cu categoria relevantă din tabelul 11 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.

Tabelul 11 - Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la impact conform SR EN 13242

Valoarea încercării la impact	Categorie SZ
≤18	SZ ₁₈
≤22	SZ ₂₂
≤26	SZ ₂₆
≤32	SZ ₃₂
≤35	SZ ₃₅
≤38	SZ ₃₈
>38	SZ _{Declarat}
Nu se solicita	SZ _{NR}

Când se solicită, rezistența la uzură a agregatului grosier (coeficientul micro-Deval), M_{DE}, determinată conform SR EN 1097-1, trebuie declarată conform cu categoria relevantă din tabelul 12 în concordanță cu o anumită aplicație sau utilizare finală.



Tabelul 12 - Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la uzură conform SR EN 13242

Coefficientul micro-Deval	Categorie M _{DE}
≤20	M _{DE} 20
≤25	M _{DE} 25
≤35	M _{DE} 35
≤50	M _{DE} 50
>50	M _{DE} Declarat
Nu se solicita	M _{DE} Declarat

Densitatea granulelor trebuie determinată conform SR EN 1097-6 :2013, capitolele 7, 8 sau 9, funcție de mărimea granulei și de rezultatele declarate.

Absorbția apei trebuie determinată conform SR EN 1097-6 :2013, capitolele 7, 8 sau 9, funcție de mărimea granulei și de rezultatele declarate.

Rezistența la îngheț-dezgheț

Dacă absorbția de apă, determinată conform SR EN 1097-6:2013, capitolul 7 nu este mai mare decât una din valorile alese din categoriile stabilite în tabelul 13, agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț - dezgheț.

Tabelul 13- Categorii pentru valorile maxime ale absorbției de apă conform SR EN 13242 (EN 1097-6:2013, capitolul 7)

Absorbția de masă Procent de masă %	Categorie WA ₂₄
≤1	WA ₂₄ 1
≤2	WA ₂₄ 2

Dacă absorbția de apă, determinată conform SR EN 1097-6 :2013, Anexa B nu este mai mare decât o valoare maximă de 0,5%, atunci agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț - dezgheț (vezi tabelul 14).

Tabelul 14 - Categorii pentru valorile maxime ale absorbției de apă conform SR EN 13242

Absorbția de masă Procent de masă %	Categorie WA ₂₄
≤0,5	WA ₂₄ 0,5
>0,5	WA ₂₄ Declarată
Nu se solicita	WA ₂₄ NR

Rezistența la îngheț - dezgheț determinată conform SR EN 1367-1 sau conform cu SR EN 1367-2, trebuie declarată în conformitate cu categoria relevantă din tabelul 15 sau tabelul 16.

Tabelul 15 - Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la Îngheț - dezgheț conform SR EN 13242

Îngheț-dezgheț Procent de masă %	Categorie F
≤1	F ₁
≤2	F ₂
≤4	F ₄
>4	F _{Declarată}
Nu se solicita	F _{NR}

Tabelul 16 - Categorii pentru valorile maxime ale condiției de maxim a sulfatului de magneziu conform SR EN 13242

Îngheț-dezgheț Procent de masă %	Categorie MS
-------------------------------------	--------------



≤18	MS ₁₈
≤25	MS ₂₅
≤35	MS ₃₅
>35	MS _{Declarată}
Nu se solicita	MS _{NR}

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 va face numai după ce analizele de laborator au arătat că acestea au calitatea corespunzătoare.

Agregatele vor fi depozitate pe platforme amenajate, prevăzute cu pante și rigole în vederea drenajului apei. Amenajarea va fi de așa natură încât să împiedice amestecul sau contaminarea agregatelor din stoc. Stocurile de agregate vor fi identificate prin panouri care să indice sursa și dimensiunea agregatului.

Antreprenorul trebuie să asigure o zonă de depozitare temporară a agregatelor refuzate. În cazul exploatarea balastului de sub nivelul apei, Antreprenorul va asigura suprafețele necesare pentru depozitare provizorie, până la pierderea apei în exces.

Agregatele care depășesc 1,9 grame de sulfat (exprimat ca S₀₃) pe litru, nu vor fi depozitate sau folosite ca material de umplutura lângă lucrările care conțin ciment (beton, balast stabilizat); distanța minimă față de acestea este de 1,0 m.

Laboratorul șantierului va ține evidența 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 balastului aprovizionat, granulozitatea acestuia nu corespunde

prevederilor din tabelele de mai sus, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

După constituirea depozitelor, acestea vor fi supuse aprobării Inginerului. Verificările asupra agregatelor dintr-un depozit, vor fi făcute conform Tabelului 17.

Tabelul 17 - Testele /acute asupra agregatelor din depozit

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici care se verifică	Frecvența minimă la aprovizionare	Normă
Certificatul de calitate	La fiecare transport	-
Granulozitatea Echivalentul de nisip Neuniformizarea	O probă pentru fiecare 400 t	SR EN 933
Rezistența la uzură	O probă pentru fiecare 5000 t	SR EN 1097-2

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

Producătorul trebuie să respecte verificările impuse prin următorul tabel:

Caracteristici	Note/referințe	Metodă de încercare	Frecvența minimă a încercării
1	Granulozitate	SR EN 933-1	1 pe săptămână
2	Forma agregatului grosier	Frecvența încercării se aplică la agregatele sfărâmate sau sparte. SR EN 933-3 SR EN 933-4	1 pe lună

SC ROAD DESIGN SRL
 J35/2436/2008, RO 24132190
 Str. Nucilor, Nr. 12, Moșnta Nouă - Timiș
 Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
 Banca Transilvania
 office@tmproiect.ro
 www.tmproiect.ro



TMPROIECT[™]
 PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

		Frecvența încercării pentru pietriș de râu depinde de origine și poate fi redusă.		
3	Procent de particule sfărâmate.	Numai pentru pietriș brut.	SR EN 933-5	1 pe lună
4	Conținutul de părți fine		SR EN 933-1	1 pe săptămână
5	Calitatea părții fine		SR EN 933-8 SR EN 933-9	1 pe săptămână
6	Rezistența la fragmentare		SR EN 1097-2	2 pe an
7	Rezistența la uzură		SR EN 1097-1	2 pe an
8	Densitatea granulelor	Metoda de încercare depinde de mărimea granulelor agregatului.	SR EN 1097-6	1 pe an
9	Absorbția de apă	Metoda de încercare depinde de mărimea granulelor agregatului.	SR EN 1097-6	1 pe an
10	Rezistența la îngheț-dezghet		SR EN 1097-6 SR EN 1367-1 SR EN 1367-2	1 la 2 ani
11	Substanțe periculoase			Când se solicită

Producătorul trebuie să efectueze încercările de tip inițiale și controlul producției de agregate pentru a se asigura că produsul este conform cu standardul european **SR EN 13242**.

Notarea agregatului:

Agregatul trebuie identificat în modul următor:

- sursa și producătorul - dacă materialul a mai fost manevrat într-un depozit, trebuie declarate și sursa și depozitul;
- tipul agregatului (SR EN 932-3);
- clasa de granulozitate;

Marcarea agregatului:

Borderoul de livrare trebuie să conțină cel puțin următoarele informații:

- denumirea;
- data expediției;
- numărul de serie al borderoului;
- referire la standardul european **SR EN 13242**.

Controlul calității se face și de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul de mai jos.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conf.
	la aprovizionare	la locul de punere în operă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul	la fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: -argilă bucăți -argilă alterată -conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606

3.1.3. Agregatul (balast) se va aproviziona din timp, în depozite intermediare, pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în operă se va face numai după



efectuarea testelor de laborator complete, pentru a verifica dacă agregatele din depozite îndeplinesc cerințele prezentului caiet de sarcini.

3.1.4. Laboratorul Antreprenorului va tine evidenta calității balastului sau balastului amestec optimal astfel:

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

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

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

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

3.2. Apa

Apa necesară compactării stratului de balast poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest din urmă caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie.

3.3. Controlul calității balastului înainte de realizarea stratului de fundație

Controlul calității se face de către Antreprenor prin laboratorul sau, in conformitate cu prevederile cuprinse in tabelul 2.

Tabel 2

Nr. crt.	Determinare, procedeu de verificare sau caracteristici ce se verifica	Frecvente minime la locul de punere în operă	Metoda de determinare conf. STAS
Strat de fundație drum			
1	Încercarea Proctor modificată	La început de lucrare	1313/13-83
2	Determinare umidității de compactare	Minim 3 probe la o suprafață de 2000mp de strat	4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafață de 2000mp de strat	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare (Ic) Q/S determinate pe tronsonul experimental	zilnic	-
5	Determinarea gradului de compactare (gc) prin determinarea greutateții volumetrică în stare uscată	- minim în 3 puncte pentru suprafețe sub 2000mp - minim în 5 puncte pentru suprafețe peste 2000mp	1913/15
6	Determinarea capacității portante la nivelul superior al	În câte 2 puncte pe profil, respective în câte un punct pe banda de	Instrucțiuni CD31-2002



	stratului de fundație	circulație și pe lungimea drumului în frecvența de lungime conf. Instrucțiuni CD31-2002	
Strat balast casete			
1	Încercarea Proctor modificată	La început de lucrare	1313/13-83
2	Determinare umidității de compactare	Zilnic, dar cel puțin un test la fiecare 250m casetă de lărgire	4606-80
3	Determinarea grosimii stratului compactat	Una la fiecare 250m casetă de lărgire	-
4	Verificarea realizării intensității de compactare (Ic) Q/S determinate pe tronsonul experimental	zilnic	Sonde și instrumente de măsurat
5	Determinarea gradului de compactare (gc) prin determinarea greutateii volumetrică în stare uscată	Zilnic la minim 2puncte pentru 200- 250m casetă de lărgire	1913/15 STAS 12288

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație va fi determinată cu deflectometrul cu pârghie, în conformitate cu instrucțiunile tehnice departamentale CD 31-2002.

Laboratorul antreprenorului executant va tine evidenta privind calitatea stratului executat pentru:

- compoziția granulometrică a balastului utilizat
- caracteristicile optime de compactare obținute prin metoda Proctor modificat (umiditatea optimă, densitatea maximă uscată).
- Caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, grad de compactare), după caz capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de balast.

Verificarea elementelor geometrice ale stratului

Grosimea stratului de fundație va fi verificată oriunde se consideră necesar dar în cel puțin 3 puncte la 2000 m² de fundație executat; toleranță admisibilă este de ±2 cm.

Lățimea stratului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal din proiect; toleranța admisibilă este de +5 cm.

În cazul casetelor de lărgire, verificarea grosimii se face cu ajutorul unei tije metalice gradate, prin străpungerea la fiecare 200-250 m strat executat de caseta. Grosimea substratului de fundație din balast a casetelor este media măsurătorilor obținute pe sectorul supus recepției. Abaterile limita în grosime pot fi maxim ±20 mm fata de prevederile din proiect.

Panta transversală a stratului de fundație este aceeași cu panta proiectată a îmbrăcăminții rutiere și va fi măsurată oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal din proiect; toleranța admisibilă este de ±0,4%.

Cotele stratului se măsoară oriunde se consideră necesar, dar cel puțin în fiecare profil transversal proiectat; toleranța admisibilă este de ±1 cm.

Verificarea compactorii și capacității portante

Stratul de fundație va fi compactat până la atingerea gradului de compactare de 100 %



Proctor Modificat pentru cel puțin 95% din punctele măsurate și a gradului de compactare de minim 98%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de fundație se consideră realizată dacă valoarea deformației elastice (măsurate conform prevederile normativului CD 31-2002) este mai mică de 101 (1/100° mm).

Uniformitatea execuției este considerată satisfăcătoare dacă valoarea coeficientului de variație este sub 35%.

Măsurătorile se efectuează în profile transversale la distanță de maxim 20m.

4. STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

4.1. Caracteristicile optime de compactare

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

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

- du max. P.M.= greutatea volumică în stare uscata, maxima exprimata în g/cm³
- Wopt P.M. = umiditate optima de compactare, exprimata în %.

4.2. Caracteristicile efective de compactare

4.2.1. 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 efectiva de compactare, exprimata în %

în vederea stabilirii gradului de compactare gc:

$$gc. = \frac{du\ ef}{du\ max.pM} \times 100$$

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

- pentru straturi de fundații noi și completări fundații existente cu balast:
 - 98% în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95% în toate punctele de măsurare.

5. PUNEREA IN OPERA A BALASTULUI

5.1. Masuri preliminare

5.1.1. La execuția stratului de fundație din balast se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente în conformitate cu STAS 2914 sau a substratului de fundație /stratului de fundație existent conform STAS 6400.

5.1.2. Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regla utilajele și dispozitivele necesare punerii în opera a balastului .

5.1.3. Înainte de așternerea balastului se vor executa lucrările pentru drenarea apelor din fundații.

5.1.4. În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua masuri de a nu se amesteca agregatele, de a se delimita tronsoanele de drum în funcție de sursa folosită și care vor fi consemnate în registrul de laborator.

5.2. Experimentarea punerii în opera a balastului

5.2.1. Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze această experimentare.



Experimentarea se va face pe un tronson de proba în lungime de minimum 30 m și o lățime de cel puțin 3.40 m (dublul lățimii utilajului de compactare).

Experimentarea are ca scop de a stabili pe șantier în condiții de execuție curentă, componența atelierului de compactare și modul de acționare a acestuia pentru realizarea gradului de compactare cerut prin caietul de sarcini precum și reglarea utilajelor de răspândire pentru realizarea grosimii din proiect și o suprafațare corectă.

5.2.2. Compactarea de proba pe tronsonul experimental se va face în prezenta Beneficiarului, efectuând controlul compactării prin încercări de laborator, stabilite de comun acord și efectuate de un laborator de specialitate.

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

Aceste încercări au drept scop stabilirea parametrilor compactării și anume:

- grosimea maximă a stratului de balast pus în operă;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

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

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

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

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

Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris pentru a servi la urmărirea calității lucrărilor.

5.3. Punerea în operă a balastului

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

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

Descărcarea balastului la locul de punere în 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 (grosimi, pante etc. conf. proiect) evitându-se, pe cât posibil, manipulările repetate în vederea evitării segregării.

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

Stropirea va fi uniformă evitându-se supraumezirea locală.

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



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

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

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

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

5.3.8. Denivelările care se produc în timpul compactării straturilor de fundație sau rămân după compactare se corectează cu materiale de aport și se recilindrează. Suprafețele cu denivelări mai mari de 4cm se completează, se renivelează și apoi se compactează din nou.

5.3.9. Este interzisă folosirea balastului înghețat. Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

6. CONDITII TEHNICE, REGULI SI METODE DE VERIFICARE

6.1. Verificarea elementelor geometrice

6.1.1. Grosimea stratului de fundație din balast este cea prevăzută în proiect.

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

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

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

6.1.2. Lățimea stratului de fundație din balast este prevăzută în proiect.

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

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

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

6.1.4. Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului.

Abaterile limita la cotele fundației față de cotele din proiect pot fi de +/- 10 mm.

6.2. Condiții de compactare

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

- pentru straturi de fundații și completări fundații existente cu balast să se realizeze un grad de compactare de min. 98% din densitatea în stare uscată maximă determinată



prin încercarea Proctor modificata cf. STAS 1913/13-83 în cel puțin 93% din punctele de măsurare și de min. 95% în toate punctele de măsurare.

Densitatea efectivă se determină prin înlocuirea cu nisip conform STAS 1913/15-75 și STAS 12288-85. Umiditatea se determină conform STAS 1913/1-82.

Verificările se vor face prin sondaj.

6.3. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

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

- în profil longitudinal, măsurătorile se efectuează în axul fiecărei benzi de circulație și nu pot fi mai mari de +/- 10 mm.
- în profil transversal, verificarea se efectuează în dreptul profilelor arătate în proiect și nu pot fi mai mari de +/- 10 mm.

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

Toate operațiile care privesc controlul calității materialelor și al execuției lucrărilor conform reglementarilor prezentului caiet de sarcini, vor fi urmărite și verificate de beneficiar.

Rezultatele tuturor măsurărilor, determinărilor și verificărilor specificate în prezentul caiet de sarcini vor fi ținute la zi în documentația de execuție a șantierului, ce va constitui documentația de control în vederea recepției lucrărilor.

7. RECEPȚIA LUCRARILOR

Recepția straturilor de fundație se execută în trei etape: pe faze, la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție.

7.1. Recepția pe faze se efectuează astfel:

La terminarea execuției unui strat component și înainte de executarea unui strat component, imediat superior. Cu aceasta ocazie se verifică respectarea proceselor tehnologice aplicate în execuție, lățimi, grosimi, pante transversale și suprafațare, calitatea materialelor folosite, calitatea execuției lucrărilor și capacitatea portantă la nivelul stratului executat.

Se verifică exactitatea rezultatelor determinărilor înscrise în registrele de laborator, făcându-se eventualele remedieri necesare.

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

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

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

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

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

Comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile documentației tehnice aprobate, față de documentația de control și procesele verbale de recepție pe faza, întocmite

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

in timpul execuției lucrărilor.

Verificarea grosimii straturilor de fundație, la aprecierea comisiei se poate face prin sondaje, cate doua pe kilometru sau în aceleași puncte in care se fac sondaje pentru verificarea grosimii și calității îmbrăcăminții.

7.3. Recepția la sfârșitul perioadei de garanție

Recepția finala a stratului de fundație se face odată cu îmbrăcămintea, după expirarea perioadei de verificare a comportării acesteia.

Recepția la sfârșitul perioadei de garanție se va face conform reglementarilor legale in vigoare.

Recepția se va face si conform **NORMATIV C56-2002**.





ANEXA

I. NORMATIVE TEHNICE

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

II. STANDARDE

- SR EN 13242+A1 - Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare in inginerie civila si in construcții de drumuri.
- SR EN 13285 - Amestecuri din agregate nelegate. Specificații.
- SR EN 13450:2003+
SR EN 13450:2003/AC:2004 - Agregate pentru balast de cale ferată
- STAS 1913/1 - Teren de fundare. Determinarea umidității.
- STAS 1913/5 - Teren de fundare. Determinarea granulozității.
- STAS 1913/13 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.
- STAS 1913/15 - Teren de fundare. Determinarea greutateii volumice pe teren.
- STAS 6400 - Lucrări de drumuri. Straturi de baza si de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
- STAS 12288 - Lucrări de drumuri. Determinarea densității straturilor rutiere cu dispozitivul cu con si nisip.3
- SR EN 932-3 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 3: Procedură și terminologie pentru descriere petrografică simplificată
- SR EN 932-5 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor generale ale agregatelor. Partea 5: Echipament curent și etalonare
- SR EN 933-1 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității - Analiza granulometrică prin cernere.
- SR EN 933-3 - Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RD 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Moșna Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Bonca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECTTM
PROIECTARE · TOPOGRAFIE · CONSULTANȚĂ

- | | | |
|-------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SR EN 933-4 | - | Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă |
| SR EN 933-5 | - | Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate. |
| SR EN 933-8+A1 | - | Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip |
| SR EN 933-9+A1 | - | Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen |
| SR EN 1097-1:2011 | - | Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval) |
| SR EN 1097-2 | - | Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare |
| SR EN 1097-6 | - | Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor |
| SR EN 1744-1+A1 | - | Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiză chimică |
| SR ISO 565 | - | Site de încercare. Țesături metalice, table metalice perforate și folii electroperforate. Dimensiuni nominale ale ochiurilor |



CAIET DE SARCINI NR. 4

STRAT DE FUNDAȚIE DIN PIATRĂ SPARTĂ

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

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

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite de materialele de construcție folosite, prevăzute în SR EN 13242+A1:2008, SR EN 13285:2018 și de stratul de piatră realizat conform STAS 6400-84.

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

2. PREVEDERI GENERALE

2.1. Fundația din piatră spartă sort 0-63mm (agregate naturale de balastiera prelucrate prin concasare și sortare) se realizează într-un singur strat a cărui grosime este stabilită prin proiect.

2.2. Stratul din piatră spartă se așază peste fundația de balast gata executată (după recepția stratului de balast, după caz) sau direct peste pietruirea existentă.

2.3. Pe drumurile/străzile la care nu se prevede realizarea unui strat de forma sau realizarea unor măsuri de îmbunătățire a protecției patului, iar acesta este constituit din pământuri coezive, stratul de fundație din piatră spartă se va realiza în mod obligatoriu pe un substrat de fundație care poate fi:

- substrat izolator de nisip de 7 cm grosime după cilindrare;
- substrat drenant 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.

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

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

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



3. MATERIALE

3.1. Agregate naturale

Agregatele din prezentul caiet de sarcini folosite la execuția fundațiilor din piatra sparta sunt agregate obținute prin prelucrarea materialelor naturale utilizate pentru lucrări de drumuri.

Pentru execuția fundațiilor din piatră sparta din prezentul proiect se utilizează piatră spartă sort 0 – 63 mm (agregate naturale de balastiera prelucrate prin concasare și sortare – piatra sparta de balastiera).

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

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

Toate agregatele trebuie notate cu clasa de granulozitate d/D și trebuie să fie conforme cu cerințele de granulozitate din SR EN 13242.

Clasele de granulozitate trebuie stabilite prin utilizarea sitelor prezentate în tabelul 1 și trebuie să conțină seria de bază, sau seria de bază plus seria 1, sau seria de bază plus seria 2. Nu este admisă combinarea dimensiunilor sitelor din seria 1 și din seria 2.

Tab. 1- Dimensiunile sitelor pentru stabilirea claselor de granulozitate conform SR EN 13242

Serie de bază mm	Serie de bază + seria 1 mm	Serie de bază + seria 2 mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6(5)	-
-	-	6,3(6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2(11)	-
-	-	12,5(12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4	-
31,5(32)	31,5(32)	31,5(32)
-	-	40
-	45	-
-	56	63
63	63	80
-	-	-
-	90	-

NOTĂ 1 – Dimensiunile sitei mai mari de 90mm pot fi folosite în aplicațiile particular.

NOTĂ 2 – Dimensiunile rotunjite dintre paranteze pot fi utilizate pentru descrierea simplificată a claselor de granulozitate



Raportul dintre cea mai mare dimensiune D și cea mai mică dimensiune da claselor de granulozitate nu trebuie să fie mai mic de 1,4.

Este posibilă combinarea a două sau mai multe clase de granulozitate alăturate ale agregatelor.

3.1.1. Granulometrie

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

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

Tabelul 2 – Cerințe generale de granulometrie conform SR EN 13242

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

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

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

^c Pentru utilizări speciale pot fi stabilite cerințe adiționale.

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

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

3.1.1.1. Agregatul grosier

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

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

- toate sorturile trebuie să se încadreze între limitele generale date în tabelul 3.
- abaterile limita ale sortării tip care trece pe sita mijlocie declarată de producător trebuie să respecte cerințele categoriilor din tabelul 3.

Pentru cazul particular în care agregatul grosier are $D/d < 2$ nu vor fi cerințe în plus față de cele stabilite în tabelul 2.

Tabelul 3 – Categoriile ale limitelor generale și toleranțelor agregatelor grosiere pentru site mijlocii conform SR EN 13242

D/d	Site mijlocii mm	Limite generale și toleranțe pentru sitele mijlocii (procentul masei care trece) unde $D/d \geq 2$		Categorie GT
		Limite generale	Deviațiile limită ale sortării tip declarate de producător	
< 4	D/1,4	25 la 80	±15	GT _C 25/15
		20 la 70	±15	GT _C 20/15
≥ 4	D/2	20 la 70	±17,5	GT _C 20/17,5



3.1.1.2. Agregat fin si mixt

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

Deviațiile limita ale sortării tip pentru fiecare granulație de agregat fin agregat mixt trebuie sa respecte cerințele categoriilor menționate in tabelul 4.

Tabelul 4 – Categoriile de tolerante ale sortării tip declarate de producător pentru agregate fine si agregate mixte conform SR EN 13242

Abateri limita Procent de trecere exprimat ca masa			Categoria	
Sita D	Sita D/2	Sita de 0,063 mm	Agregat fin GT _F	Agregat mixt GT _A
±5	±10	±3 ^a	GT _F 10	GT _A 10
±5	±20	±4 ^b	GT _F 20	GT _A 20
±7,5	±25	±5 ^c	GT _F 25	GT _A 25
Nu se solicita			GT _F NR	GT _A NR
Când sita mijlocie calculata ca mai sus nu este cuprinsa in seria ISO565/R20 se va folosi cea mai apropiata sita din serie.				
NOTA – Abaterile limita ale sitelor D sunt limitate suplimentar in tabelul 2.				
^a Excepție pentru categoria f ₃ (vezi tabelul 8)				
^b Excepție pentru categoria f ₃ si f ₇ pentru agregate fine si f ₃ , f ₅ si f ₇ pentru agregate mixte (vezi tabelul 8)				
^c Excepție pentru categoria f ₃ si f ₇ pentru agregate fine si f ₃ , f ₅ , f ₇ si f ₈ pentru agregate mixte (vezi tabelul 8)				

3.1.2. Forma agregatului grosier

Forma agregatelor grosiere trebuie determinata in termenii indicelui de aplatizare, așa cum este stabilit in SR EN 933-3. Indicele de aplatizare trebuie sa reprezinte încercarea de referință pentru formei agregatelor grosiere. Indicele de aplatizare trebuie declarat conform cu categoria relevanta specificata in tabelul 5.

Tabelul 5 – Categoriile pentru valorile maxime ale indicelui de aplatizare conform SR EN 13242

Indice de aplatizare	Categoria
	F1
≤ 20	F1 ₂₀
≤ 35	F1 ₃₅
≤ 50	F1 ₅₀
>50	F1 _{Declarat}
Nu se solicita	F1 _{NR}

Indicele de forma determinat conform SR EN 933-4 trebuie declarat conform cu categoria relevanta specificata in tabelul 6.

Tabelul 6 – Categoriile pentru valorile maxime ale indicelui de forma conform SR EN 13242

Indice de forma	Categoria
	S1
≤ 20	S1 ₂₀
≤ 40	S1 ₄₀
≤ 55	S1 ₅₅
>55	S1 _{Declarat}
Nu se solicita	S1 _{NR}



3.1.3. Procentul de particule sfărâmate sau sparte și totalul particulelor rotunjite din agregate grosiere

Procentul de particule sfărâmate sau zdrobite și de particule total rotunjite din agregatele grosiere, determinat conform SR EN 933-5, trebuie declarat conform cu categoria relevantă stabilită în tabelul 7.

Agregatele obținute prin sfărâmarea rocilor pot fi asimilate ca fiind din categoria C_{90/3} și nu necesită o încercare suplimentară.

Tabelul 7 – Categorii pentru procentul de particule sfărâmate sau sparte și totalul particulelor rotunjite din agregate grosiere conform SR EN 13242

Fracțiunea de masa de particule sfărâmate sau zdrobite %	Fracțiunea de masa de particule total rotunjite %	Categoria C
de la 90 până la 100	de la 0 până la 3	C _{90/3}
de la 50 până la 100	de la 0 până la 10	C _{50/10}
de la 50 la 100	de la 0 până la 30	C _{50/30}
-	de la 0 până la 50	C _{NR/50}
-	de la 0 până la 70	C _{NR/70}
Valoare declarată	Valoare declarată	C _{Declarat}
Nu se solicită	S _{NR}	C _{NR}

3.1.4. Conținutul de părți fine

Conținutul de părți fine pentru agregatul grosier, fin sau mixt, trebuie declarat conform cu categoria relevantă specificată în tabelul 8.

Tabelul 8 – Categorii pentru valorile maxime ale conținutului de părți fine conform SR EN 13242

Agregat	Fracția de masa care trece pe sita de 0.063 mm, %	Categoria f
Grosier	≤2	f ₂
	≤4	f ₄
	>4	f _{Declarata}
	Nu se solicită	f _{NR}
Fin	≤3	f ₃
	≤10	f ₁₀
	≤16	f ₁₆
	≤22	f ₂₂
	>22	f _{Declarata}
	Nu se solicită	f _{NR}
Mixt	≤3	f ₃
	≤5	f ₅
	≤7	f ₇
	≤9	f ₉
	≤12	f ₁₂
	≤15	f ₁₅
	>15	f _{Declarata}
	Nu se solicită	f _{NR}

Observație: Când conținutul de părți fine dintr-un agregat fin depășește o fracțiune de masă de 3% și există o dovadă de utilizare satisfăcătoare, nu mai este necesară o încercare suplimentară.



3.1.5. Calitatea părților fine

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

3.1.6. Rezistența la fragmentare a agregatului grosier

Rezistența la fragmentare se determina în termenii coeficientului Los Angeles, așa cum este stabilit în SR EN 1097 – 2, capitolul 5. Metoda de încercare Los Angeles reprezintă încercarea de referință pentru determinarea rezistenței la fragmentare. Coeficientul Los Angeles trebuie declarat conform cu categoria relevantă stabilită în tabelul 9.

Tabelul 9 - Categorii pentru valorile maxime ale indicelui de formă conform SR EN 13242

Indicele de formă	Categorie LA
≤ 20	LA ₂₀
≤ 25	LA ₂₅
≤ 30	LA ₃₀
≤ 35	LA ₃₅
≤ 40	LA ₄₀
≤ 50	LA ₅₀
≤ 60	LA ₆₀
> 60	LA _{Declarat}
Nu se solicita	LA _{NR}

Rezistența la fragmentare prin impact determinată conform SR EN 1097 – 2 capitolul 6, trebuie declarată conform cu categoria relevantă stabilită în tabelul 10.

Tabelul 10 – Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la impact conform SR EN 13242

Valoarea încercării la impact %	Categoria SZ
≤18	SZ ₁₈
≤22	SZ ₂₂
≤26	SZ ₂₆
≤32	SZ ₃₂
≤35	SZ ₃₅
≤38	SZ ₃₈
>38	SZ _{Declarat}
Nu se solicita	SZ _{NR}

3.1.7. Rezistența la uzura a agregatului grosier

Rezistența la uzura a agregatului grosier (coeficientul micro – Deval, M_{DE}) determinată conform SR EN 1097 – 1, trebuie declarată conform cu categoria relevantă specificată în tabelul 11.

Tabelul 11 – Categorii pentru valorile maxime ale rezistenței la uzura conform SR EN 13242

Coeficientul micro-Deval	Categoria M _{DE}
≤20	M _{DE} 20
≤25	M _{DE} 25
≤35	M _{DE} 35
≤50	M _{DE} 50



>50	M _{DE} Declarat
Nu se solicita	M _{DE} NR

3.1.8. Densitatea granulelor

Densitatea granulelor trebuie determinata conform SR EN 1097-6:2013, capitolele 7, 8, sau 9, funcție de granulatia agregatului si de rezultatele declarate.

3.1.9. Absorbția apei

Absorbția apei trebuie determinata conform SR EN 1097-6:2013, capitolele 7, 8, sau 9 funcție de mărimea granulei si de rezultatele declarate.

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

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

3.1.11. În timpul transportului de la Furnizor la șantier și al depozitarii, 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.

3.1.12. 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.

3.2. Apa

Apa necesara realizării straturilor de fundație poate sa 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.

Rezistența la îngheț dezgheț

Dacă absorbția de apă, determinată conform SR EN 1097-6 :2013, capitolul 7 nu este mai mare decât una din valorile alese din categoriile stabilite în tabelul 12, agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț - dezgheț.

Tabelul 12 - Categoriile pentru valorile maxime ale absorbției de apă conform SR EN 13242 (SR EN 1097-6:2013, capitolul 7)

Absorbția de apă Procente de masă %	Categorie WA ₂₄
≤1	WA ₂₄ 1
≤2	WA ₂₄ 2

Dacă absorbția de apă, determinată conform EN 1097-6, Anexa B nu este mai mare decât o valoarea maximă de 0,5%, atunci agregatul trebuie considerat rezistent la îngheț - dezgheț (vezi tabelul 13).



Tabelul 13 - Categoriile pentru valorile maxime ale absorbției de apă conform SR EN 13242 (SR EN 1097-6:2013, Anexa B)

Absorbția de apă Procente de masă %	Categorii WA ₂₄
≤0,5	WA ₂₄ 0,5
>0,5	WA ₂₄ Declarata
Nu se solicita.	WA ₂₄ NR

Rezistența la îngheț - dezgheț determinată conform SR EN 1367-1 sau conform cu SR EN 1367-2, trebuie declarată în conformitate cu categoria relevantă din tabelul 14 sau tabelul 15.

Tabelul 14 - Categoriile pentru valorile maxime ale rezistenței la Îngheț - dezgheț conform SR EN 13242

Îngheț-dezgheț Procente de masa (%)	Categorii WA ₂₄
≤1	WA ₂₄ 0,5
>2	WA ₂₄ Declarata
Nu se solicita	WA ₂₄ NR

Tabelul 15 - Categoriile pentru valorile maxime ale condiției de maxim a sulfatului de magneziu conform SR EN 13242

Îngheț-dezgheț Procente de masa (%)	Categorii MS
≤18	MS ₁₈
≤25	MS ₂₅
≤35	MS ₃₅
>35	MS _{Declarată}
Nu se solicita	MS _{NR}

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

Aprovizionarea agregatelor la locul punerii în operă se va face numai după ce analizele de laborator au arătat că 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 va face în conformitate cu prevederile tabelului 16.

Laboratorul șantierului va ține evidența 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 tabelele de mai



sus, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare pentru îndeplinirea condițiilor calitative prevăzute.

Producătorul trebuie să respecte verificările impuse prin următorul tabel:

Tabelul 16 - Controlul calității agregatelor înainte de realizarea straturilor de fundație

	Caracteristici	Note/referințe	Metoda de încercare	Frecvența minimă a încercării
1.	Granulozitate		EN 933-1	1 pe săptămâna
2.	Forma agregatului grosier	Frecvența încercării se aplica la agregatele sfărâmate sau sparte.	EN 933-3 EN 933-4	1 pe luna
3.	Conținut de părți fine		EN 933-1	1 pe săptămâna
4.	Calitatea părții fine		EN 933-8 EN 933-9	1 pe săptămâna
5.	Rezistența la fragmentare		EN 1097-2	2 pe an
6.	Rezistența la uzura		EN 1097-1	2 pe an
7.	Densitatea granulelor	Metoda de încercare depinde de mărimea granulelor agregatului	EN 1097-6	1 pe an
8.	Absorbția de apă	Metoda de încercare depinde de mărimea granulelor agregatului	EN 1097-6 capitolele 7,8 sau 9	1 pe an
9.	Rezistența la îngheț-dezghet		EN 1097-6 EN 1367-1 EN 1367-2	1 la 2 ani
10.	Substanțe periculoase			Când se solicită

Producătorul trebuie să efectueze încercările de tip inițiale și controlul producției de agregate pentru a se asigura că produsul este conform cu standardul european **SR EN 13242**.

Notarea agregatului:

Agregatul trebuie identificat în modul următor:

- d) sursa și producătorul - dacă materialul a mai fost manevrat într-un depozit, trebuie declarate și sursa și depozitul;
- e) tipul agregatului (EN 932-3);
- f) clasa de granulozitate;

Marcarea agregatului:

Borderoul de livrare trebuie să conțină cel puțin următoarele informații:

- e) denumirea;
- f) data expediției;
- g) numărul de serie al borderoului;
- h) referire la standardul european **SR EN 13242**.

Controlul calității se face și de către Antreprenor prin laboratorul său în conformitate cu prevederile cuprinse în tabelul de mai jos.

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifică	Frecvența minimă		Metode de determinare conf.
	La aprovizionare	La locul de muncă	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate sau certificatul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Corpuri străine: - argilă bucată - argilă alterată - conținut de cărbune	În cazul în care se observă prezența lor	Ori de câte ori apar factori de impurificare	STAS 4606



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.

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare 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/cm Wopt P.M.
- umiditatea optimă de compactare, exprimată în%

Caracteristicile efective de compactare

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

- du_{ef} - greutatea volumică în stare uscată efectivă, exprimată în g/cm³
- w_{ef} - umiditatea efectivă de compactare, exprimată în% în vederea stabilirii gradului de compactare, gc.

$$g_c = du_{ef} / du_{max} P.M. \times 100$$

4. REALIZAREA STRATULUI DE FUNDATIE

4.1. Masuri preliminare

4.1.1. La execuția stratului de fundație se va trece numai după recepționarea lucrărilor de terasamente în conformitate cu prevederile caietului de sarcini și normele tehnice în vigoare pentru realizarea acestor lucrări.

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

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

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

Experimentarea execuției straturilor de fundație

Înainte de începerea lucrărilor Antreprenorul este obligat să efectueze experimentarea executării straturilor de fundație, 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 componentei 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 suprafață corectă.

Compactarea de probă 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 casetelor de lărgire, funcție de dotări se recomandă să fie utilizate mijloace manuale, mecanice (mai mecanic) care se pretează la lățimi înguste în vederea obținerii gradului de compactare recomandat și a unei suprafețe fără denivelări.



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 componentei 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.

4.2. Executarea straturilor de fundație din piatră spartă

Piatra spartă amestec optimal va fi așternut pe terasamentul drumului/patul casetei recepționat, într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevăzută în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental. Așternerea și nivelarea se verifica la șablon cu respectarea lățimilor și pantelor prevăzute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umidității optime de compactare se stabilește de laboratorul de șantier ținând seama de umiditatea agregatului și se adaugă prin stropire uniformă evitându-se supra umezirea locală.

Compactarea stratului de fundație/casete (de lărgiri, benzi de încadrare) se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectându-se componenta atelierului, viteza de deplasare a utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea Q/S de compactare.

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

Denivelările care se produc în timpul compactării sau care rămân după compactarea straturilor de fundație 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 parul acoperit cu un strat de zăpadă sau cu pojghiță de gheață.

5. CONTROLUL CALITATII COMPACTARII STRATURILOR DE FUNDATIE

5.1. În timpul execuției straturilor de fundație ale drumului se vor face verificările și determinările arătate în tabelul 17, cu frecvența menționată în același tabel.



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

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

Tabel 17

Nr. crt.	Determinarea, procedeul de verificare sau caracteristicile care se verifica	Frecvente minime la locul de punere în lucru	Metode de verificare conf. STAS
1.	Încercarea Proctor modificată - strat piatră spartă amestec optimal	-	STAS 1913/13
2.	Determinarea umidității de compactare: - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 probe la o suprafață de 2000mp de strat	STAS 1913/1
3.	Determinarea grosimii stratului compactat - toate tipurile de straturi	minim 3 probe la o suprafață de 2000mp de strat	-
4.	Verificarea realizării intensității de compactare Q/S - toate tipurile de straturi	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare prin determinarea greutateii volumice pe teren : - strat piatră spartă amestec optimal	minim 3 pct. pentru suprafețe < 2000mp și minim 5 pct. suprafețe > 2000mp de strat	STAS 1913/13 STAS 12288
6.	Verificarea compactării prin încercarea cu p.s. în fata compresorului	minim 3 încercări la o suprafață de 2000mp	STAS 6400
7.	Determinarea capacității portante la nivelul superior al stratului de fundație : - toate tipurile de straturi de fundație	În câte 2 puncte situate în profiluri transversale la distanțe de 10m unul de altul pe fiecare bandă	Normativ CD 31

6. CONDITII TEHNICE. REGULI SI METODE DE VERIFICARE

6.1. Elemente geometrice

6.1.1. Grosimea stratului de fundație este cea din proiect.

Abateră limita la grosime poate fi de maximum ± 20 mm.

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

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

6.1.2. Lățimea stratului de fundație este cea prevăzută în proiect.

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



6.1.3. Panta transversală a stratului de fundație este cea a îmbrăcăminții sub care se executa, prevazută în proiect.

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

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

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

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 I, II și III
 - 100%, în cel puțin 95% din punctele de măsurare;
 - 98%, în cel mult 5% din punctele de măsurare la autostrăzi și/în toate punctele de măsurare la drumurile de clasa tehnică II și III;
- pentru drumurile din clasele tehnice IV și V
 - 98%, în cel puțin 93% din punctele de măsurare;
 - 95%, în toate punctele de măsurare.

Capacitatea portantă la nivelul superior al straturilor de fundație se consideră realizată dacă valorile deformațiilor elastice măsurate, nu depășesc valoarea deformațiilor elastice admisibile, care este de 250 sutimi de mm.

6.2. Caracteristicile suprafeței stratului de fundație

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

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

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

6.3. Verificarea compactării

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

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

6.4. Verificarea calității materialelor —se face pe toată durata execuției lucrărilor, conform prevederilor standardelor respective de materiale.

Verificarea se face de către laboratorul autorizat de specialitate.



7. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

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

7.1. Recepția pe faze se efectuează astfel :

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

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

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

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

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

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

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

7.3. **Recepția finală** se va face conform reglementărilor legale în vigoare.





CAIET DE SARCINI NR. 5

STRAT ANTIFISURĂ DIN GEOCOMPOZIT

1. OBIECT SI DOMENIU DE APLICARE

Prezentul caiet de sarcini se referă la execuția îmbracăminților bituminoase cu membrane antifisură.

Geocompozitele (geosintetice) se utilizează în lucrările de drumuri la armarea îmbracăminților bituminoase pentru a opri propagarea fisurilor.

Geocompozitul este element de armare subțire, cu care se executa stratul antifisură.

El determină creșterea rezistenței structurii rutiere, reducerea fâgașelor și asigură întârzierea transmiterii fisurilor și crăpăturilor din îmbracămințile bituminoase, atât prin absorbirea unei părți din eforturile verticale transmise în structura rutieră la acest nivel, cât și prin preluarea eforturilor de întindere în plan orizontal, datorită deformabilității geosinteticii în plan vertical și a rezistenței mari și deformabilității reduse în planul sau, dând astfel posibilitatea ca straturile bituminoase să fie exploatate în domeniul deformațiilor mici, apropiate de cele elastice.

2. PREVEDERI GENERALE

La executarea lucrărilor se respectă prevederile din proiect, din standardele și normativele în vigoare, în măsura în care completează și nu contravin prevederilor acestui caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura, prin posibilități proprii sau prin colaborare cu unități specializate, efectuarea încercărilor și determinarea încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini, care vor fi înscrise în registrul de laborator.

Antreprenorul este obligat ca, la cererea beneficiarului sau a reprezentantului acestuia, să efectueze verificări suplimentare față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Nu se execută lucrări pe timp de ploaie și de ninsoare. Executarea straturilor prevăzute în acest caiet de sarcini pe timp friguros, sub +15°C, se interzice.

În cazul în care se constată abateri de la proiect și de la prezentul caiet de sarcini reprezentantul beneficiarului va dispune, prin dispoziție de șantier, întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor care se impun.

3. MATERIALE

LIANT

Se va utiliza bitumul rutier sau emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, în funcție de zona climatică, care trebuie să corespundă condițiilor de calitate, conform prevederilor din: SR 8877/2007 Emulsie de bitum cationică cu rupere rapidă pentru lucrări de drumuri.

Se admite folosirea emulsiei cu rupere rapidă cu condiția ca la amorsare să se aștepte, înainte de așternerea geocompozitului, ruperea acesteia și evaporarea apei folosite la prepararea emulsiei (15 - 30 min, până când suprafața tratată cu emulsie devine din maronie neagră).

CARACTERISTICI TEHNICE GEOCOMPOZIT

Geocompozitele vor fi realizate din polipropilena/poliester și trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici:

CARACTERISTICI MINIME GEOCOMPOZIT (Funcție R+STR+B)

Geogrila



- o Rezistența maximă la tracțiune a geogrilei pe direcție longitudinală și transversală va fi de minimum 100 KN/m.
- o Greutatea minimă a geogrilei pe unitate de suprafață va fi de min 0,500 kg/m².
- o Alungirea maximă la curgere a materialului va fi de 3%.

Geotextil

- o Geotextilul va avea o greutatea minimă pe unitate de suprafață a va fi de 0,140 kg/m² iar greutatea maximă de 0,160 kg/m².
- o Rezistența la rupere va fi de minimum 7 KN/m. Retenție de bitum min. 0,90 l/m².
- o Greutate geocompozit minim 700 g/m².

4. AȘTERNEREA GEOCOMPOZITULUI

Pregătirea suprafeței de drum degradată

Suprafața drumului (stratului suport) înainte de așternerea materialului geocompozit (geogriile și material geotextil) trebuie să fie uscată și curățată de praf și alte materiale.

Curățirea se realizează cu aer sub presiune sau se mătura foarte bine suprafața cu mătură mecanice de mare productivitate.

Numai utilaje prevăzute cu pneuri vor fi admise pe suprafața neprotejată a materialului geocompozit.

Suprafața drumului nu trebuie să prezinte crăpături sau neregularități. Denivelările longitudinale sau transversale mai mari de 10 mm, constatate în urma măsurătorii acestora cu un dreptar standard 3m lungime, sau crăpăturile mai largi de 6mm, vor fi corectate prin aplicarea unui amestec realizat din bitum și nisip fin sau a altor materiale corespunzătoare.

Gropile se decapează și se remediază potrivit prevederilor instrucțiunii AND 547 cu acordul Inginerului. Este necesar ca, înainte de amorsare, suprafața îmbrăcămintei bituminoase degradate să fie curată și uscată.

Aplicarea amorsei bituminoase

Se aplica un strat uniform de bitum, în cantitate de 1.1 - 1.3kg/ m², sau o emulsie bituminoasă cu rupere rapidă, conform SR 8877 -1/ 2007: Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate, care conține o cantitate de bitum echivalentă (1.85 kg/m²). Când se folosește bitum, temperatura acestuia trebuie să fie de 150-160°C.

Lățimea fâșiei stropite trebuie să fie cu 10 cm mai mare decât lățimea geocompozitului.

Emulsia trebuie să fie ruptă, iar apa evaporată atunci când se execută așternerea geocompozitului.

Geocompozitul se va aplica peste stratul de amorsare, înainte de întărirea bitumului, astfel încât acesta să impregneze întreaga masă textilă, pe toată grosimea sa.

Aplicarea geocompozitului

Geocompozitul se așterne peste amorsa bituminoasă prin roluire, manual sau cu echipamente speciale.

Se va introduce o tijă metalică în interiorul rolei pe care este înfășurat geocompozitul, pentru a se evita îndoirea acesteia.

Suprapunerile se lipesc cu bitum 0.9 kg/m². Se va evita aplicarea unei cantități prea mari de bitum pentru a împiedica scurgerile și exudările de bitum.

Dacă temperatura exterioră este mare, se recomandă împrăștierea de nisip sau criblură fină pentru a evita exudarea. Nu sunt necesare cuie pentru pretensionare.

Așternerea noului strat de mixtură asfaltică

Îmbrăcămintea bituminoasă se așterne imediat după instalarea geocompozitului. Nu este necesar un alt strat de amorsa.



Temperatura mixturii asfaltice nu trebuie să depășească 170°C la contactul cu geocompozitul.

Antreprenorul va utiliza numai geocompozite care au agremente tehnice pentru utilizare la aceste categorii de lucrări.

De asemenea, Antreprenorul va aduce la cunoștință Inginerului intenția de a utiliza un anumit tip de geocompozit și va supune aprobării rezultatele încercărilor și caracteristicile tehnice ale materialului propus, solicitând aprobarea în scris a Inginerului înainte de procurarea materialului respectiv, în vederea utilizării acestuia pe amplasament.

Reprezentantul beneficiarului poate solicita, în cazul în care consideră necesar, efectuarea unor încercări suplimentare în laboratoare specializate, aprobate de beneficiar.

Antreprenorul este răspunzător de prezentarea la timp a propunerilor sale, astfel încât să nu apară întârzieri la operațiile de așternere a îmbrăcămînții rutiere. Geocompozitele vor trebui să respecte condițiile prevăzute în prezentul caiet de sarcini, acestea vor fi testate și verificate înainte de punerea în operă și pe parcursul execuției de laboratoare specializate aprobate de inginer.

Pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții, pe șantier probele de control se vor lua din fiecare lot aprovizionat de către Constructor în prezența Inginerului.

Ele se vor transmite la un laborator specializat aprobat de inginer fără să se specifice proveniența probei, doar cu un număr de ordine, pentru a se efectua încercările conform normativului NP 075 - „Normativ pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții” și a standardelor în vigoare.

Rezultatele se vor compara cu cele de pe fișa tehnică a furnizorului și dacă performanțele sunt în limita a 10% față de cele prevăzute, geotextilul se poate pune în operă. Dacă materialele nu îndeplinesc criteriile de acceptare, atunci acestea nu vor fi acceptate.

5. RECEPȚIA PE FAZĂ A LUCRARILOR

Recepția pe fază a lucrărilor se efectuează atunci când toate lucrările prevăzute în documentație sunt complet terminate și toate verificările sunt efectuate în conformitate cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

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

În urma acestei recepții se încheie „Proces verbal de recepție pe fază” în care sunt specificate remediile care sunt necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație a tronsoanelor de drum la care s-au constatat abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

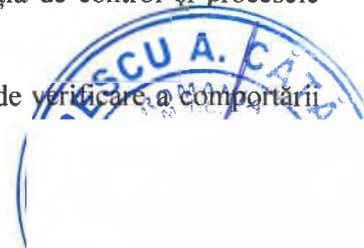
6. RECEPȚIA PRELIMINARĂ

Recepția preliminară se face odată cu recepția preliminară a întregii lucrări conform normelor legale în vigoare.

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

7. RECEPȚIA FINALĂ

Recepția finală a lucrărilor se face după expirarea perioadei de verificare a comportării acestora în conformitate cu prescripțiile legale în vigoare.





CAIET DE SARCINI NR. 6 MIXTURI ASFALTICE

CAPITOLUL I Generalități

SECȚIUNEA 1

Obiect și domeniu de aplicare



Art. 1. - (1) Prezentul normativ stabilește condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice executate la cald în etapele de proiectare a acestora, controlul calității materialelor componente, prepararea, transportul, punerea în operă, precum și straturile rutiere executate din aceste mixturi.

(2) Prezentul normativ se adresează tuturor factorilor implicați în procesul investițional: producători de materiale pentru construcții, proiectanți, executanți de lucrări, specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor atestați/autorizați în condițiile legii, investitori, proprietari, administratori, laboratoare de încercări în construcții autorizate/acreditate, precum și organisme de verificare/control etc.

Art. 2. - (1) Prezentul normativ se aplică la proiectarea, construcția, modernizarea, reabilitarea, repararea și întreținerea tuturor claselor tehnice ale drumurilor/categoriilor tehnice ale străzilor și a altor zone realizate cu mixturi asfaltice la cald.

(2) Cerințele din prezentul normativ se aplică pentru toate mixturile asfaltice care intră în componența structurii rutiere.

(3) Straturile de mixturi asfaltice pentru partea carosabilă a podurilor, pasajelor și viaductelor se vor executa în conformitate cu prevederile tehnice privind execuția la cald a îmbrăcăminților bituminoase pentru calea pe pod.

Art. 3. - Modul de abordare a acestor specificații tehnice pentru mixturile asfaltice realizate este cel menționat în seria SR EN 13108, primordială fiind realizarea performanțelor menționate în prezentul normativ.

Art. 4. - Mixturile asfaltice utilizate la execuția straturilor rutiere vor îndeplini condițiile de calitate din prezentul normativ. Tipul mixturii se va stabili în funcție de clasele tehnice ale drumurilor/categoriile tehnice ale străzilor și zona climatică.

Art. 5. - Compoziția și performanțele mixturilor asfaltice se stabilesc, se studiază, se evaluează și se verifică în laboratoare autorizate/acreditate.

Art. 6. - La execuția structurilor rutiere din mixturi asfaltice realizate la cald se vor utiliza mixturi asfaltice ce respectă cerințele din prezentul normativ și sunt în concordanță cu cerințele standardelor din seria SR EN 13108 în vigoare.



SECȚIUNEA a 2-a Definiții și terminologie

Art. 7. - Mixtura asfaltică preparată la cald este un material de construcție realizat printr-un proces tehnologic ce presupune încălzirea agregatelor naturale și a bitumului, malaxarea amestecului, transportul și punerea în operă, prin compactare la cald.

Art. 8. - Mixturile asfaltice prezentate în acest normativ se utilizează pentru stratul de uzură (rulare), stratul de legătură (binder), precum și pentru stratul de bază.

Art. 9. - (1) Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate sunt alcătuite, în general, din două straturi:

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

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

Art. 10. - Stratul de bază din mixturi asfaltice este un strat ce intră în componența structurilor rutiere și peste care se aplică îmbrăcămințile bituminoase.

Art. 11. - Denumirea, simbolul și notarea mixturilor asfaltice prezentate în tabelul 1 sunt în conformitate cu cerințele seriei de standarde SR EN 13108.

Tabelul 1 - Sinteza mixturilor asfaltice fabricate în România

Nr. crt.	Denumire și simbol	Notare*)	Notare conform seriei de standarde SR EN 13108 - versiunea engleză (franceză)*	Utilizare	Clasa tehnică a drumului/ categoria tehnică a străzii	Tipul de mixtură în funcție de dimensiunea maximă a granulei, Φ
0	1	2	3	4	5	6
1	Beton asfaltic cu criblură BA Φ	BA Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	III, IV, V/ III, IV	8**) 11,2 16
2	Beton asfaltic cu pietriș concasat BAPC Φ	BAPC Φ rul. liant	AC (EB) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	IV, V/IV	8**) 11,2 16
3	Mixtură asfaltică stabilizată MAS Φ	MAS Φ rul. liant	SMA Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III, IV/ I, II, III, IV	11,2 16
4	Mixtură asfaltică poroasă MAP Φ	MAP Φ rul. liant	PA (ED, BBD) Φ rul. liant	Strat de rulare/uzură	I, II, III/ I, II, III	16
5	Beton asfaltic deschis cu criblură BAD Φ	BAD Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4
6	Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat BADPC Φ	BADPC Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	III, IV, V/ II, III, IV	22,4
7	Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat BADPS Φ	BADPS Φ leg. liant	AC (EB) Φ leg. liant	Strat de legătură	V/IV	22,4



8	Anrobat bituminos cu criblură pentru strat de bază AB Φ	AB Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	I, II, III, IV, V/ I, II, III, IV	22,4 31,5
9	Anrobat bituminos cu pietriș concasat ABPC Φ	ABPC Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	III, IV, V/ II, III, IV	22,4 31,5
10	Anrobat bituminos cu pietriș sortat ABPS Φ	ABPS Φ bază liant	AC (EB) Φ bază liant	Strat de bază	V/IV	31,5

*) Notarea va fi urmată de date referitoare la eventuali aditivi.

***) BA 8 nu se utilizează ca strat de rulare/uzură în zona carosabilă a drumurilor naționale.

Exemple de notare a mixturilor asfaltice:

Simbol: BADPS 22,4

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

Simbol: MAS 11,2

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

Simbol: MAP 16

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

Art. 12. - Pentru execuția straturilor de uzură (rulare), conform tabelului 2, se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii:

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

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

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



Art. 13. - Pentru execuția straturilor de legătură (binder) se vor avea în vedere următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 3):

Tabelul 3 - Mixturi asfaltice pentru stratul de legătură

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

Art. 14. - Pentru execuția stratului de bază se vor avea în vedere următoarele tipuri de betoane asfaltice (anrobate bituminoase), conform SR EN 13108-1, în funcție de clasa tehnică a drumului/categoria tehnică a străzii (tabelul 4).

Tabelul 4 - Mixturi asfaltice pentru stratul de bază

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

Art. 15. - (1) Mixturile asfaltice se aplică pe:

- straturi de fundație;
- straturi de bază;
- îmbrăcăminți rutiere existente.

(2) În cazul îmbrăcăminților bituminoase cilindrate aplicate pe strat de bază din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolanici, pe îmbrăcămintea din beton de ciment sau pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă, se recomandă executarea unui strat antifisură peste stratul-suport.

Art. 16. - Mixturile asfaltice poroase se aplică pe un strat- suport impermeabil (etanș).



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

- criblura: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a rocilor dure, de regulă magmatice, bazice și semibazice;

- pietriș concasat: agregat natural alcătuit din granule de formă poliedrică obținut prin concasarea, granulara și selecționarea în sorturi (clase de granulozitate) a agregatelor din balastieră;

- pietriș sortat: agregat natural de balastieră sortat în clase de granulozitate;

- nisip natural: agregat natural de balastieră, neprelucrat sau prelucrat prin sortare și spălare, cu dimensiunile 0 . . . 2 mm;

- nisip de concasaj: agregat natural de carieră/balastieră sfărâmat artificial cu dimensiunile 0 . . . 2 mm.

SECȚIUNEA a 3-a Referințe normative

Art. 18. - La utilizarea prezentului normativ se aplică prevederile următoarelor documente de referință:

SR EN 13043 - Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic;

SR EN 13808 - Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile bituminoase cationice;

SR EN 14023 - Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri;

SR EN 1428 - Bitum și lianți bituminoși. Determinarea conținutului de apă din emulsiile bituminoase. Metoda distilării azeotrope;

SR 61 - Bitum. Determinarea ductilității;

SR EN 1429 - Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezidului pe sită al emulsiilor bituminoase și determinarea stabilității la depozitare prin cernere;

SR EN 12607-1 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT;

SR EN 12607-2 Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la întărire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT;

SR EN 12591 Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere;

SR EN 13036-1 Caracteristici ale suprafeței drumurilor și aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei, prin tehnica volumetrică a petei;

SR EN 13036-4 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul;

SR EN 13036-7 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de rulare ale drumurilor: încercarea cu dreptar;

SR EN 13036-8 Caracteristici ale suprafeței drumurilor și pistelor aeroporturilor. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea indicilor de planeitate transversală;



SR EN ISO 13473-1 Caracterizarea texturii îmbrăcămintei unei structuri rutiere plecând de la releveele de profil. Partea 1: Determinarea adâncimii medii a texturii;

SR EN 933-1 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea granulozității. Analiza granulometrică prin cernere;

SR EN 933-2 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor;

SR EN 933-3 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 3: Determinarea formei granulelor. Coeficient de aplatizare;

SR EN 933-4 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei granulelor. Coeficient de formă;

SR EN 933-5 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe concasate și sfărâmate din agregate grosiere;

SR EN 933-5 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea procentului de suprafețe sparte în agregate;

SR EN 933-7 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 7: Determinarea conținutului de elemente cochiliere. Procent de cochilii în agregate;

SR EN 933-8+A1 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip;

SR EN 933-9+A1 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9 - Evaluarea părților fine. Încercare cu albastru de metilen;

SR EN 1097-1 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval);

SR EN 1097-2 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare;

SR EN 1097-5 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 5: Determinarea conținutului de apă prin uscare în etuva ventilată;

SR EN 1097-6 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea densității și a absorbției de apă a granulelor;

SR EN 1367-1 Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet;

SR EN 1367-2 Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Partea 2: Încercarea cu sulfat de magneziu;

SR EN 1744-1+A1 Încercări pentru determinarea proprietăților chimice ale agregatelor. Partea 1: Analiza chimică;

SR 10969 Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică;

STAS 863 Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare;

STAS 10144/3 Elemente geometrice ale străzilor. Prescripții de proiectare;

SR 4032-1 Lucrări de drumuri. Terminologie;

SR EN 196-2 Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimentului;

SR EN 12697-1 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil;

SR EN 12697-2+A1 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 2: Determinarea granulozității;



SR EN 12697-6 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase;

SR EN 12697-8 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase;

SR EN 12697-11 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum;

SR EN 12697-12 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 12: Determinarea sensibilității la apă a epruvetelor bituminoase;

SR EN 12697-13 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 13: Măsurarea temperaturii;

SR EN 12697-17 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 17: Pierderea de material a epruvetelor din mixtură asfaltică drenantă;

SR EN 12697-18 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 18: Încercarea de scurgere a liantului;

SR EN 12697-22 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 22: Încercare de ornieraj;

SR EN 12697-23 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase;

SR EN 12697-24 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 24: Rezistența la oboseală;

SR EN 12697-25 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică;

SR EN 12697-26 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 26: Rigiditate;

SR EN 12697-27 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 27: Prelevarea probelor;

SR EN 12697-29 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 29: Determinarea dimensiunilor epruvetelor bituminoase;

SR EN 12697-30 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact;

SR EN 12697-31 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa cu compactare giratorie;

SR EN 12697-33 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 33: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu placă;

SR EN 12697-34 Mixturi asfaltice. Metode de încercare. Partea 34: Încercarea Marshall;

SR EN 12697-36 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 36: Determinarea grosimilor îmbrăcăminții asfaltice;

SR EN 13108-1 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Betoane asfaltice;

SR EN 13108-5 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 5: Asfalt cu conținut ridicat de mastic;

SR EN 13108-7 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 7: Asfalt drenant;

SR EN 13108-20 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 20: Procedură pentru încercarea de tip;

SR EN 13108-21 Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 21: Controlul producției în fabrică;

CD 155 Reglementarea tehnică "Normativ privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 625/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;



PD 162 Reglementarea tehnică "Normativ privind proiectarea autostrăzilor extraurbane", aprobată prin Ordinul ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 622/2003, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 786 din 7 noiembrie 2003;

PCC 022 Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecția tehnică a echipamentelor pentru punerea în operă a mixturilor asfaltice la lucrări de drumuri și aeroporturi", aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 821/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 341 din 19 mai 2015;

PCC 019 Reglementarea tehnică "Procedură pentru inspecția tehnică a stațiilor pentru prepararea mixturilor asfaltice pentru lucrări de drumuri și aeroporturi", indicativ PCC 019-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 91/2015, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 485 și 485 bis din 2 iulie 2015.

CAPITOLUL II

Materiale. Condiții tehnice

SECȚIUNEA 1

Agregate

Art. 19. - (1) Agregatele naturale care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt conform cerințelor standardului SR EN 13043.

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

Art. 20. - Caracteristicile fizico-mecanice ale agregatelor naturale trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelele 5, 6, 7 și 8.

Tabelul 5 - Cribluri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare	
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}), % , max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}), % , max.	1-10 (G_c 90/10) 10	SR EN 933-1	
2.(1)	Coeficient de aplatizare, % max.	25 (A25)	SR EN 933-3	
3.(1)	Indice de formă, % , max.	25 (SI25)	SR EN 933-4	
4.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	vizual	
5.	Conținut în particule fine sub 0,063 mm, % , max.	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1	
6.	Rezistența la fragmentare, coeficient LA, % , max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	20 (LA20) SR EN 1097-2
		cls. th. dr.	cat. th.	



		IV-V	str. IV		
7.	Rezistența la uzură (coeficient micro- Deval),% , max.	cls. th. dr. I-III	cat. th. str. I-III	15 (MDE 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V	cat. th. str. IV	20 (MDE 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)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu,% max.			6	SR EN 1367-2
10.	Conținut de particule total sparte,% , min. (pentru cribluri provenind din roci detritice)			95 (C95/1)	SR EN 933-5

* Agregate cu granula de maximum 8 mm.

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

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

Tabelul 6 - Nisip de concasaj sau sort 0-4 de concasaj, utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}),% , max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuuă	SR EN 933-1
3.	Conținut de impurități: - corpuri străine	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 7 - Pietrișuri utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Pietriș sortat	Pietriș concasat	Metoda de încercare	
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate: - rest pe sita superioară (d_{max}),% , max. - trecere pe sita inferioară (d_{min}),% , max.	1-10 10(G_c 90/10)	1-10 10(G_c 90/10)	SR EN 933-1	
2.	Conținut de particule sparte,% , min.	-	90 (C90/1)	SR EN 933-5	
3(1)	Coefficient de aplatizare,% max.	25 (A25)	25 (A25)	SR EN 933-3	
4(1)	Indice de formă,% , max.	25 (SI25)	25 (SI25)	SR EN 933-4	
5.	Conținut de impurități - corpuri străine	nu se admit	nu se admit	SR EN 933-7 și vizual	
6.	Conținut în particule fine, sub 0,063 mm,% , max.	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	1,0 ($f_{1,0}$)*0,5 ($f_{0,5}$)	SR EN 933-1	
7.	Rezistența la fragmentare coeficient LA,% , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	20 (LA20)	SR EN 1097-2
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	25(LA25)	25(LA25)	
8.	Rezistența la uzură (coeficient micro-Deval),% , max.	cls. th. dr. I-III cat. th. str. I-III	-	15 (MDE 15)	SR EN 1097-1
		cls. th. dr. IV-V cat. th. str. IV	20 (MDE 20)	20 (MDE 20)	
9(2)	Sensibilitatea la îngheț-dezghet - pierderea de masă (F),% , max.	2 (F2)	2 (F2)	SR EN 1367-1	
10(2)	Rezistența la acțiunea sulfatului de magneziu, max.,%	6	6	SR EN 1367-2	

* Agregate cu granula de max. 8 mm.

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

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



Tabelul 8 - Nisip natural sau sort 0-4 natural utilizat la prepararea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținut de granule în afara clasei de granulozitate - rest pe sita superioară (d_{max}), % , max.	10	SR EN 933-1
2.	Granulozitate	continuă	SR EN 933-1
3.	Coefficient de neuniformitate, min.	8	*
4.	Conținut de impurități: - corpuri străine - conținut de humus (culoarea soluției de NaHO), max.	nu se admit galben	SR EN 933-7 și vizual SR EN 1744
5.	Echivalent de nisip pe sort 0-2 mm, % , min.	85	SR EN 933-8
6.	Conținut de particule fine sub 0,063 mm, % max.	10 (f_{10})	SR EN 933-1
7.	Calitatea particulelor fine (valoarea de albastru), max.	2	SR EN 933-9

* Coeficientul de 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.

Pietrișurile concasate utilizate la execuția stratului de uzură vor îndeplini cerințele de calitate din tabelul 5.

Art. 21. - 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 agregatelor. Fiecare siloz va fi inscripționat cu tipul și sursa de material pe care îl conține.

Art. 22. - 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.

Art. 23. - Fiecare lot de materiale aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

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



Art. 24. - (1) În șantier se vor efectua verificări pentru caracteristicile prevăzute în tabelele 5, 6, 7 și 8, la fiecare lot de material aprovizionat sau pentru maximum:

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

(2) În cazul criblurilor, verificarea rezistenței la îngheț-dezghet se va efectua pe loturi de max. 3.000 t.

SECȚIUNEA a 2-a

Filer

Art. 25. - Filerul utilizat pentru prepararea mixturilor asfaltice este filerul de calcar, filerul de cretă sau filerul de var stins, conform cerințelor standardului SR EN 13043. Este interzisă utilizarea, ca înlocuitor al filerului, a altor pulberi.

Art. 26. - Caracteristicile fizico-mecanice ale filerului trebuie să fie conform cerințelor prezentate în tabelul 9.

Tabelul 9 - Filer utilizat la fabricarea mixturilor asfaltice

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1	Conținut de carbonat de calciu	≥ 90% categorie cc90	SR EN 196-2
2	Granulometrie	sita (mm) treceri (%) 2 100 0,125 min. 85 0,063 min. 70	SR EN 933-1-2
3	Conținut de apă	max. 1%	SR EN 1097-5
4	Particule fine nocive	valoarea v_{bf} g/kg categorie ≤ 10 v_{bf10}	SR EN 933-9

Art. 27. - Filerul se depozitează în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Art. 28. - Fiecare lot de material aprovizionat va fi însoțit, după caz, de:

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

Art. 29. - În șantier se vor efectua verificări privind granulometria și conținutul de apă la fiecare max. 100 t aprovizionate.



SECȚIUNEA a 3-a Lianți

Art. 30. - (1) Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul normativ sunt:

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

(2) 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.

Art. 31. - 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.

Art. 32. - Bitumul și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se va aditiva cu agenți de adezivitate.

Art. 33. - 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).

Art. 34. - 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.

Art. 35. - Pentru amorsare se vor utiliza emulsiile bituminoase cationice cu rupere rapidă realizate cu bitum sau bitum modificat.



Art. 36. - 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).

Art. 37. - La aprovizionare se vor efectua verificări ale caracteristicilor bitumului sau bitumului modificat, conform **art. 30**, la fiecare 500 t de liant aprovizionat. Pentru emulsiile bituminoase aprovizionate sau fabricate în șantier se vor efectua determinările din tabelul 10 la fiecare 100 t de emulsie. Verificarea adezivității, conform **art. 33**, se va efectua la fiecare lot de bitum aprovizionat după aditivare atunci când se utilizează aditiv pentru îmbunătățirea adezivității.

Tabelul 10 - Caracteristicile fizico-mecanice ale emulsiei bituminoase

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de calitate	Metoda de încercare
1.	Conținutul de liant rezidual	min. 58%	SR EN 1428
2.	Omogenitate, rest pe sită de 0,5 mm	≤ 0,5%	SR EN 1429

SECȚIUNEA a 4-a
Aditivi

Art. 38. - Pentru atingerea performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor din prezentul normativ 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.

Art. 39. - (1) 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".

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

Art. 40. - Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat/acreditat, pentru îndeplinirea cerințelor de performanță specificate.

Art. 41. - Fiecare lot de aditiv aprovizionat va fi însoțit de documente de conformitate potrivit legislației de punere pe piață în vigoare.



CAPITOLUL III

Proiectarea mixturilor asfaltice. Condiții tehnice

SECȚIUNEA 1

Compoziția mixturilor asfaltice

Art. 42. - Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt cele precizate la **cap. II.**

Art. 43. - Materialele granulare (agregate naturale și filer) care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 11.

Tabelul 11 - Materiale granulare utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice

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



					22,4		31,5
1.	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0,125 mm,%	9. . .18	8. . .16	8. . .15	5. . .10	3. . .8	3. . .12
2.	Filer și fracțiunea (0,125 . . .14 mm),%	Diferența până la 100					
3.	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	22. . .44	34. . .48	36. . .61	55. . .72	57. . .73	40. . .63

Tabelul 13 - Zona granulometrică a amestecurilor de agregate naturale și filer pentru beton asfaltic și anrobate bituminoase

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2, mm	BA 8 BAPC 8	BA 11,2 BAPC 11,2	BA 16 BAPC 16	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	AB 22,4 ABPC 22,4	AB 31,5 ABPC 31,5 ABPS 31,5
45	-	-	-	-	-	100
31,5	-	-	-	100	100	90. . .100
22,4	-	-	100	90. . .100	90. . .100	82. . .94
16	-	100	90. . .100	73. . .90	70. . .86	72. . .88
11,2	100	90. . .100	-	-	-	-
8	90. . .100	75. . .85	61. . .82	42. . .61	38. . .58	54. . .74
4	56. . .78	52. . .66	39. . .64	28. . .45	27. . .43	37. . .60
2	38. . .55	35. . .50	27. . .48	20. . .35	19. . .34	22. . .47
0,125	9. . .18	8. . .16	8. . .15	5. . .10	3. . .8	3. . .12
0,063	7. . .11	5. . .10	7. . .11	3. . .7	2. . .5	2. . .7

- Art. 46.** - Zonele granulometrice reprezentând limitele impuse pentru curbele granulometrice ale amestecurilor de agregate naturale și filer sunt conform:
- tabelului 13 - pentru amestecurile de agregate naturale și filer destinate straturilor de uzură/rulare și legătură și pentru amestecurile de agregate naturale și filer destinate straturilor de bază;
 - tabelului 14 - pentru amestecurile de agregate naturale și filer stabilizate;
 - tabelului 15 - pentru amestecurile de agregate naturale și filer poroase.



Tabelul 14 - Limitele procentuale și zona granulometrică pentru mixturile asfaltice stabilizate

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

Tabelul 15 - Zona granulometrică a mixturilor asfaltice poroase MAP16 *

* Limitele sunt orientative; se va urmări respectarea condițiilor din tabelele 18 și 22.

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

Art. 47. - Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator de către un laborator de specialitate autorizat/acreditat, ținând cont de valorile precizate în tabelul 16. În cazul în care din studiul de dozaj rezultă un procent optim de liant în afara limitei din tabelul 16, acesta va putea fi acceptat cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.



Tabelul 16 - Conținutul optim de liant

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant min. % în mixtură
Uzură (rulare)	MAS 11,2	6,0
	MAS 16	5,9
	BA 8 BAPC 8	6,3
	BA 11,2 BAPC 11,2	6,0
	BA 16	5,7
	BAPC 16	5,7
	MAP 16	4
Legătură (binder)	BAD 22,4 BADPC 22,4 BADPS 22,4	4,2
Bază	AB 22,4 ABPC 22,4 AB 31,5 , ABPC 31,5 ABPS 31,5	4,0

Art. 48. -

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

(2) 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.

Art. 49. - 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.

Art. 50. - Studiul preliminar pentru stabilirea compoziției optime a mixturii asfaltice (dozaj) va include rezultatele încercărilor efectuate conform **art. 51**, pentru cinci conținuturi diferite de liant.

Art. 51. - (1) 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.

(2) 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.

Art. 52. - 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.

Art. 53. - 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 normativ.

SECȚIUNEA a 2-a

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Art. 54. - Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se vor determina pe corpuri de probă confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime (încercări inițiale de tip) și pe probe prelevate de la malaxor sau de la așternere pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcăminților gata executate.

Art. 55. - Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat se va efectua conform SR EN 12697-27.

Art. 56. - Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice de tip beton asfaltic și anrobat bituminos și mixtură asfaltică poroasă trebuie să se încadreze între limitele din tabelele 17, 18, 19 și 20.

Art. 57. - (1) Caracteristicile Marshall ale mixturilor asfaltice se determină conform SR EN 12697-6 și SR EN 12697-34 și vor respecta condițiile din tabelul 17.

(2) Absorbția de apă se va determina conform metodei din **anexa B**, care face parte integrantă din prezentul normativ.

(3) Sensibilitatea la apă se va determina conform SR EN 12697-12, metoda A, și SR EN 12697-23, conform condițiilor din tabelul 17.



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

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60°C, KN	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, min. KN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1.	Beton asfaltic	6,5 . . 13	1,5 . . 4,0	1,6	1,5 . . 5,0	min. 80
2.	Mixtură asfaltică poroasă	5,0 . . 15	1,5 . . 4,0	2,1	-	min. 60
3.	Beton asfaltic deschis	5,0 . . 13	1,5 . . 4,0	1,2	1,5 . . 6,0	min. 80
4.	Anrobat bituminos	6,5 . . 13	1,5 . . 4,0	1,6	1,5 . . 6,0	min. 80

Art. 58. - (1) Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, în funcție de strat (stratul de uzură, de legătură și de bază), se vor încadra în valorile-limită din tabelele 18, 19, 20, 21 și 22.

(2) Încercările dinamice, care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice reglementate prin prezentul normativ, sunt următoarele:

a) rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:

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

- viteza de deformație și adâncimea fâgașului, determinate prin încercarea de ornieraj, se realizează 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;

b) rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E sau prin una dintre celelalte metode precizate de SR EN 12697-24;

c) modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform anexei C la SR EN 12697-26;

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



Tabelul 18 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură	
		I-II	III-IV
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5,0	6,0
1.2.	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m, max. - viteza de deformație la 50°C, 300 KPa și 10.000 impulsuri, μm/m/ciclu, max.	20.000 1,0	30.000 2,0
1.3.	Modulul de rigiditate la 20°C, 124 ms, MPa, min.	4.200	4.000
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/1.000 cicluri, max. - adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0,3 5,0	0,5 7,0

Tabelul 19 - Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de legătură	
		I-II	III-IV
	Clasă tehnică drum	I-II	III-IV
	Categorie tehnică stradă	I	II-III
1.	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1.	Volum de goluri, la 120 rotații, % maxim	9,5	10,5

SECȚIUNEA a 3-a

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice

Art. 62. -

Caracteristicile straturilor realizate din mixturi asfaltice sunt:

- gradul de compactare și absorbția de apă;
- rezistența la deformații permanente;
- elementele geometrice ale stratului executat;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcămișilor bituminoase executate.

Art. 63. - Gradul de compactare. Absorbția de apă

(1) Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice compactate în strat și densitatea aparentă determinată pe epruvete Marshall compactate în laborator din aceeași mixtură asfaltică prelevată de la așternere sau din aceeași mixtură provenită din carote.

(2) Epruvetele Marshall se vor confecționa conform specificațiilor SR EN 12697-30 pentru toate tipurile de mixturi asfaltice abordate în prezentul normativ, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate pentru care se vor aplica 75 de lovituri pe fiecare parte a epruvetei.

Art. 64. - 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.

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

Art. 65. - 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).

Art. 66. - Condițiile tehnice pentru absorbția de apă și gradul de compactare al straturilor din mixturi asfaltice, cuprinse în prezentul normativ, vor fi conforme cu valorile din tabelul 23.

Tabelul 23 - Caracteristicile straturilor din mixturi asfaltice

Nr. crt.	Tipul stratului	Absorbția de apă, % vol.	Gradul de compactare, %, min.
1.	Mixtură asfaltică stabilizată	2...6	97
2.	Mixtură asfaltică poroasă	-	97
3.	Beton asfaltic	2...5	97
4.	Beton asfaltic deschis	3...8	96
5.	Anrobat bituminos	2...8	97



Art. 67. - Rezistența la deformații permanente a stratului executat din mixturi asfaltice
 Rezistența la deformații permanente a stratului de uzură executat din mixturi asfaltice se va verifica pe minimum două carote cu diametrul de 200 mm prelevate din stratul executat, la cel puțin două zile după așternere.

Art. 68. - Rezistența la deformații permanente pe carote se va determina prin măsurarea vitezei de deformație la ornieraj și adâncimii făgașului, la temperatura de 60°C, conform SR EN 12697-22. Valorile admisibile pentru aceste caracteristici sunt prezentate în tabelul 18.

Art. 69. - Elemente geometrice

Condițiile de admisibilitate și abaterile-limită locale admise la elementele geometrice sunt cele prevăzute în tabelul 24.

Art. 70. - La stabilirea grosimii straturilor realizate din mixturi asfaltice se va avea în vedere asigurarea unei grosimi minime de 2,5 x dimensiunea maximă a granulei de agregat utilizată. Nu se admit abateri în minus față de grosimea prevăzută în proiect pentru fiecare strat.

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

Nr. crt.	Elemente geometrice	Condiții de admisibilitate*	Abateri-limită locale admise la elementele geometrice
1	Grosimea minimă a stratului compactat, conform SR EN 12697-36 - strat de uzură - strat de legătură - strat de bază 22,4 - strat de bază 31,5	4,0 cm 5,0 cm 6,0 cm 8,0 cm	Nu se admit abateri în minus față de grosimea 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	Profil longitudinal, în cazul drumurilor noi, declivitatea,% maxim - autostrăzi - DN - drumuri/străzi		± 5,0 mm față de cotele profilului proiectat, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor **pkt. 2.3** din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și

modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor **nr. 1.296/2017**, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

Art. 71. - Caracteristicile suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice și condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite sunt conform tabelului 25.

Art. 72. - (1) Determinarea caracteristicilor suprafeței straturilor executate din mixturi asfaltice se efectuează pentru:

- strat uzură (rulare) - cu maximum 15 zile înainte de recepția la terminarea lucrărilor și la sfârșitul perioadei de garanție;
- strat de legătură și strat bază - înainte de așternerea stratului următor (superior).

Tabelul 25 - Caracteristicile suprafeței straturilor bituminoase executate

Nr. crt.	Caracteristica Strat	Condiții de admisibilitate*		Metoda de încercare
		Uzură (rulare)	Legătură, bază	
1.	Planeitatea în profil longitudinal, prin măsurarea cu echipamente omologate Indice de planeitate, IRI, m/km: - drumuri de clasă tehnică I . .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV - drumuri de clasă tehnică V	≤ 1,5 ≤ 2,0 ≤ 2,5 ≤ 3,0	≤ 2,5	Reglementări tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate. Măsurătorile se vor efectua din 10 în 10 m, iar în cazul sectoarelor cu denivelări mari se vor determina punctele de maxim.
2.	Planeitatea în profil longitudinal, sub dreptarul de 3 m Denivelări admisibile, mm: - drumuri de clasă tehnică I și II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV . .V	≤ 3,0 ≤ 4,0 ≤ 5,0	≤ 4,0	SR EN 13036-7
3.	Planeitatea în profil transversal, mm/m	± 1,0	± 1,0	SR EN 13036-8



4.1.	Aderența suprafeței - unități PTV - drumuri de clasă tehnică I . .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV . .V	≥ 80 ≥ 75 ≥ 70	-	Încercarea cu pendul (SRT) SR EN 13036-4
4.2.	Adâncimea medie a macrotexturii, adâncime textură, mm - drumuri de clasă tehnică I . .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV . .V	$\geq 1,2$ $\geq 0,8$ $\geq 0,6$	-	Metoda volumetrică MTD SR EN 13036-1
4.3.	Coefficient de frecare (μ GT): - drumuri de clasă tehnică I . .II - drumuri de clasă tehnică III - drumuri de clasă tehnică IV . V	$\geq 0,67$ $\geq 0,62$ $\geq 0,57$	-	AND 606
5.	Omogenitate. Aspectul suprafeței	Vizual: Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, zone poroase, deschise, șlefuite		

* Condițiile de admisibilitate pentru caracteristicile straturilor străzilor se corelează conform prevederilor **pct. 2.3** din Normele tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, aprobate prin Ordinul ministrului transporturilor **nr. 1.296/2017**, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 746 din 18 septembrie 2017.

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

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

(5) 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.



CAPITOLUL IV

Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice

SECȚIUNEA 1

Prepararea și transportul mixturilor asfaltice

Art. 73. - (1) 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 metrologic a dispozitivelor de măsură și control.

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

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

Art. 74. - (1) Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului 26 (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de preparare mixturi asfaltice și temperaturile minime se aplică la livrare.

Tabelul 26 - Temperaturi la prepararea mixturii asfaltice

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	Mixturi asfaltice stabilizate	Mixturi asfaltice poroase
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor		
			Temperatura, °C		
35/50	150-170	140-190	150-190	160-200	150-180
50/70	150-170	140-190	140-180	150-190	140-175
70/100	150-170	140-190	140-180	140-180	140-170

(2) 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.

Art. 75. - 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 27.

Art. 76. - Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabelul 26, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Art. 77. - 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.

Art. 78. - 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.

Art. 79. - 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.

Art. 80. - Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena acoperită cu prelată.

SECȚIUNEA a 2-a

Lucrări pregătitoare

Art. 81. - Pregătirea stratului-suport înainte de punerea în operă a mixturii asfaltice

(1) Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura dintre stratul-suport și stratul nou-executat trebuie îndepărtat.

(2) În cazul stratului-suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

(3) În cazul stratului-suport din mixturi asfaltice degradate, reparațiile se realizează conform prevederilor reglementarilor tehnice în vigoare privind prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămintile bituminoase.

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

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

(6) 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.

(7) Stratul de reprofileare/egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată în funcție de preluarea denivelărilor existente.

Art. 82. - Amorsarea

(1) La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorează stratul-suport și rosturile de lucru.

(2) Amorsarea se realizează uniform, cu un dispozitiv special care poartă regula cantitatea de liant.

(3) În funcție de natura stratului-suport, cantitatea de bitum rămasă după aplicarea amorsei trebuie să fie de 0,3. . . 0,5 kg/m².



SECȚIUNEA a 3-a Așternerea mixturilor asfaltice

Art. 83. - Așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 10°C, pe o suprafață uscată.

Art. 84. - În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri, așternerea mixturilor asfaltice se va executa la temperaturi ale stratului-suport și la temperatura exterioară de minimum 15°C, pe o suprafață uscată.

Art. 85. - Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului-suport.

Art. 86. - (1) Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizoare-finoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția lucrărilor în spații înguste în care repartizoarele- finoare nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programate a se executa în ziua respectivă.

(2) Certificarea conformității echipamentelor de așternere a mixturilor asfaltice la cald se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

Art. 87. - În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămase necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se va executa în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii întrerupte se va trata ca rost de lucru transversal, conform prevederilor **art. 94**.

Art. 88. - (1) Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 27. Măsurarea temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

(2) În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute, aceștia vor avea la bază specificații tehnice conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare.

Art. 89. - Pentru mixtura asfaltică stabilizată se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul 27.

Tabelul 27 - Temperaturile mixturii asfaltice la așternere și compactare

Liant	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, min.	
		început	sfârșit
Bitum rutier	35/50	150	110
	50/70	140	110
	70/100	140	100
Bitum modificat cu polimeri	25/55	165	120
	45/80	160	120
	40/100	155	120



Art. 90. - 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.

Art. 91. - Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate depăși 10 cm.

Art. 92. - (1) Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și cu capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crăpăturilor/fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

(2) În funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5 . . 4 m/min.

Art. 93. - În buncărul utilajului de așternere trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

Art. 94. - (1) 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.

(2) 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.

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

(4) 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.

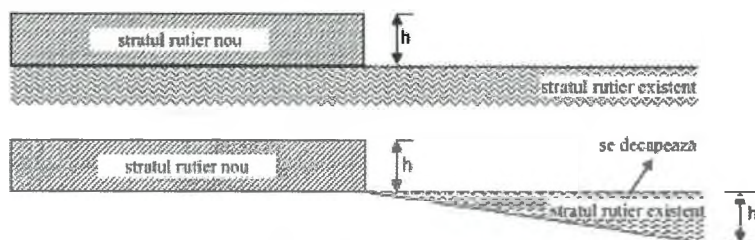
(5) Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidrolic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întreșut.

Art. 95. - (1) Legătura transversală dintre un strat rutier nou și un strat rutier existent al drumului se va executa 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%.

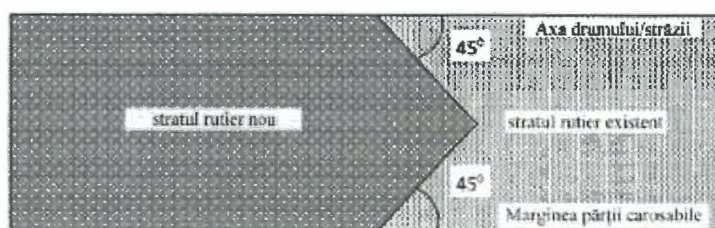
(2) În plan, liniile de decapare se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va efectua prin amorsarea suprafeței, urmată de așternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).



Fig. 1 Racordarea stratului rutier nou cu stratul rutier existent



a) Racordarea în profil longitudinal



b) Racordarea în plan

Art. 96. - Stratul de bază va fi acoperit cu straturile îmbrăcăminte bituminoase, nefiind lăsat neprotejat sub trafic.

Art. 97. - Având în vedere porozitatea mare a stratului de legătură (binder), realizat din beton asfaltic deschis, acesta nu se va lăsa neprotejat. Stratul de binder va fi acoperit înainte de sezonul rece, pentru evitarea apariției unor degradări structurale.

SECȚIUNEA a 4-a

Compactarea mixturilor asfaltice

Art. 98. - (1) Compactarea mixturilor asfaltice se va realiza prin aplicarea unor tehnologii care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

(2) Operația de compactare a mixturilor asfaltice se va realiza cu compactoare cu rulouri netede, cu sau fără dispozitive de vibrație, și/sau cu compactoare cu pneuri, astfel încât să se obțină gradul de compactare conform tabelului 23.

(3) Certificarea conformității compactoarelor se va efectua cu respectarea procedurii PCC 022.

Art. 99. - (1) Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se va executa un sector de probă și se va determina numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

(2) Sectorul de probă se va realiza înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.



Art. 100. - Alegerea numărului de treceri optim și a atelierului de compactare are la bază rezultatele încercărilor efectuate pe stratul executat în sectorul de probă de către un laborator autorizat/acreditat, în conformitate cu prevederile prezentului normativ.

Art. 101. - Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă pe sectorul de probă se obține gradul de compactare minim menționat în tabelul 23.

Art. 102. - Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 28. La compactoarele dotate cu sisteme de măsurare a gradului de compactare în timpul lucrului se va ține seama de valorile afișate la postul de comandă. Compactarea se va executa pe fiecare strat în parte.

Tabelul 28 - Compactarea amestecurilor asfaltice.

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu pneuri de 160 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN	Compactor cu rulouri netede de 120 kN
	Număr de treceri minime		
Uzură	10	4	12
Legătură	12	4	14
Bază	12	4	14

Art. 103. - (1) Compactarea se va executa în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

(2) Pe sectoarele în rampă, prima trecere se va executa cu utilajul de compactare în urcare.

(3) Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vâlurirea stratului executat din amestec asfaltic, 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 al căminelor de vizitare, se vor compacta cu compactoare mai mici, cu plăci vibrante sau cu maiul mecanic.

Art. 104. - Suprafața stratului se va controla în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din amestecuri asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.



CAPITOLUL V

Controlul calității lucrărilor executate

Controlul calității lucrărilor de execuție a straturilor de uzură, de legătură și de bază din mixturi asfaltice se efectuează în etapele prevăzute în secțiunile 1-4.

SECȚIUNEA 1

Controlul calității materialelor

Art. 105. - Controlul calității materialelor din care se compune mixtura asfaltică se va efectua conform prevederilor prezentului normativ, atât în etapa inițială, cât și pe parcursul execuției, conform cap. II și **art. 51**, din capitolul III, și vor fi acceptate numai acele materiale care satisfac cerințele prevăzute în acest normativ.

SECȚIUNEA a 2-a

Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice

Art. 106. - Controlul procesului tehnologic de preparare a mixturii asfaltice constă în următoarele operații:

1. Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii asfaltice:
 - funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau de 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;
 - temperatura exterioară: zilnic, la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
 - temperatura mixturii asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi la compactare, cu respectarea metodologiei impuse de SR EN 12697-13;
 - modul de execuție a rosturilor: zilnic;
 - tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri): zilnic.
4. Verificarea respectării compoziției mixturii asfaltice conform amestecului prestabilit (dozajul de referință) se va efectua după cum urmează:
 - 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 sau așternere: zilnic.

5. Verificarea calității mixturii asfaltice se va realiza 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 între limitele din prezentul normativ (vezi tabelul 30).

Volumul de goluri se va verifica pe parcursul execuției pe epruvete Marshall și se va raporta la limitele din tabelele 21 și 22, în funcție de tipul mixturii asfaltice preparate.

Abaterile compoziției mixturilor asfaltice față de amestecul de referință prestabilit (dozaj) sunt indicate în tabelul 29.

Tabelul 29 - Abateri față de dozajul optim

Abateri admise față de dozajul optim, în valoare absolută		
Agregate Treceri pe sita de: (mm)	31,5	± 5
	22,4	± 5
	16	± 5
	11,2	± 5
	8	± 5
	4	± 4
	2	± 3
	0,125	± 1,5
	0,063	± 1,0
Bitum	± 0,2	

Art. 107. - Tipurile de încercări și frecvența acestora, în funcție de tipul de mixtură și clasa tehnică a drumului, sunt prezentate în tabelul 30, în corelare cu SR EN 13108-20.

Tabelul 30 - Tipul și frecvența încercărilor realizate pe mixturi asfaltice

Nr crt	Natura controlului/încercării și frecvența încercării	Caracteristici verificate și limite de încadrare	Tipul mixturii asfaltice
1.	Încercări inițiale de tip (validarea în laborator)	conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 18	Toate tipurile de mixturi



			asfaltice destinate stratului de uzură, cu excepția mixturilor poroase, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelelor 19 și 20	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de legătură și de bază, conform prevederilor din acest normativ, pentru clasele tehnice ale drumului I, II, III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
		conform tabelului 21	Mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de clasa tehnică a drumului
		conform tabelului 22	Mixturile asfaltice poroase, indiferent de clasa tehnică a drumului
2.	Încercări inițiale de tip (validarea în producție)	idem punctul 1	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator vor fi prelevate probe pe care se vor reface toate încercările prevăzute la pct. 1 din acest tabel.
		compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	La transpunerea pe stația de asfalt a dozajelor proiectate în laborator se va verifica respectarea dozajului de referință.
3.	Verificarea caracteristicilor mixturii asfaltice prelevate în timpul execuției: - frecvența 1/400 tone mixtură asfaltică fabricată sau 1/700 tone mixtură fabricată în cazul stațiilor cu productivitate mai mare de 80 tone/oră, dar cel puțin o dată pe zi	compoziția mixturii conform art. 106 pct. 4 și 5	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17	Toate tipurile de mixturi asfaltice destinate stratului de uzură, de legătură și de bază, cu excepția mixturilor asfaltice stabilizate
		conform tabelului 21	Mixturi asfaltice stabilizate



		caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall conform tabelului 17 și volum de goluri pe cilindri Marshall conform tabelului 22	Mixturi asfaltice poroase
4.	Verificarea calității stratului executat: - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafață mai mică de 10.000 m ²	conform tabelului 23	Toate tipurile de mixtură asfaltică pentru stratul de uzură, de legătură și de bază
5.	Verificarea rezistenței stratului la deformații permanente pentru stratul executat: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ² .	conform tabelului 18 pentru rata de ornieraj și/sau adâncime fâgaș, cu respectarea art. 67 și 68	Toate tipurile de mixtură asfaltică destinate stratului de uzură, pentru drumurile de clasele tehnice I, II și III, IV și categoriile tehnice ale străzii I, II, III
6.	Verificarea modulului de rigiditate: - o verificare pentru fiecare 20.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu mai mult de două benzi pe sens; - o verificare pentru fiecare 10.000 m ² executați, în cazul drumurilor/străzilor cu cel mult două benzi pe sens; - min. 1/lucrare, în cazul lucrărilor cu suprafața mai mică de 10.000 m ² .	conform tabelului 20	Stratul de bază



7.	Verificarea elementelor geometrice ale stratului executat	conform tabelului 24	Toate straturile executate
8.	Verificarea caracteristicilor suprafeței stratului executat	conform tabelului 25	Toate straturile executate
9.	Verificări suplimentare în situații cerute de comisia de recepție (beneficiar): - frecvența: 1 set carote pentru fiecare solicitare	conform solicitării comisiei de recepție	

SECȚIUNEA a 3-a

Controlul calității straturilor executate din mixturi asfaltice

Art. 108. - (1) Verificarea calității straturilor se efectuează prin prelevarea de epruvete, conform SR EN 12697-29, astfel:

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

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

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

Art. 109. - (1) Verificarea compactării stratului se efectuează prin determinarea gradului de compactare in situ, prin încercări nedistructive sau prin încercări de laborator pe carote.



(2) 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.

(3) Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 23.

Art. 110. - 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).

Art. 111. - 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.

SECȚIUNEA a 4-a

Verificarea elementelor geometrice

Art. 112. - (1) 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.

(2) 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 refăce conform proiectului.



CAPITOLUL VI Recepția lucrărilor

SECȚIUNEA 1 Recepția la terminarea lucrărilor

Art. 113. - (1) Recepția la terminarea lucrărilor se efectuează de către beneficiar conform **Regulamentului** privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național, aprobat prin Hotărârea Guvernului **nr. 845/2018**, cu modificările și completările ulterioare.

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

- a) verificarea elementelor geometrice - conform tabelului 24:
 - grosimea;
 - lățimea părții carosabile;
 - profil transversal și longitudinal;
- b) planeitatea suprafeței de rulare - conform tabelului 25;
- c) rugozitate - conform tabelului 25;
- d) capacitate portantă - conform normativului CD 155;
- e) rapoarte de încercare pe carote, prelevate din straturile executate - conform tabelului 30.

SECȚIUNEA a 2-a Recepția finală

Art. 114. - Recepția finală se va efectua conform **Regulamentului** privind recepția construcțiilor din domeniul infrastructurii rutiere și feroviare de interes național, aprobat prin Hotărârea Guvernului **nr. 845/2018**, cu modificările și completările ulterioare, după expirarea perioadei de garanție.

Art. 115. - 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.

Art. 116. - În perioada de garanție, toate eventualele defecțiuni vor fi remediate corespunzător de către antreprenor.

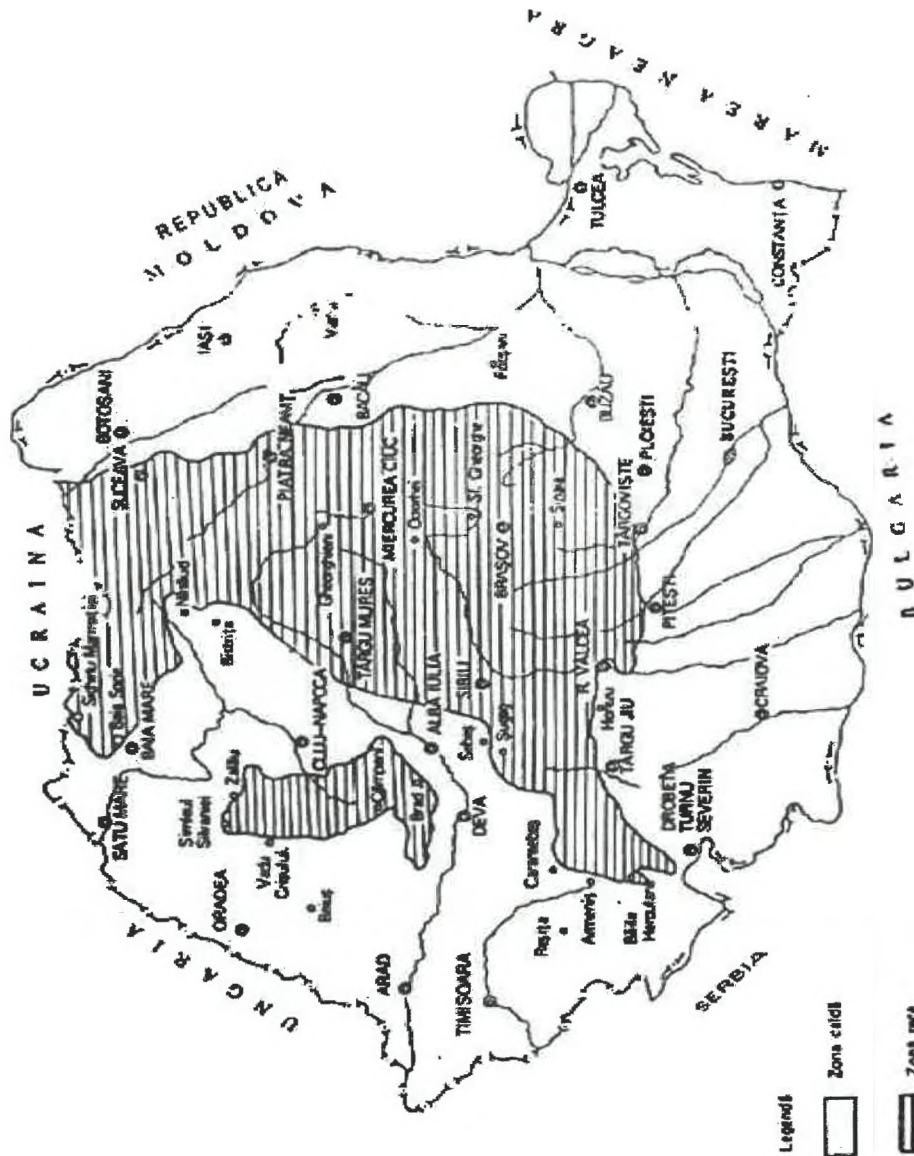
Art. 117. - În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de ranforsare, reabilitare, precum și construcții noi de drumuri, autostrăzi și străzi, se vor prezenta măsurători de planeitate, rugozitate și capacitate portantă efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.

Art. 118. - În vederea efectuării recepției finale, pentru lucrări de întreținere periodică, se vor prezenta măsurători de planeitate și rugozitate efectuate la sfârșitul perioadei de garanție.



ANEXA A
(normativă)

Harta cu zonele climatice





ANEXA B
(normativă)

Determinarea absorbției de apă

Absorbția de apă este cantitatea de apă absorbită de golurile accesibile din exterior ale unei epruvete din amestec asfaltic, la menținerea în apă sub vid, și se exprimă în procente din masa sau volumul inițial al epruvetei.

B1 Aparatură:

- a) etuvă;
- b) balanță hidrostatică cu sarcină maximă de 2 kg cu clasa de precizie III;
- c) aparat pentru determinarea absorbției de apă, alcătuit dintr-un vas de absorbție (excicator de vid); pompă de vid (trompă de apă); vacuummetru cu mercur; vas de siguranță și tuburi de legătură din cauciuc între părțile componente. Pompa de vid trebuie să asigure evacuarea aerului în așa fel încât să se realizeze o presiune scăzută de 15. . .20 mm Hg după circa 30 minute.

B2 Modul de lucru

Determinarea se efectuează pe epruvete sub formă de cilindri Marshall confecționate în laborator, precum și pe plăcuțe sau carote prelevate din îmbrăcămintea bituminoasă. Confecționarea epruvetelor se realizează conform SR EN 12697-30. Epruvetele din îmbrăcămintea bituminoasă se usucă în aer la temperatura de maximum 20°C până la masă constantă.

NOTĂ: Masa constantă se consideră când două cântăriri succesive la interval de minimum 4 ore diferă între ele cu mai puțin de 0,1%.

Epruvetele astfel pregătite pentru încercare se cântăresc în aer (m_U), după care se mențin timp de 1 oră în apă, la temperatura de 20°C ± 1°C, se scot din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_1) și apoi în apă (m^2). Diferența dintre aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul inițial al epruvetei:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

Epruvetele sunt introduse apoi în vasul de absorbție (excicatorul de vid) umplut cu apă la temperatura de 20°C ± 1°C, se așază capacul de etanșare și se pune în funcțiune evacuarea aerului, astfel ca după circa 30 de minute să se obțină un vid între 15. . .20 mm Hg. Vidul se întrerupe după 3 ore, dar epruvetele se mențin în continuare în apă la temperatura de 20°C ± 1°C timp de 2 ore la presiune atmosferică.

$$m_1 - m_2$$

Epruvetele se scot apoi din apă, se șterg cu o țesătură umedă și se cântăresc în aer (m_3) și în apă (m_4).



Diferența între aceste două cântăriri raportată la densitatea apei reprezintă volumul final al epruvetelor:

$$V_1 = \frac{m_3 - m_4}{\rho_w} \quad (\text{cm}^3)$$

B3 Calcul

Absorbția de apă, exprimată în procente, se poate calcula în două moduri cu următoarele relații de calcul:

- a) În cazul în care volumul inițial (V) al epruvetelor este mai mare ca volumul final (V1):
- absorbția de apă (Am) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{m_3 - m_4}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

- absorbția de apă (Av) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{(m_3 - m_4) - \rho_w \cdot V}{(m_1 - m_2) - \rho_w \cdot V} \cdot 100 \quad (\%)$$

- b) În cazul în care volumul final (V1) este mai mare decât volumul inițial (V):
- absorbția de apă (Am) raportată la masa epruvetei:

$$A_m = \frac{(m_3 - m_4) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]}{m_u} \cdot 100 \quad (\%)$$

- absorbția de apă (Av) raportată la volumul epruvetei:

$$A_v = \frac{[(m_3 - m_4) - [(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)]] / \rho_w}{(m_1 - m_2) / \rho_w} \cdot 100 \quad (\%)$$

SC ROAD DESIGN SRL
J35/2436/2008, RO 24132190
Str. Nucilor, Nr. 12, Mașnta Nouă - Timiș
Tel. 0746 123 453

RO93 BTRL 0360 1202 L443 41XX
Banca Transilvania
office@tmproiect.ro
www.tmproiect.ro



TMPROIECT™
PROIECTARE • TOPOGRAFIE • CONSULTANȚĂ

în care:

- mu - masa epruvetei după uscarea, cântărită în aer, în grame;
- m1 - masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în aer, în grame;
- m2 - masa epruvetei după 1 oră de menținere în apă, cântărită în apă, în grame;
- m3 - masa epruvetei, după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în aer, în grame;
- m4 - masa epruvetei după 3 ore în vid și alte 2 ore la presiune atmosferică, cântărită în apă, în grame;
- ρ_w - densitatea apei, în grame pe centimetru cub, calculată cu formula:

$$\rho_w = 1,0025205 + \frac{7,59 \times t - 5,32 \times t^2}{10^6}$$

unde t este temperatura apei.

Abaterea valorilor individuale față de medie nu trebuie să fie mai mare de $\pm 0,5\%$ (procente în valoare absolută).



CAIET DE SARCINI NR. 7

DISPOZITIVE DE SCURGERE ȘI EVACUARE A APELOR

GENERALITĂȚI

Art. 1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1. Prezentul caiet de sarcini se aplică la realizarea dispozitivelor de scurgere și evacuarea apelor de suprafață, și anume :

- șanțuri la marginea platformei;
- rigole la marginea platformei;
- rigole la bordura trotuarului;
- rigole de acostament;
- casiuri;
- canale de evacuare;

El cuprinde condițiile tehnice care trebuie să fie îndeplinite la realizarea acestor dispozitive și controlul calității materialelor și a lucrărilor executate conform prevederilor proiectelor de execuție.

1.2. În prevederile prezentului caiet de sarcini nu se cuprind :

- podurile și podețele;
- lucrările de canalizare pentru ape uzate și de suprafață.

Art. 2. Prevederi generale

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

2.2. Antreprenorul va asigura prin laboratorul său efectuarea tuturor încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

2.3. În cazul în care se vor constata abateri de la prevederile prezentului caiet de sarcini Inginerul va dispune întreruperea execuției lucrărilor și luarea măsurilor necesare ce se impun.

NATURA ȘI CALITATEA MATERIALELOR FOLOSITE MATERIALE PENTRU MORTARE ȘI BETOANE

Art. 3. Cimenturi

3.1. Cimenturile pentru mortare și betoane vor fi conform prescripțiilor standardelor în vigoare în România.

3.2. La prepararea betoanelor și a mortarelor se va utiliza unul din următoarele tipuri de ciment care trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate:

- ciment Portland	CEM I 42,5N/R conform SR EN 197-1/2011 CEM I 52,5N/R conform SR EN 197-1/2011
- ciment Portland cu adaos	CEM II/A-S 32,5N/R conform SR EN 197-1/2011 CEM II/A-S 42,5N/R conform SR EN 197-1/2011

Domeniul de aplicare a acestor tipuri de ciment la lucrările expuse la îngheț-dezgeț în stare saturată cu apă cum este cazul dispozitivelor pentru scurgerea apelor de suprafață este arătat în tabelul 1

Tabel 1

CLASA	REZISTENȚA LA COMPRESIUNE N/mm ²		
	2 zile	7 zile	28 zile
32,5	-	16	32,5
32,5R	10	-	52,5
42,5	10	-	42,5
42,5R	20	-	52,5
52,5	20	-	52,5
52,5R	30	-	

Condițiile tehnice de recepție, livrare și control ale cimentului trebuie să corespundă prevederilor standardelor respective.

În timpul transportului de la fabrică la șantier (sau depozit intermediar), manipulării și depozitării pe șantier, cimentul va fi ferit de umezeală și impurificări cu corpuri străine.

Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței certificatului de calitate. Durata de depozitare a cimentului nu va depăși 45 zile de la data livrării de către producător.

Cimentul rămas în depozit un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat decât după verificarea stării de conservare a rezistențelor mecanice la 2 (7) zile.

Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise măriri respective, vor fi declassate și utilizate corespunzător.

Cimentul care se constată că s-a alterat se va evacua fiind interzis a fi utilizat la prepararea betoanelor sau a mortarelor. Evacuarea lui se va face pe cheltuielile Antreprenorului.

Controlul calității cimentului de către Executant se face în conformitate cu prevederile tabelului 23.

Art. 4. Agregate

Agregatele vor corespunde SR EN 12620+A1/2008 Agregate pentru beton și "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" indicativ NE 012/2-2010; sau după caz, SR EN 12620+A1:2008, SR EN 13043:2003/AC:2004.

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2201 și 2500 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor. Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betonului, în zona recomandată conform ANEXEI L din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ - NE 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate și NE 013-02.

4.1. Pentru prepararea mortarelor și a betoanelor de ciment se folosesc:

- agregate naturale
- nisip natural 0-3; 3-7 sau 0-7
- balast pentru betoane 0-31 sau 0-71 mm

sau

- agregate concasate
- nisip de concasaj 0-3; 3-8 sau 0-8



- piatră spartă 8-25 sau 8-40 mm.

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

4.3. Agregatele trebuie să fie inerte și să nu conducă la efecte dăunătoare asupra cimentului la prepararea betonului sau mortarului.

4.4. Nisipul trebuie să fie aspru la pipăit.

4.5. Nisipul de mare se va putea folosi numai pe bază de prescripții speciale.

4.6. Din punct de vedere al formei geometrice, granulele de pietriș sau piatră spartă trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 2.

Tabel 2

Caracteristici	Condițiile minime de admisibilitate	Observații
Forma granulelor b/a c/a	0,66 0,33	Agregatele care nu îndeplinesc aceste condiții vor putea fi folosite numai după o încercare prealabilă a betonului.

4.7. Din punct de vedere al conținutului de impurități agregatele trebuie să respecte prevederile din tabelul 3.

Tabel 3

Denumirea impurității	Condiții de admisibilitate	
	Nisip natural sau de concasaj	Pietriș sau piatră spartă
Corpuri străine – resturi animale sau vegetale, păcură, uleiuri.	Nu se admit	Nu se admit
Peliculă de argilă sau alt material aderent pe granulele agregatelor.	Nu se admit	Nu se admit
Mică, %, max.	1 %	-
Cărbune, % max.	0,5	-
Humus (culoarea soluției de hidroxid de sodiu)	galbenă	galbenă
Argilă în bucăți, %, max.	1 %	0,25
Părți levigabile, %, max.	2 %	0,5
Sulfați sau sulfuri	Nu se admit	Nu se admit

Observații : În cazul balastului pentru betoane, se va proceda la separarea acestuia în nisip și pietriș verificându-se încadrarea în condițiile tehnice din tabel.

4.8. Caracteristicile fizico – mecanice ale agregatelor să îndeplinească condițiile de admisibilitate indicate în tabelul 4.

Tabel 4

Caracteristici fizico-mecanice	Condiții de admisibilitate
Densitate aparentă, kg/mc, min.	1.800
Densitate în grămadă în stare afănată și uscată kg/mc, min.	1.200
Porozitate totală pentru piatră spartă %, max.	2
Porozitate aparentă pentru pietriș sau piatră spartă max.	2
Volum de goluri în stare afănată pentru :	
- nisip, % max.	40
- pietriș, % max.	45



Caracteristici fizico-mecanice	Condiții de admisibilitate
- piatră spartă, % max.	55
Rezistența la strivire %	
- în stare saturată, min.	60
- în stare uscată, max.	15
Coefficientul de înmuiere după saturare, min.	0,80
Rezistența la compresiune a rocilor din care provin pe cuburi, sau cilindri în stare saturată N/mm ² , min.	90
Rezistența la îngheț-dezghet exprimată prin pierderea procentuală față de masa inițială, % max.	10

4.9. Sorturile de agregate trebuie să fie caracterizate prin granulozitate continuă, iar conținutul în granule care trec, respectiv rămân pe ciururile sau sitele ce delimitează sortul nu trebuie să depășească 10 %, dimensiunea maximă a granulelor ce rămân pe ciurul superior nu trebuie să depășească 1,5 d max.

4.10. Granulozitatea nisipului este dată în tabelul 5.

4.11. În cazul balastului pentru betoane, granulozitatea trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 6.

Tabel 5

Sortul de nisip	Treceri, în % prin sita sau ciurul de :					
	0,2	0,5	1	2	3,15	7,0
0 – 2 min.	-	10	45	90	-	-
max.	-	50	85	100	-	-
0 – 3 min.	5	-	35	-	90	-
max.	30	-	75	-	100	-
0 – 7 min.	2	-	20	-	56	100
max.	21	-	70	-	87	100

Tabel 6

Balastul pentru betoane	Treceri, în % prin sita sau ciurul de :				
	3,15	5	16	20	d max.
0 – 31 min.	20	-	55	-	80
max.	50	-	85	-	100
0 – 71 min.	10	-	35	-	80
max.	30	-	65	-	100
0 – 40 min.	-	30	-	55	80
max.	-	60	-	85	100
0 – 63 min.	-	25	-	45	80
max.	-	25	-	80	100

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

4.13. Depozitarea se va face pe platforme amenajate separat pe sorturi și păstrate în condiții care să le ferească de impurificare.

4.14. Controlul calității agregatelor de către Antreprenor se face în conformitate cu prevederile tabelului 19.

4.15. Laboratorul Antreprenorului va ține evidența calității agregatelor astfel:

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



Art. 5. Apa

5.1. Apa utilizată la prepararea betoanelor și mortarelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest din urmă caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în tabelul 9 conform SR EN 1008-2003.

Modelele de determinare sunt reglementate prin SR EN 1008-2003. Verificarea se va face de către un laborator de specialitate la începerea lucrărilor.

5.2. În timpul utilizării pe șantier se va evita ca apa să se polueze cu detergenți, materii organice, uleiuri vegetale, argile, etc.

Tabel 7

Caracteristici chimice și fizice		Condiții de admisibilitate
Conținutul total de săruri gr/l	max.	4
Sulfați gr. SO ₄ /litru	max.	2
Substanțe organice gr/litru	max.	0,5
Cloruri gr. CL/litru	max.	0,5
Azotați gr. NO ₃ /dm ³	max.	0,5
Magneziu gr. Mg ² /dm ³	max.	0,5
Materii în suspensie gr.	max.	3

Art. 6. Oțel beton

6.1. Armăturile pentru beton armat pe șantier sau elemente prefabricate din beton armat realizate pe șantier se vor realiza din oțel beton cu profil neted OL 37 sau din oțel beton cu profil periodic PC 52 conform prevederilor proiectului. Aceste oțeluri trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în „Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță”, indicativ ST 009-05, SR 438/1,2,3 - 2012; STAS 6482/1-73 și STAS 6482/2, 3, 4-80.

6.2. La livrare oțelul beton va fi însoțit de certificatul de calitate emis de producător.

6.3. Oțelurile vor fi stocate în locuri special clasate pe categorii și diametre.

6.4. Suprafețele de stocare trebuie să fie curate. Barele nu vor fi în contact cu solul, cu materiale sau cu subiecte susceptibile de a antrena umiditatea.

6.5. Armăturile fasonate sau fasonate și asamblate vor fi transportate în așa fel încât nici un element să nu sufere deformații permanente în timpul transportului sau manipulării.

6.6. Controlul calității oțelului beton se face pe fiecare cantitate și sortiment aprovizionat.

BETOANE

PREPARAREA BETONULUI

Betonul va fi fabricat mecanic prin amestecul simultan al tuturor constituenților în malaxorul betonierei.

Agregatele vor fi introduse în betonieră în ordinea următoare:

- agregatele cu cele mai mari dimensiuni;
- cimentul;
- nisipul;
- agregatele cu cele mai mici dimensiuni;
- apa.

Duratele minimale ale malaxării corespund următoarelor numere de tururi:

- malaxor cu axa verticală 10 tururi



- malaxor cu axa orizontală	20 tururi
- betoniera cu axa orizontală	20 tururi
- betoniera cu axa înclinată	30 tururi

Duratele maximale nu trebuie să depășească de 3 ori duratele minimale.

La betoanele de clasa C 8/10, cantitatea de apă introdusă în betonieră va fi determinată ținând cont de umiditatea nisipurilor și a agregatelor, care va trebui să fie măsurate cel puțin o dată pe zi.

Modul de transport al betonului pe șantier va trebui supus aprobării Inginerului înainte de execuție.

PUNEREA IN OPERA A BETONULUI

Betoanele curente sunt puse în opera prin batere sau vibrare.

Betonul trebuie pus în opera înainte de a începe priza, Inginerul va fixa un interval maxim de timp pentru punerea în opera a betonului după fabricarea acestuia. Betonul care nu va fi pus în operă în intervalul stabilit sau la care se va dovedi ca a început priza, va fi îndepărtat din șantier.

Betonul trebuie să fie ferit de segregării în momentul punerii în operă. Dacă în timpul transportului nu a fost amestecat, el poate să fie amestecat manual la locul de folosire înainte de turnare.

La reluarea betonării, suprafața betonului întărit este ciupita dacă este cazul și bine curățată. Suprafața este abundent udată astfel ca vechiul beton să fie saturat înainte de a fi pus în contact cu betonul proaspăt.

Paramentele necofrate trebuie să prezinte formele și pozițiile prevăzute în desenele de execuție. Ele vor fi reglate și finisate în timpul turnării fără aport de beton după începerea prizei și fără aport de mortar. Orice aport de beton efectuat pentru a obține corecția geometrică a suprafeței va fi vibrat cu aceleași mijloace cu care a fost vibrat betonul de dedesubt, dacă acesta din urmă a fost pus în opera prin vibrare.

Antreprenorul va trebui să ia măsurile necesare pentru ca temperatura betonului în cursul primelor ore să nu depășească 35° C. Un număr oarecare de precauțiuni elementare vor fi luate în acest scop, ca:

- temperatura cimentului nu trebuie să depășească 40° C;
- utilizarea apei reci;
- evitarea încălzirii agregatelor la soare prin acoperire;
- protecția betonului proaspăt turnat împotriva insolației.

Dacă aceste precauțiuni nu permit să se mențină temperatura betonului sub 35° , Inginerul va întrerupe betonarea.

După terminarea prizei, suprafețele de beton se tratează prin stropire cu apă. Inginerul va stabili durata tratării pentru fiecare parte a lucrării în funcție de calitatea betonului și condițiile climatice.

INCERCAREA SI CONTROLUL BETOANELOR

În scopul de a verifica corectitudinea fabricării betonului, Inginerul poate, în orice moment, să ordone încercări de control.

Pentru controlul rezistențelor la lucrările cu cantități importante de betoane, va fi prelevat, pentru fiecare parte din lucrarea în execuție, la ieșirea din betonieră sau din



malaxor și de fiecare dată când Inginerul o va considera necesar, un minim de 12 probe în vederea următoarelor încercări:

la 7 zile	la 28 zile
-compresiune	3 3
-întindere	3 3

Dacă încercările la 7 zile conduc la rezistențe inferioare rezistențelor corespunzătoare acestei vârste, Inginerul va trebui să oprească lucrările de betonare, convenindu-se pentru ameliorarea calităților materialului sau a condițiilor de fabricație (sau unele și altele) și de a proceda la o nouă încercare de a relua lucrările de betonare.

Rămâne la latitudinea Inginerului de a decide dacă, ținând seama de rezultatele obținute, de destinația lucrării și de condițiile sale ca și de toate elementele de apreciere de care dispune, lucrarea astfel executată poate să fie acceptată, trebuie să fie modificată sau consolidată.

Dacă rezistențele obținute la 28 zile sunt considerate neacceptabile, Inginerul va putea să ordone demolarea lucrării sau o parte din lucrarea în cauză pe cheltuiala Antreprenorului.

Consistența betoanelor va fi măsurată cu conul lui Abrams. Ea va trebui să se situeze între 0,8-1,0 din tasarea obținută cu betonul de probă corespunzător. În caz contrar cantitatea de apă va fi modificată pentru a reveni la tasarea de referință.

Încercarea va putea fi repetată ori de câte ori Inginerul o va considera necesar.

TOLERANȚE LA LUCRARILE EXECUTATE DIN BETON

Toleranța asupra oricărei dimensiuni măsurată între paramentele opuse sau între muchii sau între intersecțiile muchiilor este dată în funcție de aceasta dimensiune în următorul tabel.

Dimensiuni în m	Toleranțe în cm
0,10	0,5
0,20	0,7
0,50	1
1,00	2
2,00	2
5,00	3

Deviere maximă admisă a unui element cu direcție apropiată de verticală este dată în funcție de înălțimea și natura acestui element de următorul tabel.

Înălțimea în m	Toleranțe în cm		
	a	b	c
1	1,5	1,8	2,3
2	2	2,3	2,9
3	2,2	2,7	3,3
5	2,6	3,2	4
10	3,3	4	5

*Nota: toleranțe a pentru elemente portante verticale
toleranțe b pentru elemente portante cu fruct
toleranțe c pentru elemente neportante*

Toleranța de liniaritate asupra unei muchii rectilinii a unei suprafețe plane sau riglete fiind sau nu cofrată este caracterizată de săgeata maximă admisibilă pe întregul segment de



lungime "l" a acestei muchii sau a acestei generatoare. Această săgeata este egală cu cea mai mare dintre valorile:

- 1/300
- un centimetru

MATERIALE PENTRU PEREURI SI ZIDARIILE DE PIATRA BRUTA SI BOLOVANI

NISIP PENTRU PEREURI USCATE

Pentru realizarea substratului la pereu se va utiliza nisipul natural sortul 0-7 care trebuie să aibă conținut de fracțiuni sub 0,09 mm de max. 12%.

Pentru împănarea pereului se va utiliza nisipul natural sortul 3-7 mm sau savura.

PIATRA BRUTA PENTRU PEREURI SI ZIDARIILE

Piatra brută folosită la pereuri și zidării trebuie să provină din roci fără urme vizibile de dezagregare fizică, chimică sau mecanică, trebuie să fie omogene în ceea ce privește culoarea și compoziția mineralogică, să aibe o structură compactă.

Caracteristicile mecanice ale pietrei trebuie să corespundă prevederilor din tabelul 8.

Tabel 8

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Rezistența la compresiune pe epruvete în stare uscată, N/mm ² min.	80
Rezistența la îngheț-dezghet:	
-coeficient de gelivitate, la 25 cicluri pe piatra sparta % max	0,3
-coeficient de înmuiere pe epruvete % max.	25

Forma și dimensiunile pietrei brute folosite la pereuri este arătată în tabelul 9.

Tabel 9

Caracteristici	Condiții de admisibilitate
Forma	-neregulată, apropiată de un trunchi de piramidă sau de o pană
Înălțimea, mm	
Dimensiunile bazei, mm – lungime	- 140...180
– lățime	- egală sau mai mare ca înălțimea
Piatra necorespunzătoare dimensiunilor, % max.	- 15

Piatra brută pentru zidării va avea formă neregulată, așa cum rezultă din carieră având dimensiunea minimă de cel puțin 100 mm și o greutate care să nu depășească 25 kg.

Pentru zidărie cu rosturi orizontale se va folosi piatra brută stratificată care are două fețe aproximativ paralele.

Pentru zidăria de piatră brută opus incertum, pietrele trebuie să aibe o față văzută destul de mare; cu muchiile de cel puțin 15 cm, fără ca muchia cea mai lungă să depășească mai mult de 1/2 dimensiunea celei mai mari.

BOLOVANI PENTRU PEREURI SI ZIDARIILE

Bolovanii de râu trebuie să provină din roci nealterate, negelative și omogene ca structură și compoziție. Nu se admit bolovani din roci conglomerate și nici bolovani cu fisuri sau fețe de clivaj.

Caracteristicile mecanice ale bolovanilor vor trebui să fie după cum urmează:

- rezistențele la sfărâmare prin compresiune min. 60%
- rezistența la uzura cu mașina Deval min. 11.



Dimensiunile bolovanilor folosiți la pereuri trebuie să varieze în limitele arătate în tabelul 10.

Tabel 10

Dimensiuni	Condiții de admisibilitate
- lungime, lățime a feței, mm	- 80...140
- înălțime	- 120...160
Piatra necorespunzătoare dimensiunilor, % din masa max.	- 15

Bolovanii folosiți la zidării au dimensiunile în medie cuprinse în limitele 80 ... 200 mm.

MATERIALE SI TUBURI PENTRU DRENURI

MATERIAL PENTRU FILTRE

Ca material drenant se folosește balastul 0-63 mm care trebuie să aibe un echivalent de nisip (En) superior lui 40.

Balastul trebuie să fie curat, să nu conțină elemente vegetale, humus, detritusuri. Trebuie să aibe o granulometrie continuă pentru a preîntâmpina contaminarea lui de către terenul natural prin antrenarea acestuia printre granulele corpului drumului.

$D_{15} > 4 d_{85}$

unde:

D_{15} - dimensiunea ciurului care lasă să treacă 15% din materialul filtrant

d_{85} - dimensiunea ciururilor care lasă să treacă 85% din materialele filtrelor

Pietriș ciuruit 8/22,4 (8/31,5) mm așezat în zona tubului perforat al drenului de adâncime. Ca filtru invers se folosește geotextil.

Ca filtru la dren se va folosi material geotextil de tipul neșesut și neimpregnat conform Normativului pentru utilizarea materialelor geosintetice la lucrările de construcții - Indicativ NP 075-2002, cu următoarele caracteristici:

- rezistență la tracțiune: 10 -15 KN/m
- alungire (medie pe toate direcțiile): 50 - 70%
- rezistența la poansonare: min.1700 N
- diametrul porilor: 0.08... 0.12 mm
- permeabilitate: mai mare de 2.5×10^{-3} m/s
- greutate: min. 200g/mp

Materialul geotextil utilizat în drenuri se va depozita ferit de efectele distructive ale expunerii la radiații ultraviolete de scurta durată și vor fi rezistente la degradarea prin acțiunea acizilor, bazelor, a substanțelor chimice obișnuite, a bacteriilor și mucegaiului.

Materialul geotextil se va proteja contra deteriorării și se va inscripționa pe etichetă, indicându-se greutatea și producătorul sau furnizorul.

TUBURI PENTRU DRENURI

Pentru colectarea și transportul apei din dren s-au proiectat tuburi riflante din PVC cu Dn 110 mm, fante 180° SN 4, conform SR EN 13476-1:2018.

Fantele de la tuburile perforate, de dimensiuni 1,0 x 5,0 mm sau 1,5 x 8,0 mm, trebuie să asigure o suprafață activă (de intrare a apei în tub) de 24 ... 50 cm² pe 1 m de tub.

Pentru evacuarea apei din drenuri s-au proiectat tuburi de evacuare, neperforate, din PVC (sau tuburi spiralate din PVC realizate pe șantier), fixate într-un cap de dren/cămine de vizitare.

Tuburile spiralate din PVC realizate pe șantier pot fi realizate conform cu agrementul tehnic și cu aprobarea producătorului.



ELEMENTE PREFABRICATE DIN BETON ARMAT

Incintele prefabricate din beton pentru căminele de vizitare vor respecta prevederile din STAS 2448-82, SR EN 1917/ AC:2008, cu respecta specificațiile din agrementul tehnic al produsului.

Acolo unde adâncimea radierului incintelor depășește 900 mm sub nivelul suprafeței finisate, se vor executa cămine de vizitare cu trepte, conform STAS 2448-82. Componentele din oțel pentru scări, balustrade și alte elemente auxiliare vor fi în conformitate cu SR 438/1,2,3 - 2012.

Capacele, grătarele și cadrul pentru incinte vor fi conform indicațiilor din planșe și vor respecta prevederile din SR EN 124:2015.

Manipularea și depozitarea tuburilor se va face cu atenție, ferindu-le de lovituri și șocuri.

Se interzice cu desăvârșire: descărcarea tuburilor prin cădere liberă, manipularea tuburilor agățate prin trecerea cablului longitudinal prin tub sau cu cârlige la capetele tubului, ciocnirea tuburilor între ele sau de alte obiecte.

Depozitarea tuburilor se face orizontal cu intercalarea capătului cu mufa (în cazul tuburilor cu mufa), direct tub pe tub sau prin intermediul unor reazeme de lemn.

Depozitarea se face și pe verticala, cu condiția asigurării planeității terenului de depozitare.

La transport, tuburile se așează pe suporturi din lemn, în cazul ambalării pe mai multe rânduri, suportii trebuind să se găsească pe aceeași verticală. Se pot folosi la transport și alte dispozitive precum și alte materiale care să asigure tuburile împotriva deteriorării.

Tuburile cu diametrul 800 mm se pot transporta și în poziția verticală.

Fiecare lot de livrare va fi însoțit de documentul de certificare a calității, întocmit conform dispozițiilor legale în vigoare.

Tuburile se vor transporta după 28 zile de la data când au fost fabricate, iar în cazul când au fost supuse la tratamente speciale de întărire, la termenele când se realizează rezistențele betonului la 28 zile.

PREFABRICATE PENTRU RIGOLE, ȘANȚURI ȘI CASIURI ELEMENTE PREFABRICATE PENTRU AMENAJAREA RIGOLELOR, ȘANȚURILOR ȘI CASIURILOR DE TALUZ

La amenajarea rigolelor, șanțurilor și casiurilor de taluz din elemente prefabricate se vor folosi elementele prevăzute în proiectul de execuție care pot fi cele indicate în STAS 10796/2 sau alte tipuri.

Elementele prefabricate vor fi realizate respectând întocmai elementele geometrice date în detaliile de execuție.

În lipsa unor detalii ale proiectului de execuție, amenajarea șanțurilor poate fi făcută fie cu elemente prefabricate din beton de un tip agreat de Inginer, fie din beton turnat pe loc a căror caracteristici sunt precizate în caietul de sarcini.

MONTAREA RIGOLELOR

Lățimea săpăturii va fi egală cu lățimea elementului majorată cu 0,20 m.

Fundul săpăturii este adus cu grijă la cotele prevăzute în proiect și este compactat, dacă este nevoie, ca să atingă 95% din densitatea optimă Proctor normal.

În cazul unei săpături mai adânci fata de cota prescrisă, Antreprenorul trebuie să compenseze diferența de cota prin creșterea grosimii fundației rigolei. Rigolele



prefabricate sunt montate pe o fundație de beton de minimum 10 cm grosime. Rosturile nu vor trebui să aibă mai mult de 2 cm grosime și vor fi rostuite cu mortar M 100.

Rigolele prefabricate sunt puse urmărind cotele, aliniamentele și declivitățile stabilite prin detaliile de execuție. Toleranțele admise la montarea bordurilor și rigolelor vor fi mai mici de 5 mm față de cotele precizate în profilele transversale corespunzătoare și în profilul în lung.

CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR **CONTROLUL CALITĂȚII MATERIALELOR**

Materialele propuse de Antreprenor sunt supuse încercărilor preliminare de informare și încercărilor de rețetă definitivă conform clauzelor tehnice comune a tuturor lucrărilor rutiere.

Încercările preliminare de informare sunt executate pe eșantioane de materiale provenind din fiecare balastiera, cariera sau uzina propusă de Antreprenor. Natura lor și frecvența cu care sunt efectuate sunt arătate în tabelul 11.

Rezultatul acestor încercări va trebui să fie conform specificațiilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Consistența încercărilor de rețetă și frecvența lor sunt stabilite pentru fiecare material în parte în tabelul 23.

Nici o altă toleranță decât cele care sunt precizate în prezentul caiet de sarcini nu va fi admisă.

Materialele care nu vor corespunde condițiilor impuse vor fi refuzate și puse în depozit în afara șantierului prin grija Inginerului.

ÎNCERCĂRI PRELIMINARE ȘI ÎNAINTE DE UTILIZARE A MATERIALELOR

Tabel 11

Materialul	Încercări sau caracteristici care se verifică	Metode conform	Frecvența încercărilor	
			Încercarea de informare	Încercarea înainte de utilizare
Cimentul	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot	-
	Constante de volum	SREN 196/3	o determinare la fiecare lot aprovizionat	-
	Timpul de priză	SREN 196/3	Nu mai puțin de 100t pe o probă medie	-
	Rezistențe mecanice la 2(7) zile Rezistențe mecanice la 28 zile	SREN 196 1	O probă la 100t sau la fiecare siloz la care s-a depozitat lotul aprovizionat	-
	Starea de conservare numai dacă s-a depășit termenul de depozitare sau au întârziat factorii de alterare	SREN 196/3	-	Două determinări pe siloz sus și jos
Agregate	Examinare datelor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot aprovizionat	-
	Parte levigabilă	SR EN 933	-	O determinare pe lot de 100mc
	Humus	STAS 4606	la schimbarea sursei	-
	Corpuri străine. argilă în bucăți,	STAS 4606	-	O determinare pe lot de



	argilă aderentă, conținut de carburanți mică			100mc
	Granulozitatea sorturilor	SR EN 933/1	O probă la maxim 500mc pentru fiecare sort și sursă	O determinare pe lot de 100mc
	Echivalentul de nisip	SR EN 933	O determinare pentru fiecare sursă	O determinare pe lot de 50mc
	Rezistența la uzură cu mașina de tip Los Angeles	SR EN 933	O determinare la maxim 500mc pentru fiecare sort și sursă	-
Piatra brută pentru pereuri și ziduri de piatră spartă	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la compresiune a rocii pe epruvete în stare uscată	SR EN 1926	-	o încercare pe lot de 100mc
	Rezistența la îngheț-dezgheț	SR EN 1367	-	o încercare pe lot de 100mc
Bolovani pentru pereuri și zidării	Examinarea abaterilor din certificatul de calitate	-	la fiecare lot aprovizionat	-
	Rezistența la sfărâmare prin compresiune	SR EN 1097-1	-	o încercare pe lot de 100mc
	Rezistența la uzură cu mașina Deval	SR EN 1097-1	-	o încercare pe lot de 100mc
Apa	Analiza chimică	SR EN 1008	Pentru apa potabilă nu este cazul. Pentru apa care nu provine din rețeaua publică de apă potabilă o analiză pentru fiecare sursă	Ori de câte ori se schimbă sursa sau când apar condiții de poluare.
Oțel-beton	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare cantitate aprovizionată	-
Material drenant	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Echivalentul de nisip	SREN933/8	O determinare pentru fiecare sursă	o determinare pe lot de 100mc
	Granulometrie	SREN933/1	O probă pentru fiecare sursă	o determinare pe lot de 100mc
Tuburi PVC sau PE pentru drenuri	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Suprafața activă	-	Trei determinări pentru fiecare lot aprovizionat	-
Tipuri din beton pentru canalizare	Examinarea datelor din certificatul de calitate	-	La fiecare lot aprovizionat	-
	Dimensiuni (diametre și grosimi) ecarteri	SREN1917	Determinări obligatorii dacă cantitatea este mai mare de 100 ml și pentru fiecare sursă	O serie de determinări pe fiecare lot de 100ml
	Examinarea vizuală a suprafețelor interioare	SREN1917	-	-



MODUL DE EXECUȚIE A LUCRĂRILOR PICHETAREA ȘI EXECUȚIA SĂPĂTURILOR

Art. 7. Pichetarea lucrărilor

7.1. Pichetarea lucrărilor constă în materializarea axei și limitele fundațiilor sau a amprizelor lucrărilor, în funcție de natura acestora, legate de axul pichetat al drumului precum și de implementarea unor repere de nivelment în imediata apropiere a lucrărilor.

7.2. Pichetarea se face de către Antreprenor pe baza planurilor de execuție, pe care le va respecta întocmai și se aprobă de către Inginer consemnându-se în registrul de șantier.

Art. 8. Execuția săpăturilor

8.1. Săpăturile pentru fundații vor fi efectuate conform desenelor de execuție care vor fi vizate "Bun pentru execuție". Ele vor fi duse până la cota stabilită de Inginer în timpul execuției lucrărilor.

8.2. Săpăturile pentru șanțuri și rigole vor fi executate cu respectarea strictă a cotei, pantei și a profilului din planșele cu detalii de execuție (lățimea fundului, înălțimea și înclinarea taluzelor) precum și a amplasamentului acestora față de axul drumului sau de muchia taluzelor în cazul șanțurilor de gardă.

8.3. Săpăturile pentru drenuri și canalizări vor fi executate cu respectarea strictă a lățimii tranșeei, a înclinării taluzelor, a cotei și pantei precizate în planșele de execuție.

8.4. Săpăturile vor fi executate pe cât posibil pe uscat. Dacă este cazul de epuizmente acestea cad în sarcina Antreprenorului în limitele stabilite prin caietul de sarcini speciale.

8.5. Pământul rezultat din săpătură va fi evacuat și pus în depozitul stabilit de Inginer la o distanță, care nu va putea depăși 1 km decât în cazul unor prevederi în acest sens în caietul de prescripții speciale.

8.6. În cazul canalizărilor, dacă este nevoie de sprijiniri, Antreprenorul le va executa pentru a evita ebulmentele și a asigura securitatea personalului realizând susțineri joantive sau cu interspații, în funcție de natura terenurilor, care însă nu pot depăși dublul lățimii medii a elementelor de susținere.

8.7. Pământul pentru umplerea tranșeelor va fi curățat de pietre a căror dimensiune depășește 15 cm.

Aceste umpluturi vor fi metodic compactate, grosimea maximă a fiecărui strat elementar nu va depăși după tasare 20 cm. Densitatea uscată a rambleului va trebui să atingă 95 % din densitatea optimă uscată, Proctor Normal.

AMENAJAREA ȘANȚURILOR, RIGOLELOR ȘI CASIURI

Art. 9. Prescripții generale de amenajare

9.1. Dimensiunile și forma șanțurilor și rigolelor (triunghiulare, trapezoidale) sunt cele indicate în proiectul de execuție, stabilite de la caz la caz în funcție de relief, debit și viteza apei, natura terenului, mijloacele de execuție, condițiile de circulație, pentru evitarea accidentelor, și ele trebuie respectate întocmai de către Antreprenor.

9.2. Extrem de important este să se respecte cotele și pantele proiectate.

Panta longitudinală minimă va fi :

- 0,25 % în teren natural
- 0,1 % în cazul șanțurilor și rigolelor pereate.

9.3. Protejarea șanțurilor și rigolelor este obligatorie în condițiile în care panta lor depășește panta maximă admisă pentru evitarea eroziunii pământului.



9.4. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole neprotejate sunt date în tabelul 12.

Tabel 12

Denumirea principalelor tipuri de pământuri	Panta maximă admisă %
Pământuri coezive cu compresibilitate mare	0,5
Pământuri coezive cu compresibilitate redusă :	
- nisipuri prăfoase și argiloase	1
- nisipuri argiloase nisipoase	2
- argile prăfoase și nisipoase	3
Pământuri necoezive grosiere :	
- pietriș (2-20 mm)	3
- bolovăniș (20-200 mm)	4
- blocuri (peste 200 mm)	5
Pământuri necoezive de granulație mijlocie și fină :	
- nisip făinos și fin (0,05...0,25 mm)	0,5
- nisip mijlociu mare (0,25...2,00 mm)	1
- nisip cu pietriș	2

9.5. Pantele maxime admise pentru șanțuri și rigole protejate sunt date în tabelul 13.

Tabel 13

Tipul protejării șanțului, rigolei sau casiului	Panta maximă admisă %
Pereu uscat din piatră brută negelivă rostuit	5
Pereu din dale de beton simplu pe pat de nisip de max. 5 cm grosime, betonul fiind : - clasa C 6/7,5	10
- clasa C 8/10	12
Pereu zidit din piatră brută negelivă cu mortar de ciment sau pereu din dale de beton simplu clasa C 8/10 pe pat de beton	15
Casiuri pe taluze înalte din pereu zidit din piatră brută cu mortar de ciment sau din elemente prefabricate cu amenajare corespunzătoare la piciorul taluzului	67

Pe porțiunile în care șanțurile sau rigolele au pante mai mari decât cele indicate în tabelul 13, se vor amenaja trepte pentru reducerea pantei sub valorile indicate în tabel.

9.6. Rigolele de acostament sunt obligatorii în următoarele situații :

- la ramblee cu înălțimea 3...5,00 m în cazul curbelor convertite și supraînălțate
- la ramblee peste 5,00 m

Descărcarea apelor din rigole de acostament se face prin casiuri amenajate pe taluze.

9.7. Șanțurile de gardă se recomandă să fie pereate, indiferent de pantă.

9.8. Amplasarea șanțurilor de gardă se va face la distanța minimă, de 5,00 m de muchia taluzului debleului, iar când este la piciorul rambleului la distanța minimă de 1,50-2,00 m, banda de teren dintre piciorul rambleului și șanțul de gardă va avea pante de 2 % spre șanț.

9.9. Antreprenorul va executa lucrarea în soluția în care este prevăzută în proiectul de execuție. Acolo unde se constată pe parcursul execuției lucrărilor o neconcordanță între prevederile proiectului și realitatea de pe teren privind natura pământului și panta de



scurgere, situația va fi semnalată Inginerului lucrării care va decide o eventuală modificare a soluției de protejare a șanțurilor și rigolelor de scurgere prin dispoziții de șantier.

ÎNCERCĂRI ȘI CONTROALE

Art.10. Controlul de calitate și recepția lucrărilor

Independent de încercările preliminare de informare și încercărilor de rețetă privind calitatea materialelor elementare care intervin în constituția lucrărilor și fac obiectul art. 8 al prezentului fascicul se va proceda la :

A. Încercări preliminare de informare. Aceste încercări care cuprind studii de compoziție a betoanelor precum și încercări de studii, sunt efectuate înaintea începerii fabricării betoanelor.

B. Încercări de control de calitate. Încercările de control de calitate sunt efectuate în cursul lucrărilor în condițiile de frecvență specificate în tabelul 13.

C. Încercări de control de recepție. Încercările de control de recepție sunt efectuate fie la sfârșitul execuției uneia din fazele lucrării, fie în momentul recepției provizorii a lucrării, în condițiile precizate în tabelul 14.

Tabel 14

Denumirea lucrării	Natura încercării	Categorია de control			Frecvența
		A	B	C	
Betoane > C 8/10	- Studiul compoziției	•	•		-Pentru betoane de clasa > C 8/10
	- Încercări la compresiune	•	•	•	
	- Încercări la întindere	•	•	•	-Pe părți de lucru
Borduri de trotuar	-Amplasament	•	•	•	
	-Realizarea corectă a fundației		•	•	
	-Respectarea cotelor		•	•	-La fiecare lucrare

A : Încercări preliminare de informare

B : Încercări de control de calitate

C : Încercări de control de recepție

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Lucrările privind scurgerea și evacuarea apelor de suprafață vor fi supuse de regulă unei recepții preliminare și unei recepții finale, iar acolo unde sunt lucrări ascunse, care necesită să fie controlate și recepționate, înainte de a se trece la faza următoare de lucru cum sunt lucrările de drenaj, canalizare, ș.a. acestea vor fi supuse și recepției pe fază de execuție.

Art. 11. Recepția pe faze

11.1. În cadrul recepției pe fază (de lucrări ascunse) se va verifica dacă partea de lucrare ce se recepționează s-a executat conform proiectului și atestă condițiile impuse de documentația de execuție și de prezentul caiet de sarcini.

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

11.3. Recepția pe fază se efectuează de către Inginerul lucrării și Antreprenor, documentul se încheie ca urmare a recepției și poartă ambele semnături.



11.4. Recepția pe faze se va face în mod obligatoriu la următoarele momente ale lucrării :

- trasarea;
- execuția săpăturilor la cote;
- executarea cofrajului;
- montarea armăturii.

Art. 12. Recepția la terminarea lucrărilor

12.1. La terminarea lucrărilor sau a unor părți din acestea se va proceda la efectuarea recepției preliminare a lucrărilor verificându-se:

- concordanța cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a proiectului de execuție;
- dacă verificările prevăzute în prezentul caiet de sarcini au fost efectuate în totalitate;
- dacă au fost efectuate recepțiile pe faze și rezultatul acestora;
- condiții tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control (Client, Inginer, etc.).

În urma acestei recepții se încheie Procesul verbal de recepție la terminarea lucrărilor și în care se consemnează eventualele remedieri necesare, termenul de execuție a acestora și recomandări cu privire la modul de ținere sub observație unde s-au constatat unele abateri față de prevederile prezentului caiet de sarcini.

Art. 13. Recepția finală

La recepția finală a lucrărilor se va consemna modul în care s-au comportat lucrările, dacă au funcționat bine și dacă au fost bine întreținute.





CAIET DE SARCINI NR. 8

BETOANE DE CIMENT

1. Generalități

1.1. Descriere

1. Construcțiile cu betoane au la bază utilizarea eșafodajelor și cofrajelor specifice care sunt folosite la pregătirea, transportul, manipularea, turnarea și finisarea betonului de ciment pentru poduri, podețe prefabricate, podețe boltite, timpene, betoane de etanșare, ziduri de sprijin și scări, fundații, substructuri și structuri mixte. Termenul beton, utilizat în continuare în acest caiet de sarcini o să indice întotdeauna betonul de ciment Portland. Toate lucrările vor fi realizate în concordanță cu Specificațiile și cu Desenele proiectului .

2. De asemenea în această secțiune sunt incluse toate lucrările necesare adaptării structurilor existente pentru extensii sau reconstrucții .

1.2. Documente de referință

1	NE 012/1 - 2007	Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat -Partea 1: Producerea betonului.
2	NE 012/2 - 2010	Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat-Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.
3	SR EN 206+A1:2017	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
4	SR EN 1504-1:2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Partea 1. Definiție.
5	SR EN 1504-2:2005	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Partea 2. Sisteme de protecție de suprafața pentru beton.
6	C 41 - 86	Normativ pentru alcătuirea, executarea și folosirea cofrajelor glisante
7	C 162 - 73	Normativ pentru alcătuirea, executarea și folosirea panourilor plave pentru cofraje metalice pentru pereții din beton monolit la clădiri
8	C 11 - 74	Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraj
9	C 56-2002	Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcție și a instalațiilor aferente
10	C 156 - 89	Indrumător pentru aplicarea prevederilor STAS 6657/3 - 89. Elemente prefabricate, din beton, beton armat și beton precomprimat. Procedee și dispozitive de verificare a caracteristicilor geometrice.
11	C 149 - 87	Instrucțiuni tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton și beton armat.
12	C 16 - 84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
13	SR EN 206+A1:2007	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
14	Legea nr. 7/2020	Legea nr. 7/2020 pentru modificarea și completarea Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și pentru modificarea și completarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții
15	STAS 10493-76	Marcarea și semnalizarea punctelor pentru supravegherea tasării și deplasării construcțiilor și terenurilor



2. Materiale

2.1. Cimentul

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale. Cimenturile uzuale, conform SR EN 197-1:2011, sunt grupate în cinci tipuri principale de ciment după cum urmează:

- CEM I Ciment Portland
- CEM II Ciment Portland compozit
- CEM III Ciment de furnal
- CEM IV Ciment puzzolanic
- CEM V Ciment compozit

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora, precum și domeniul și condițiile de utilizare sunt precizate în Anexa M din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ NE 012/1-2007 și NE 013-02.

Livrare și transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau vrac, transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată, însoțit de documentele de certificare a calității. În cazul cimentului vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z. V. C. cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului. În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de livrare), livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
- garanția respectării condițiilor de păstrare;
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta, inclusiv precizarea condițiilor de utilizare, în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.

Obligațiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrie în contractul între furnizor și utilizator. Conform standardului SR EN 196-7:2008 pentru verificarea conformității unei livrări sau a unui lot cu prevederile standardelor, cu cerințele unui contract sau cu specificațiile unei comenzi, prelevarea probelor de ciment trebuie să aibă loc în prezența producătorului (vânzătorului) și a utilizatorului. De asemenea, prelevarea probelor de ciment poate să se facă în prezența utilizatorului și a unui delegat a cărui imparțialitate să fie recunoscută atât de producător cât și de utilizator. Pentru efectuarea de încercări în caz de dubiu etc. este recomandabil de a preleva o probă pe săptămâna pentru fiecare tip de ciment. Prelevarea probelor se face în general înaintea sau în timpul livrării. Totuși dacă este necesar se poate face după livrare, dar cu o întârziere de maximum 24 de ore.



Depozitare

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a acestuia, conform prevederilor din Anexa VI. 1 din Codul de practică NE 012-2010, inclusiv prin constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate. Până la terminarea efectuării determinărilor, acesta va fi depozitat în depozitul tampon inscripționat. Depozitarea cimentului în vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci, trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor. Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri, dispuse cu interspații, pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși. Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător, pentru tipul de ciment utilizat. Cimentul a cărui perioadă de garanție a fost depășită, trebuie verificat, privitor la calitate și dacă este găsit sub clasa sa, trebuie îndepărtat din zona, într-un depozit separat și identificat. Acest ciment va fi scos din uz.

Verificarea calității cimentului

Verificarea calității cimentului se face:

- la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de baza de livrare conform tabel 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ NE 012/1-2007
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat conform ANEXA VI.1 punctul B.1 din "Codul de practică" - NE 012/2-2010.
- Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SR EN 196-1/2016, SR EN 196-3:2017, SR EN 196-6:2019, SR EN 196-7:2008, SR EN 196-8/2010.

2.2. Agregatele

Generalități

Agregatele vor corespunde SR EN 12620+A1/2008 Agregate pentru beton și "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat" indicativ NE 012/2-2010; sau după caz, SR EN 12620+A1:2008, SR EN 13043:2003/AC:2004.

Nisipul utilizat va proveni numai din cariere naturale. Nu se admite folosirea nisipului de concasaj. Partea levigabilă este de max. 2. Se va folosi pietriș de râu, sorturile 8 - 16 și 16 - 31.5. Partea levigabilă admisă la pietriș este de 0,5%.

- Amestecul format din sorturile de agregate, nisip 0 - 4; 4-8; pietriș 8 - 16 și 16 - 31.5, se va înscrie în zona foarte bună a limitelor granulometrice;
- Toate agregatele aprovizionate vor fi ciuruite, spălate și sortate;



- Se vor lua măsuri pentru evitarea depunerilor de praf pe agregate.

Pentru prepararea betoanelor având densitatea aparentă normală cuprinsă între 2201 și 2500 kg/m³, se folosesc agregate grele, provenite din sfărâmarea naturală și/sau concasarea rocilor. Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betonului, în zona recomandată conform ANEXEI L din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ - NE 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate și NE 013-02.

Producere, livrare și depozitare

Deținătorii de balastiere/cariere sunt obligați să prezinte la livrare certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat. Stațiile de producere a agregatelor (balastierele) vor funcționa numai pe bază de atestat eliberat de o comisie internă în prezența unui reprezentant desemnat de I.S.C Inspectoratul de Stat în Construcții. Pentru obținerea atestatului, stațiile de producere a agregatelor trebuie să aibă un sistem propriu de asigurare a calității (sau să funcționeze în cadrul unui agent economic cu sistem de asigurare a calității care să cuprindă și această activitate) care să fie cunoscut, implementat și să asigure calitatea produsului livrat la nivelul prevederilor din reglementări, comenzi sau contracte. Șeful stației va fi atestat de I.S.C. prin inspecțiile teritoriale. Reatestarea stației se va face după aceeași procedură la fiecare 2 (doi) ani.

Pentru aceasta, stațiile de producere a agregatelor trebuie să dispună de:

- autorizațiile necesare exploatarei balastierei și documentele care să dovedească natura zăcămintului;
- documentele cu privire la sistemul de asigurare a calității adoptat (de exemplu: manualul de calitate, proceduri generale de sistem, proceduri operaționale, plan de calitate, regulament de funcționare, fișele posturilor, etc.);
- depozite de agregate, cu platforme amenajate și având compartimente separate și marcate pentru numărul necesar de sorturi rezultate;
- utilaje de sortare etc., în bună stare de funcționare, atestate CNAMEC (Comisia Națională de atestare a mașinilor și echipamentelor de construcții);
- personal care va avea cunoștințele și experiența necesare pentru acest gen de activități, ce se va dimensiona în concordanță cu prevederile sistemului de asigurare a calității;
- laborator autorizat, sau dovada colaborării prin convenție sau contract, cu alt laborator autorizat. Comisia de atestare internă va avea următoarea componență:
 - președinte – conducătorul tehnic al agentului economic (cu studii de specialitate) sau în lipsa acestuia un specialist atestat de M.L.P.T.L. ca "Responsabil tehnic cu execuția", angajat permanent sau în regim de colaborare;
 - membri; • specialist cu atribuții în domeniul controlului de calitate;
 - specialist cu atribuții în domeniul mecanizării;
 - șeful laboratorului autorizat al unității tutelare sau al laboratorului cu care s-a încheiat o convenție sau un contract de colaborare.

În cazul în care atribuțiile specialistului din domeniul controlului de calitate sunt exercitate prin cumul de funcții (în conformitate cu sistemul de asigurare a calității adoptat) de una din



persoanele nominalizate în comisie, nu va mai fi necesară participarea unui alt specialist. Specialistul din domeniul mecanizării va putea fi angajat în regim de colaborare pentru participarea la acțiunile privind atestarea balastierei și va avea cunoștințele necesare verificării tehnice a utilajelor și aparaturii utilizate.

Verificările periodice se vor face trimestrial de către comisia de atestare pentru menținerea condițiilor avute în vedere la atestare și funcționarea sistemului de asigurare a calității.

În vederea rezolvării neconformităților constatate cu ocazia auditului intern, a verificărilor trimestriale sau a inspecțiilor efectuate de organisme abilitate, agentul economic (stația de preparare agregate sau forul tutelar) va lua măsuri preventive sau corective după caz. Ducerea la îndeplinire a acțiunilor corective se comunică în maximum 24 ore organului constator pentru a decide în conformitate cu prevederile următoare.

În situația constatării unor deficiențe cu implicații asupra calității agregatelor se vor lua următoarele măsuri:

OPRIREA livrării de agregate pentru betoane dacă se constată cel puțin una din următoarele deficiențe:

- deteriorarea pereților padocurilor de depozitare a agregatelor;
- deteriorarea platformei de depozitare a agregatelor;
- lipsa personalului calificat ce deservește stația;
- nerespectarea instrucțiunilor de întreținere a utilajelor;
- alte deficiențe ce pot afecta nefavorabil calitatea agregatelor.

OPRIREA funcționării stației de producere a agregatelor în baza uneia din următoarele constatări:

- dereglarea utilajelor de sortare, spălare a agregatelor;
- obținerea de rezultate necorespunzătoare privind calitatea agregatelor;
- nerespectarea efectuării încercărilor conform reglementărilor în vigoare;
- nefuncționarea sistemului de asigurare a calității.

În aceste cazuri reluarea activității în condiții normale se va face pe baza reconfirmării certificatului de atestare de către comisia de atestare. Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform celor prezentate în paragraful "Proiectarea amestecului". Agregatele ce sunt utilizate la prepararea betoanelor care vor fi expuse în medii umede trebuie verificate în prealabil prin analiza reactivității cu alcaliile din beton.

Se interzice depozitarea agregatelor direct pe pământ sau pe platforme de balast.

Transportul și depozitarea

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării. Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea compartimente cu înălțime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat. Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.



Controlul de calitate al agregatelor

Controlul calității agregatelor este prezentat în Tabel 22 din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ NP 012/1-2007, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606/80.

Pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practica NE 013-02 Anexa 7.1.

2.3. Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008-2003.

2.4. Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- îmbunătățirea lucrabilității betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secțiuni subțiri, înălțime mare de turnare;
- punerea în operă a betoanelor prin pompare;
- îmbunătățirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;
- îmbunătățirea comportării la îngheț - dezgheț;
- realizarea betoanelor de clasă superioară;
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcție de cerințele tehnologice;
- creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările specifice sau agrementele tehnice în vigoare.

Principalele tipuri de aditivi uzuali, care sunt diferențiați după efectul lor asupra betonului, sunt dați mai jos:

- Reducător de apa
- Intens reducător de apa
- Întârzietori
- Accelerator – pentru întărire rapidă și pentru rezistențe inițiale mari
- Protejare împotriva înghețului
- Impermeabilitate la apa
- Inhibarea coroziunii

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menționate în tabelul de mai jos.



Nr. crt.	Categoria de beton	Aditiv recomandat	Note
1.	Beton expus la cicluri repetate de îngheț-dezghet	<ul style="list-style-type: none"> ▪ antrenor de aer 	
2.	Beton cu permeabilitate redusă	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reducător de apă ▪ plastifiant 	După caz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intens reducător ▪ Superplastifiant
3.	Beton expus la mediu agresiv intens și foarte intens	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reducător de apă ▪ plastifiant 	După caz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intens reducător ▪ Superplastifiant ▪ Inhibarea coroziunii
4.	Betoane de rezistență clasele C 12/15 până la C 30/37 inclusiv	<ul style="list-style-type: none"> ▪ plastifiant sau ▪ superplastifiant 	Tasarea betonului: T3 - T3/T4 sau T4/T5 - T5
5.	Beton monolit clasa \geq C 35/45	<ul style="list-style-type: none"> ▪ superplastifiant ▪ intens reducător de apă 	
6.	Beton fluid – indice de tasare T 5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ superplastifiant 	
7.	Beton masiv – beton turnat folosind o tehnologie specială (fără vibrație)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Întârzietori de priza ▪ superplastifiant 	
8.	Beton turnat pe timp cald	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Întârzietori de priza ▪ superplastifiant 	
9.	Beton turnat pe timp friguros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ anti-înghețului ▪ accelerador de priza 	
10.	Beton cu rezistență mare la termene scurte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ accelerador de întărire 	

În cazurile în care deși nu sunt menționate în tabel, Antreprenorul apreciază că din motive tehnologice trebuie să folosească obligatoriu aditivi de un anumit tip, va solicita avizul proiectantului și includerea acestora în documentația de execuție.

Atunci când este necesar, Antreprenorul va propune folosirea aditivilor specifici, menționând tipul, dozajul, numele comercial și specificațiile suplimentare necesare sau prevederile speciale pentru folosirea acestora. Produsul trebuie aprobat de Inginer, înainte de folosirea acestuia în amestecul de beton. Antreprenorul sau producătorul betonului va ține cont de recomandările din NE 012/1-2007.

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate și comportare împreună nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare și avizul unui institut de specialitate. Condițiile tehnice pentru materialele componente (altele decât cele obișnuite) prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului, vor fi stabilite de la caz la caz în funcție de tipul de aditiv utilizat și vor fi menționate în fișa tehnologică de betonare.

ADAOSURI

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste 5% substanță uscată față de masa cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăți speciale.



Adaosurile pot îmbunătăți următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistența la agenți chimici agresivi. Există două tipuri de adaosuri:

- inerte, înlocuitor parțial al părții fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului.

- active, caz în care se conține pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenușă, praful de silice, etc.

În cazul adaosurilor cu proprietăți hidraulice, la calculul raportului A/C se ia în considerare cantitatea de adaos din beton ca parte liantă. Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare, acordate tehnice sau pe baza unor studii întocmite de laboratoarele de specialitate. Condițiile de utilizare, condițiile tehnice pentru materiale componente, prepararea, transportul, punerea în lucrare și tratarea betonului se stabilesc de la caz la caz, funcție de tipul și proporția adaosului utilizat. Adaosurile nu trebuie să conțină substanțe care să influențeze negativ proprietățile betonului sau să provoace corodarea armăturii. Utilizarea cenușelor de termocentrală se va face numai pe baza unor aprobări speciale cu avizul sanitar eliberat de organismele abilitate ale Ministerului Sănătății.

Transportul și depozitarea adaosurilor trebuie făcută în așa fel încât proprietățile fizico - chimice ale acestora să nu sufere modificări.

CERINȚE PRIVIND CARACTERISTICILE BETONULUI

Compoziția unui beton va fi aleasă în așa fel încât cerințele privind rezistența și durabilitatea acestuia să fie asigurate.

CERINȚE PENTRU REZISTENȚĂ

Relația între raportul A/C și rezistența la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate și pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C.

Rezistențele caracteristice f_{ck} , determinate pe cilindru sau cub sunt următoarele:

Clasa de rezistența a betonului	C 8/10	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30
$f_{ck,cil.} N/mm^2$	8	12	15	20	12
$f_{ck,cub.} N/mm^2$	10	15	20	25	15

Clasa de rezistența a betonului	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{ck,cil.} N/mm^2$	30	35	40	45	50
$f_{ck,cub.} N/mm^2$	37	45	50	55	60

- $f_{ck,cil}$ este rezistența la compresiune, testată pe epruvete cilindrice de 150/300 mm și exprimată în Newtoni pe mm pătrat.

- $f_{ck,cub}$ este rezistența la compresiune, testată pe epruvete cubice cu latura de 150 mm și exprimată în Newtoni pe mm pătrat.



CERINȚE PENTRU DURABILITATE

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la condițiile de mediu concrete din amplasamentul podului și care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerințe:

- durata de viață prevăzută (120 de ani);
- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități care pot dăuna armăturii;
- alegerea compoziției astfel încât betonul:
 - să satisfacă toate criteriile de performanță specificate pentru betonul întărit.
 - să poată fi turnat și compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii.
 - să se evite acțiunile interne ce dăunează betonului (exemplu: reacție alcali - agregate).
 - să reziste acțiunilor externe cum ar fi influențele mediului înconjurător.
- amestecarea, transportul, punerea în operă și compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segreghe și betonul să realizeze o structură compactă;
- tratarea corespunzătoare a betonului pentru obținerea proprietăților dorite ale betonului și protejarea corespunzătoare a armăturii.

Cerințele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum și păstrarea caracteristicilor betonului la acțiunile fizico - chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcție de clasa de expunere în care este încadrat podul. Clasele de expunere sunt conform "Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat", indicativ NE 012/1-2007. Condițiile de expunere sunt condițiile fizice și chimice la care este expusă structura, în plus față de acțiunile mecanice. Pentru un element de structură indicat, diferite suprafețe de beton pot fi supuse la acțiuni ale mediului diferite.

În conformitate cu codul de practică pentru producerea betonului NE 012/1-2007 și în acord cu condițiile de mediu și parametrii de exploatare, pentru elemente structurale din beton, beton armat și beton precomprimat conform PD 165-2013-Normativ privind alcătuirea și calculul structurilor de poduri și podețe de șosea cu structuri monolit și prefabricate. Valorile minime admise a se folosi pentru clasele de expunere și clasa de rezistență a betonului sunt stabilite de către proiectantul de specialitate și indicate în detaliile de execuție - părți desenate.

Cerințele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum și păstrarea caracteristicilor betonului la acțiunile fizico-chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcție de clasa de expunere în care este încadrat podul. Clasele de expunere sunt conform "Codului de practică pentru producerea betonului " indicativ NE 012/1-2007. Nivelele de performanță la impermeabilitatea betoanelor sunt:



Adâncimea limită de pătrundere a apei		Presiunea apei (bari)
100 mm	200 mm	
Gradul de impermeabilitate a apei		
P_4^{10}	P_4^{20}	4
P_8^{10}	P_8^{20}	8
P_{12}^{10}	P_{12}^{20}	12

Rezistența la îngheț-dezghet a betonului caracterizată prin gradul de gelivitate funcție de numărul de cicluri de îngheț-dezghet cuprinsă în prevederile Tabelului 5.4 din Codul de practica, este reglementată în noul Normativ NE 012-2007 prin clasele de expunere din cadrul tabelului 1. Proiectantul stabilește prin proiect aceste clase de expunere. Nivelele de performanță la gelivitate a betoanelor sunt:

Gradul de gelivitate a betonului	Numărul ciclurilor îngheț-dezghet
G 50	50
G 100	100
G 150	150

Bordurile trebuie să reziste la 300 de cicluri de îngheț-dezghet și trebuie să fie protejate contra clorurilor. Valoarea de bază a deformației specifice la 28 de zile a betonului datorită contracției, pentru betoane obișnuite în condiții normale de întărire este de 0,25% conform SR EN 1992-1:2004.

CERINȚE DE BAZĂ PRIVIND COMPOZIȚIA BETONULUI

CONDIȚII GENERALE

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor amestecuri preliminare stabilite și verificate de către un laborator autorizat. În absența unor date anterioare se recomandă efectuarea unor amestecuri preliminare. În acest caz, producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă o consistență necesară, să nu segreghe și să se compacteze ușor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistența la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecție a armăturii.

Date privind compoziția betonului

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

- Clasa de rezistență;
- Dimensiunea maximă a granulei agregatelor;
- Consistența betonului proaspăt;
- Date privind compoziția betonului (de exemplu raportul A/C maxim, tipul și dozajul minim de ciment), funcție de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat),



condițiile de expunere etc., în concordanță cu prevederile din NE 012/1-2007 și NE 013-02.

Stația de betoane și utilizatorul

Stația de betoane și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton și detalii privind compoziția betonului conform celor de mai sus, programul și ritmul de livrare precum și partea de structură în care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare - transport beton.

Compoziția betonului se stabilește și/sau se verifică de un laborator autorizat. Stabilirea compoziției betonului trebuie să se facă:

- la intrarea în funcțiune a unei stații de betoane;
- la schimbarea tipului de ciment și/sau agregate;
- la schimbarea tipului de aditiv;
- la pregătirea executării unor elemente ale podului, care necesită un beton cu caracteristici deosebite de cele curent preparate, sau de clasă egală sau mai mare de C 20/25.

PROIECTAREA AMESTECULUI

Cerințe privind consistența betonului

Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiții prestabilite și de a fi compactat corespunzător.

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenței betonului. Consistența betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele metode:

- Încercare de tasare, conform SR EN 12350-2;
- Încercare Vebe, conform SR EN 12350-3;
- Determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4;
- Încărcarea ca masă de răspândire, conform SR EN 12350-5;

Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile Anexei L din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ NE 012/1-2007.

Cerințe privind alegerea tipului, dozajului de ciment și a raportului A/C Recomandări privind alegerea tipului de ciment sunt prezentate în "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ NE 012/1-2007.

Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului. Alegerea compoziției se face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerințelor.

Cerințe privind alegerea aditivilor și adaosurilor

Aditivii și adaosurile vor fi adăugate în amestec numai în asemenea cantități încât să nu reducă durabilitatea betonului sau să producă coroziunea armăturii.

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor din NE 012/1-2007 pe baza instrucțiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice sau agrementele tehnice, bazate pe determinări experimentale.

În NE 012/1-2007 se prezintă recomandările privind stabilirea compoziției betoanelor.



NIVELE DE PERFORMANȚĂ ALE BETONULUI BETONUL PROASPĂT

Consistența

Consistența betonului proaspăt se va determina printr-una din cele 4 metode prezentate în "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ NE 012/1-2007 și NE 013-02.

Densitatea aparentă

Determinarea densității aparente, pe betonul proaspăt, se efectuează în conformitate cu "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ NE 012/1-2007 și NE 013-02.

BETONUL ÎNTĂRIT

Rezistența la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistența la compresiune N/mm², determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm. Valorile acestea sunt conform tabelului 7 din "Codului de practică pentru producerea betonului" indicativ NE 012/1-2007.

Evoluția rezistenței betonului

În unele situații speciale, este necesar să se urmărească evoluția rezistenței betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri, epruvetele vor fi păstrate în condiții similare cu cele la care este expusă structura și vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedistructive, sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

Rezistența la penetrarea apei

Valorile caracteristice sunt conform Codul de practică NE 012/2-2010. Rezistența la îngheț - dezgheț Valorile caracteristice sunt conform tabelului 7.2.3 din Codul de practică NE 012/2-2010.

Densitatea betonului

Funcție de densitate, betoanele se clasifică în:

- betoane ușoare - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) de maxim 2000 kg/m³. Sunt produse în întregime sau parțial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă.
- betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2000 kg/m³ dar nu mai mult de 2500 kg/m³.
- betoane grele - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată (105°C) mai mare de 2500 kg/m³.

BETOANE AUTOCOMPACTANTE

Aceste betoane se pot folosi în cazul densității sporite a armăturii când punerea în operă și compactarea betonului sunt dificil de realizat sau pentru accelerarea punerii în operă a betonului în cazul structurilor mari în care de asemenea vibrarea betonului este dificilă. În cazul aplicării acestor betoane, compactarea betonului se datorează gravitației.

Betoanele autocompactante se recomandă și pentru aplicații arhitecturale din beton în cazul



în care se dorește o finisare de înaltă calitate și pentru realizarea unor elemente de forme complexe.

Datorită fluidității mari a acestor betoane este necesară o pregătire minuțioasă a cofrajelor. Se va acorda o atenție deosebită fixării și etanșezării cofrajului la baza acestuia pentru a nu apărea scurgerii la articulații datorită presiunii hidrostatice mari se va acorda o atenție deosebită și sprijinirilor exterioare și sistemului de spațiere, pentru a se asigura că cofrajul nu se va deforma în timpul betonării.

Procedurile pentru punerea în operă a acestui tip de beton trebuie stabilite prin referințe privind experiența Antreprenorului și/sau prin încercări inițiale privind obținerea compactității dorite.

Cerințe complementare privind proprietățile betonului proaspăt și criteriile de conformitate trebuie să facă obiectul unui acord încheiat cu producătorul betonului autocompactant în cazul utilizării unui beton autocompactant nu se vor folosi echipamente de vibrare iar o atenție deosebită trebuie acordată posibilelor surse externe de vibrații, de exemplu echipamentele din apropiere.

În timpul plasării, betonul trebuie verificat periodic pentru a se asigura ca agregatul rămâne aproape de suprafață și că nu există indicii de segregare. Betonul trebuie să formeze un front regulat pe măsură ce avansează în unghi superficial și să fie observat cum curge în jurul armăturii și cum o încapsulează fără a forma spații libere. Nu ar trebui să se formeze bule mari de aer care ar sugera că există aer indus în beton în timpul procesului de plasare. Se va verifica cofrajul pentru semne de scurgere.

După finalizarea primei secțiuni dintr-o turnare, atât producătorul cât și specificatorul vor verifica și vor evalua calitatea betonului întărit. Se vor căuta semne de lapte de ciment la suprafață, culoare neuniformă a suprafeței, zone specifice unde aerul a rămas captiv sau orice alte efecte nedorite care sunt vizibile. Este esențial ca personalul folosit la punerea în operă a betonului autocompactant să fi fost instruit înainte de realizarea turnării cu privire la recomandările privind punerea în operă a unui asemenea beton. Transportul betonului se face cu autobetoniere. Mixerul autobetonierei se va menține în rotație lentă în timpul transportării și al așteptării în șantier. Chiar înainte de descărcarea camionului se va proceda la reamestecarea betonului la viteză maximă, pentru 3 minute.

Nu se vor adăuga apă sau alt produs în beton la șantier fără acordul responsabilului departamentului calitate al producătorului. În cazul unei adăugări, mixerul autobetonierei se va ține pe viteză rapidă pentru minim 5 minute. Punerea în operă a betoanelor autocompactante se poate face cu diferite mijloace după cum urmează:

- pomparea betonului cu furtune flexibile;
- pomparea betonului utilizând țevi fixe;
- macara șantier.

CONTROLUL LA ȘANTIER

Se recomandă ca la fiecare transport livrat să fie testată răspândirea până la momentul confirmării uniformității livrării. Evaluarea vizuală se va realiza de către o persoană



competentă, aceasta fiind suficientă, cu excepția cazului în care un lot este considerat a fi marginal. Deoarece producătorul de beton este obligat să efectueze testele de conformitate, teste adiționale la șantier nu sunt de regula necesare iar acestea ar trebui limitate la aplicații critice.

Specificatorul se va asigura că toate testele efectuate în șantier se realizează de către personal instruit în acest sens iar testarea se va face într-un mediu fără vibrații și protejat de intemperii. Echipamentul de testare va fi bine întreținut și calibrat corespunzător iar zona de testare va avea o bază solidă și plană pentru a putea realiza testarea.

- înainte de prelevarea probei, betonul va fi remixat pentru minim 1 minut la viteză maximă;

- prelevarea probelor se va realiza în conformitate cu SR EN 12350-1:2019. Prima șarjă de beton poate să nu fie reprezentativă pentru testare, caz în care se va proceda la prelevarea unei noi probe.

- la efectuarea probelor pentru testarea rezistenței la compresiune sau alte testări, epruveta va fi umplută într-un singur strat și fără a se compacta

Metode de verificare și testare:

- testul răspândirii-conform SR EN 12350-8:2019 Încercări pe beton proaspăt. Partea 8: Beton autocompactant. Încercarea la răspândire din tasare.

- determinarea timpului de curgere cu pâlnia V-conform SR EN 12350-9:2010.

PREPARAREA BETONULUI

Personalul implicat în activitatea de producere și control a betonului, va avea cunoștințele și experiența necesare și va fi atestat intern pentru aceste genuri de activități. Se vor respecta prevederile "Codului de practică pentru producerea betonului" indicativ NE 012/1-2007 iar pentru elementele prefabricate și prevederile Codului de practica NE 013-02.

Antreprenorul trebuie să pregătească sau să identifice stația care va furniza beton, cu 14 zile înainte de folosire și să fie răspunzător pe deplin, pentru calibrările acesteia. Betonul de ciment Portland comercial trebuie furnizat doar de acele stații determinate de Inginer a fi conforme cu cerințele legale și profesionale de calitate din România.

Antreprenorul trebuie să aibă un laborator de șantier dotat. În cazul, când betonul este obținut de la un furnizor comercial, furnizorul trebuie să aibă un laborator de încercări dotat, la locul unde este produs betonul. Antreprenorul trebuie să-i furnizeze Inginerului, programul săptămânal de turnare a betonului, care va fi actualizat după cum este necesar. Inginerul poate observa oricare sau toate procedurile și trebuie să aibă acces la toate datele înregistrate în timpul producerii și turnării betonului.

Orice neconcordanță trebuie raportată supraveghetorului lucrării și notată în jurnalul Inginerului. Stația de betoane este o unitate care produce și livrează beton, fiind dotată cu una sau mai multe instalații (secții) de preparat beton sau betoniere. Certificarea calității betonului trebuie făcută prin grija producătorului, în conformitate cu metodologia și procedurile stabilite pe baza Legii 10, a calității în construcții din 1995-actualizată și a Regulamentului privind certificarea calității în construcții. Stațiile de betoane vor funcționa numai pe bază de



atestat, eliberat la punerea în funcțiune, conform prevederilor "Codului de practică pentru producerea betonului" indicativ NE 012/1-2007 capitol 9.6.

La dozarea materialelor componente ale betonului, se admit următoarele abateri:

- agregate $\pm 3\%$
- ciment și apă $\pm 2\%$
- adaosuri $\pm 3\%$
- aditivi $\pm 5\%$

Amestecarea și încărcarea în mijlocul de transport

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă. Prin amestecare trebuie să se obțină o distribuție omogenă a materialelor componente și o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granulația cea mai mare. Amestecarea componentelor betonului se va face până la obținerea unui amestec omogen.

Durata amestecării depinde de tipul și compoziția betonului, de condițiile de mediu și de tipul instalației. Durata de amestecare va fi de cel puțin 45 sec. de la introducerea ultimului component. Durata de amestecare, se va majora după caz pentru:

- utilizarea de aditivi sau adaosuri; • perioade de timp frigurose;
- utilizarea de agregate cu granule mai mari de 31 mm;
- betoane cu lucrabilitate redusă (tasare mai mică de 50 mm).

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, la începerea turnării, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C. Durata de încărcare a unui mijloc de transport, sau de menținere a betonului în buncărul tampon, va fi de maximum 20 minute. La terminarea unui schimb, sau la întreruperea preparării betonului pe o durată mai mare de o oră, este obligatoriu ca toba betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă, sau apă amestecată cu pietriș și apoi imediat golită complet.

În cazul betonului deja amestecat (preparat la stații, fabrici de betoane), utilizatorul (Antreprenorul) trebuie să aibă informații de la producător în ceea ce privește compoziția betonului, pentru a putea efectua turnarea și tratarea betonului în condiții corespunzătoare, pentru a putea evalua evoluția în timp a rezistenței și durabilității betonului din structură. Aceste informații trebuie furnizate utilizatorului înainte de livrare, sau la livrare. Producătorul va furniza utilizatorului, la cerere, pentru fiecare livrare a betonului următoarele informații de bază:

- denumirea stației (fabricii) producătorului de beton;
- denumirea organismului care a efectuat certificarea de conformitate a betonului, seria înregistrării certificatului și conform punctului 9.2.2., actul doveditor al atestării stației din "Normativ" - NE 012/2-2010;
- data și ora exactă la care s-a efectuat încărcarea (și dacă este cazul, precizarea orei la care s-a realizat primul contact între ciment și apă);
- numărul de înmatriculare al mijlocului de transport;
- cantitatea de beton (m^3).



• Bonul de livrare trebuie să dea următoarele date:

*Pentru amestecul (compoziția) proiectat (ă);

- clasa de rezistență;
- clasa de consistență a betonului;
- tipul, clasa, precum și dozajul cimentului;
- tipul de agregate și granula maximă;
- tipurile de aditivi și adaosuri;
- date privind caracteristici speciale ale betonului, de exemplu gradul de

impermeabilitate, gelivitate, etc. Toate datele privind caracteristicile betonului vor fi notate în conformitate cu prevederile din "Normativul"- NE 012/1-2007.

Aceste informații pot proveni din catalogul producătorului de beton, care trebuie să conțină informații cu privire la rezistența și consistența betonului, dozare și alte date relevante privind compoziția betonului.

* Pentru amestecul prescris:

- detalii privind compoziția betonului, de exemplu, conținutul de ciment și tipurile de aditivi sau adaosuri;
- clasa de consistență.

În ambele cazuri, trebuie consemnate în bonul de livrare, data și ora sosirii betonului la punctul de lucru, confirmarea de primire a betonului, temperatura betonului la livrare și temperatura mediului ambiant.

După maximum 30 zile de la livrarea betonului, producătorul este obligat să elibereze un certificat de calitate pentru betonul marfă. Rezultatele necorespunzătoare, obținute pentru probele de beton întărit, vor fi comunicate utilizatorului în termen de 30 zile de la livrarea betonului.

TRANSPORTUL ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

TRANSPORTUL BETONULUI

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentilor sau contaminarea betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanșe, pentru a nu permite pierderea laptelui de ciment.

Nici un beton pentru structuri nu va fi transportat în mijloace de transport, fără agitatoare.

Nici un beton pentru structuri nu va fi transportat în mijloace de transport, fără agitatoare.

Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasa 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasa 32,5	cimenturi de clasa ≥ 42,5
$10^0 < t < 30^0$	50	35
$t < 10^0$	70	50



În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5 - 30)°C. În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare măsuri suplimentare precum: stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârziatori eficienți, etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute, față de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 m³ de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

PREGĂTIREA TURNĂRII BETONULUI

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5°C și 30°C. În perioada de timp friguros se vor lua măsuri de protecție, astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la temperatura de +10°C...+15°C, timp de 3 zile de la turnare. În toate cazurile se va ține seama și de recomandările formulate în cap. 11 din NE 012/2-2010.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- întocmirea procedurii pentru betonarea obiectului în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc.) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție;
- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz); în cazul în care de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspectare a stării armăturii de către o comisie alcătuită din Inginer, executant, proiectant și reprezentantul ISC (Inspectoratul de Stat în Construcții) care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei; în orice caz, dacă se constată prezența frecventă a ruginii neaderente, armătura - după curățire - nu trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs; se va proceda apoi la o nouă recepție calitativă.
- aprobarea începerii turnării betonului trebuie să fie reconfirmată pe baza unor noi verificări, în cazul în care au trecut 7 zile fără a începe turnarea sau au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării.
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment (sau de impurități); suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibă rugozitatea necesară asigurării



unei bune legături între cele două betoane;

- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;

- sunt stabilite, după caz și pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, etc.);

- nu se întrevide posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);

- în cazul fundațiilor, sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât acestea, să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;

- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;

- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate; În baza verificării îndeplinirii condițiilor de mai sus, se va consemna aprobarea începerii betonării de către Inginer. Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);

- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

REGULI GENERALE DE BETONARE

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod și procedurii de execuție. Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare.

Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului. La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- Cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, iar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată.

- Din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare.

- Dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistență admise, sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare; se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant.

- Înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 - și 1,50 m; în celelalte cazuri, inclusiv elemente de



suprafață (plăci, fundații, etc.).

- Betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează.

- Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior.

- Se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă; dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării.

- Se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului.

- Nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului.

În zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului.

- Se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.

- Circulația muncitorilor și a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt.

- Betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție.

- Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos.

- În cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform cap. 13 "Rosturi de lucru" din "Codul de practică"- NE 012.

- Instalarea podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului, pe planșeele betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături, este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5).

- Betonarea diferitelor elemente de construcție este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului.

- Armatura și cofrajele pentru o structura trebuie amplasate înainte de turnarea betonului.



- Betonul nu trebuie turnat în structuri, care reazemă pe sol, până când piloții bătuți pe o rază de 8 m nu au fost terminați. Dacă turnarea betonului trebuie făcută în aceasta zonă, înainte de terminarea baterii pilotului, acest beton trebuie turnat cu cel puțin 3 zile înainte de permiterea continuării baterii piloților.
- Toate resturile, rumegușul sau alte materiale trebuie îndepărtate din cofraje înainte de turnarea betonului.
- Betonul nu trebuie turnat când condițiile atmosferice pot deteriora betonul sau împiedica execuția corespunzătoare.
- Operațiile de preparare și turnare a betonului vor fi întrerupte, atunci când temperatura atmosferică ajunge la 40C și nu trebuie reluată până când temperatura nu depășește 20 C.
- Betonul nu trebuie turnat pe materiale înghețate. Când betonul este turnat și temperatura aerului este în scădere față de 20 C, betonul trebuie protejat.
- Intervalul maxim permis pentru turnarea șarjelor de beton în cofraje trebuie să fie 30 - minute.
- Succesiunea de turnare a betonului trebuie să fie așa cum este indicat în planșele de execuție.
- Orice secțiune a betonului care prezintă defecțiuni trebuie reparată sau înlocuită, așa cum este dispus de Inginer, pe cheltuiala Antreprenorului.
- Trebuie evitate segregările de material și deplasările de armături.
- Betonul din grinzi trebuie turnat uniform, pe întreaga lungime a grinzii, în straturi orizontale.
- Turnarea betonului trebuie reglată pentru a controla presiunile exercitate.
- Poziționarea dispozitivelor de turnare a betonului trebuie să fie astfel încât să nu apară segregări.
- Când sunt necesare jgheaburi, acestea trebuie echipate cu placi de dirijare sau trebuie să fie compuse din secțiuni mici, pentru a permite dirijarea betonului.
- După turnarea betonului în cofraje, elementul de beton nu trebuie mutat lateral mai mult de 2 m.
- Toate jgheaburile trebuie să fie de metal, metal acoperit cu plastic, cauciuc sau din alte materiale care nu reacționează cu betonul.
- Jgheaburile trebuie ținute curate și fără cruste de beton.
- Aluminiul sau aliajele de aluminiu care reacționează cu betonul nu trebuie folosite pentru jgheaburi.
- Pentru a evita rosturile vizibile de pe fețele vizibile, suprafața de deasupra a betonului adiacentă cu cofrajul trebuie nivelată cu o mistrie.
- Dacă se produce o "pană de beton" la rosturile de lucru, cum se întâmplă la suprafața înclinată de sus a aripilor de pod, se va prevedea o inserare, pentru a împiedica formarea de astfel de pene, astfel încât grosimea betonului care se toarnă, să nu fie mai mică de 150 mm.
- Imediat după turnarea unui strat de beton, toate căderile de mortar împrăștiate pe armatura sau pe suprafața cofrajelor trebuie îndepărtate.
- Se va feri betonul proaspăt turnat de resturile de mortar uscat și praf.



- Se va da atenție deosebită, pentru a nu avaria sau deteriora legarea armaturii, lângă suprafața betonului, în timpul curățării armaturii de oțel.

- Turnările succesive de beton pot fi făcute după ce turnarea precedentă este completă și rezistența la compresiune a betonului turnat precedent a atins 14 MPa, rezistența determinată pe epruvete luate din șantier.

COMPACTAREA BETONULUI

Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer occlus. Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc. În general, compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau șipci, în paralel, după caz cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:

- introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă.
- întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care betonarea trebuie să continue până la poziția corespunzătoare a unui rost.
- se prevede prin reglementări speciale (beton fluid, betoane monogranulare).

În timpul compactării betonului proaspăt, se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armăturilor și/sau cofrajelor. Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil. Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în cap 11 din "Normativul"- NE 012/2-2010, iar pentru elementele prefabricate și în "Codul de practică" NE 013/2002.

ROSTURI DE LUCRU

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatație.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect precizându-se și modul de tratare în conformitate cu prevederile "Normativului" - NE 012/2-2010 și NE 013/2002.

Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, care este prezentată în documentația de execuție ținând cont de prevederile "Normativului" NE 012/2-2010. Pentru construcții cu caracter special, elemente de deschidere mare, construcții masive, radiere, etc. poziția rosturilor de lucru trebuie indicată în proiect precizându-se și modul de tratare (benzi de etanșare, tablă expandată pentru rosturi de lucru (streckmetal), prelucrare, etc.). Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuție și se vor respecta prevederile "Normativului" NE 012/2-2010 și NE 013-02.

Rosturile trebuie să fie perpendiculare pe cofraje, prevăzându-se umplerea lor, exceptând rosturile orizontale. Acestea nu trebuie să permită mișcări ale suprafeței de rezemare. Acestea trebuie făcute doar unde sunt prevăzute în planșele de execuție sau indicate în diagrama de turnare, în afară de cazul când este altfel prevăzut în aceste specificații și aprobat de către Inginer. Rosturile de lucru se vor spăla cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în funcție de rezultatele încercărilor de laborator).

Înainte de betonare suprafața rostului de lucru se curăță bine, îndepărtându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sârmă pentru a înlătura pojghița de



lapte de ciment și oricare impurități, după care se va uda. Înaintea betonării, suprafața betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apă, astfel încât betonul să fie saturat, dar suprafața zvântată. La structurile din beton impermeabil, rosturile trebuie, de asemenea realizate impermeabile.

Cerințele enunțate mai sus, trebuie îndeplinite și în cazul rosturilor accidentale care au apărut ca urmare a condițiilor climaterice, din cauza unor defecțiuni, a nelivrării betonului la timp, etc. Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, care este prezentată în documentația de execuție ținând cont de prevederile “Normativului” NE 012/2- 2010.

TRATAREA BETONULUI DUPĂ TURNARE GENERALITĂȚI

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii. Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistență, pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită. Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva:

- uscării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului. Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor:
- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau înghețului;
- eventualelor șocuri sau vibrații, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton – armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;
- stropirea cu pelicule de protecție.

DURATA TRATĂRII

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;
- temperatura betonului;
- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;
- condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii. Se va ține cont de prevederile “Normativului” NE 012/2-2010.

FINISAREA SUPRAFETELOR DE BETON

Antreprenorul trebuie să finiseze toate suprafețele de beton, exceptând platformele podului, în conformitate cu cerințele acestor specificații. Toate suprafețele de beton formate trebuie să fie mai întâi finisate obișnuit. Suprafețele care necesită o finisare prin șlefuire sunt indicate în planșele de execuție. O suprafață finisată “prin curățire cu pasta de ciment” va fi considerată o alternativă acceptabilă față de o finisare prin șlefuire. Betonul turnat împotriva cofrajelor metalice sau netede, cofraje grele, ca și zidăriile, metalul, sau fibrele de sticlă, pot



avea o finisare a suprafeței “prin curățire cu pasta de ciment”. Suprafețele de beton care nu sunt finisate prin șlefuire trebuie finisate cu drișca.

Finisarea obisnuită a suprafețelor

Imediat după îndepărtarea cofrajelor, toate proeminentele fine și iregulare trebuie îndepărtate de pe toate suprafețele.

Cavitățile produse de legăturile cofrajelor și toate golurile, colturile sau marginile rupte și alte defecte trebuie curățate în întregime, saturate cu apă și apoi plombate și rectificate. Mortarul trebuie făcut din ciment și agregate fine amestecate în aceeași proporție ca și în betonul de clasa celui finisat.

Mortarul folosit la rectificări nu trebuie să fie mai vechi de 1 ora.

Peticele de mortar trebuie protejate așa cum este prescris în paragrafele următoare.

Toate rosturile de construcție și de dilatare din lucrarea completă trebuie curățate cu atenție de mortar și beton. Umplutura de rosturi trebuie să se vadă pe întreaga lungime a rosturilor, cu margini curate și exacte.

Finisarea prin șlefuire

Cofrajele trebuie să stea în amplasament cel puțin 12 ore, nepunând la socoteala timpul când temperatura este sub 5 ° C, înainte de a fi îndepărtate pentru a permite o finisare a suprafeței prin șlefuire. Dacă cofrajele sunt îndepărtate înainte ca întărirea să fie completă, pentru aplicarea finisării suprafeței prin șlefuire, betonul trebuie ținut umed pe timpul expunerii. Când șlefuirea este terminată, suprafața trebuie acoperită și păstrată umeda, până la terminarea perioadei de 72 de ore.

Suprafața betonului ce urmează a fi finisată trebuie saturată cu apă. Locurile cu armatura rămasă descoperită și defectele trebuie apoi tencuite și lăsate să se întărească. Suprafața trebuie șlefuită cu un strat mediu de piatra carborundum, folosind o mica calitate de mortar în fața acestuia.

Mortarul trebuie să fie compus din ciment și nisip fin amestecate în aceleași proporții, folosite în care se finisează. Șlefuirea trebuie să continue, până când toate urmele de cofraje, proeminente și iregularități au fost îndepărtate, toate golurile sunt umplute și a fost obținută o suprafață uniformă. Pasta produsă de aceasta șlefuire trebuie lăsată pe loc.

Finisarea finală trebuie obținută prin șlefuirea cu o piatra de carborundum și apă. Aceasta șlefuire trebuie continuată până când întreaga suprafață are o textură netedă și o culoare uniformă. După ce finisarea finală este încheiată și după ce suprafața s-a uscat, trebuie efectuată o șlefuire cu o pânză groasă de sac pentru a îndepărta pudra rămasă și suprafața trebuie lăsată liberă de pete, pastă, pudră și semne.

Finisarea prin curățire cu pasta de ciment

Suprafața care urmează a fi finisată trebuie periată cu perii de sârmă, pentru a îndepărta laptele de ciment și sedimentele și pentru a sparge găurile bulelor de ciment. Denivelările de la rosturile de cofrare trebuie netezite.

Suprafața trebuie umezită și acoperită cu un compus din o parte ciment și 1,5 părți nisip fin cu suficientă apă pentru a produce o pastă consistentă subțire. Imediat după aplicarea pastei, suprafața trebuie curățată cu un material de plută sau alt material potrivit. Pasta trebuie să umple complet toate găurile și alte iregularități din suprafață. Când pasta ajunge la o plasticitate, ca nu va putea fi scoasă din găuri, surplusul se va îndepărta cu o pânză de sac. Când pasta este complet uscată, suprafața trebuie șlefuită viguros cu o pânză de sac uscată pentru a îndepărta complet orice pasta uscată. Nu trebuie să rămână nici o peliculă de pasta uscată.



Curățarea pastei de pe suprafața betonului trebuie făcută când temperatura este de cel puțin 5°C și este în creștere. Toata curățarea de pe suprafață trebuie terminată în aceeași zi, în care a început. Cimentul pentru pasta trebuie să fie ciment Portland alb, adăugat atât cât este necesar pentru a produce culoarea dorită.

Finisarea cu drisca

Suprafețele de beton expuse trebuie finisate cu un dispozitiv din lemn. Trebuie suficient beton în exces, menținut în fața dispozitivului de finisare, așa încât agregatele să fie forțat să apară în suprafață. Suprafața trebuie în întregime lucrată cu o drisca de lemn, pentru a produce o suprafață netedă și fin rugoasă. Marginile, colturile și rosturile trebuie finisate cu atenție, cu unelte adecvate.

CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice.

Controlul calității lucrărilor se referă la:

- Control interior (executat de către producător și /sau executant);
- Control exterior (executat de către un organism independent);
- Control de conformitate (executat de organisme independente autorizate pentru efectuarea activității de certificare a calității produselor folosite)

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul producției și execuției. Aceasta include:

- controlul preparării betonului;
- controlul punerii în operă a betonului;
- verificările rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit.

Determinările și metodologia de efectuare a acestora precum și criteriile de conformitate, sunt conform sunt conform normativelor NE 012/2-2010 și NE 012/1-2007. Antreprenorul trebuie să pregătească și să trimită spre aprobare Inginerului Planul de control al calității pentru lucrările de beton, cu o lună înainte de începerea lucrărilor de betonare din șantier. Planul trebuie să se refere la toate determinările și încercările care se vor face pe beton și pe componentele acestuia, specificând punctele cheie, unde construcția nu poate evolua fără aprobarea Inginerului. Pe lângă sistemul de control menționat mai sus trebuie dată atenție controalelor vizuale care pot atrage atenția, din timp, despre comportări anormale ale betonului pe perioada preparării, transportului sau turnării.

Dacă compoziția betonului este excesiv de umedă, cauzând segregări sau alte condiții neacceptabile, betonul trebuie respins. Determinarea tasării trebuie făcută la locul de turnare, în prezența Inginerului, pentru a determina consistența.

Betonul care a dezvoltat o întărire inițială înainte de compactare și finisare, trebuie respins. Dacă sunt întâlnite greșeli la preparare, operațiunea de dozare trebuie oprită până când problema este rezolvată. Trebuie acordată permisiune pentru folosirea cimentului și agregatelor deja amestecate în betoniere mobile sau stații centrale de preparare, autobetoniere. Fiecare lot trebuie amestecat sau agitat, pentru cel puțin 3 minute, în plus, după ce s-a observat priza falsă, iar betonul trebuie să fie de o consistență satisfăcătoare.



EXECUTAREA BETOANELOR CU PROPRIETĂȚI SPECIALE ȘI BETOANE PUSE ÎN OPERĂ, PRIN PROCEDEE SPECIALE

La executarea lucrărilor supuse unor acțiuni deosebite, se folosesc:

- betoane rezistente la penetrarea apei;
- betoane cu rezistență mare la îngheț - dezgheț și la agenți chimici de dezghețare;
- betoane rezistente la atacul chimic;
- betoane cu rezistență mare la uzură.

De asemenea o serie întreagă de elemente ale podurilor, se execută prin procedee speciale și anume:

- turnarea betonului sub apă;
- betoane turnate prin pompare;
- betoane turnate în cofraje glisante;
- betoane ciclopiene.

Pentru aceste betoane cu proprietăți speciale și procedee speciale, se vor respecta prevederile anexa G din "Normativul" NE 012/2-2010, precum și cele din NE 012-2007.

TURNAREA BETONULUI SUB APA

Inginerul trebuie sa probeze tot betonul turnat sub apa. Betonul turnat sub apa trebuie sa fie de aceeași clasa si compoziție ca si cel folosit in celelalte structuri exceptând conținutul de ciment care trebuie sa crească cu 10 procente. Betonul trebuie turnat, astfel încât sa formeze o masa compacta. Nu trebuie deranjat după ce a fost turnat. Daca apa mai este menținută la locul de turnare, cofrajele trebuie sa fie închise etanș.

Pâlnia de turnare a betonului trebuie sa constea dintr-un tub etanș având un diametru de nu mai puțin de 250 mm. Aceasta trebuie construita in secțiuni având înnădiri flexibile si etanșe. Pâlniile nu trebuie sa fie din aluminiu sau aliaj de aluminiu care ar putea reacționa cu betonul. Pâlniile trebuie sustinute pentru a permite mișcarea libera a părții de descărcare deasupra suprafeței de lucru. Acestea trebuie sa permită coborârea rapidă, când este necesara întârzierea sau oprirea șuvoiului de beton.

Capătul de descărcare trebuie sa fie închis la începutul lucrării pentru a preveni pătrunderea apei in tub si trebuie sa fie tot timpul izolat. Tuburile pâlniilor trebuie ținute pline tot timpul. Când o șarjă este descărcată in pâlnie, curgerea betonului trebuie indusa de ridicarea ușoară a capătului de descărcare si in plus, ținându-l in betonul care se toarnă. Curgerea trebuie sa fie continua pana când lucrarea este terminata. Betonul trebuie turnat continuu de la început la sfârșit. Suprafața betonului trebuie ținută aproape orizontal tot timpul pe cat este cu putință.

Odată ce betonul a fost turnat, apa de staționare trebuie îndepărtată, betonul inspectat si toate resturile sau alte materiale nesatisfăcătoare trebuie îndepărtate de la suprafață.

BETONAREA PE TIMP FRIGUROS

Următoarele cerințe trebuie sa guverneze turnarea betonului când temperatura mediului este mai mică de +5°C. Temperatura betonului nu trebuie sa fie mai mică de +10°C imediat după ce a fost turnat. Antreprenorul trebuie să asigure echipamente de încălzire și/ sau să închidă sau sa protejeze structura într-o așa manieră, încât betonul și aerul înconjurător să fie menținut la o temperatura intre 10°C si 40°C pentru primele 72 de ore, după ce betonul a fost turnat, si la o temperatura cuprinsa intre 5°C si 40°C pentru următoarele 48 de ore. Temperatura aerului care înconjoară betonul trebuie redusă treptat la temperatura exterioară cu un ritm, nu mai rapid de 3°C/h.



În cazul în care temperatura mediului depășește 30°C în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire este necesară utilizarea unor aditivi întârziatori de priză eficienți și luarea de măsuri suplimentare (de exemplu: stabilirea de către un laborator autorizat sau acreditat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în opera și tratare a betonului). Trebuie menținută umiditatea.

Folosirea de mijloace de încălzire cu foc deschis este interzisă. Trebuie prevăzut un scut de protecție, pe echipamentul de încălzit, așa încât nici un metal expus să nu fie în contact cu sursa de căldură. Antreprenorul poate folosi izolatoare de cofraje pentru a menține temperatura betonului la cea indicată în specificații. Temperatura betonului în timpul preparării poate fi ajustată pentru a se asigura că temperatura betonului nu va fi mai mare de 38°C datorită căldurii produse de hidratare.

Cofrajele izolate trebuie să rămână pe loc timp de 5 zile. Cofrajele pot fi desfăcute ușor, dacă este necesar, pentru a controla temperatura betonului mai coborâtă decât valorile maxime specificate. Dacă desfacerea cofrajelor este necesară, trebuie obținută, înainte, aprobarea Inginerului. Când cofrajele se îndepărtează după cele 5 zile specificate, scăderea temperaturii betonului nu trebuie să fie mai rapidă de 3°C/oră.

Antreprenorul trebuie să prevadă 4 tuburi de oțel galvanizat de 25 mm diametru și 300 mm lungime, prin care se măsoară temperatura, pentru fiecare aplicare a cofrajelor izolatoare. Aceste tuburi trebuie prevăzute cu opritori de cauciuc satisfăcători. Tuburile trebuie plasate în beton așa cum este dispus de Inginer și trebuie folosite pentru a lua temperatura betonului. După ce timpul de protejare a expirat, tuburile trebuie îndepărtate și găurile rămase trebuie tencuite.

3. Utilaje

3.1. Stația de preparare betoane

Stația de preparare a betonului va avea o capacitate suficient de mare pentru a face față cerințelor contractului cu privire la calitatea betonului indiferent de clasă, așa cum se arată în desene sau după indicațiile Inginerului.

Stația de dozare a betonului va cuprinde jgheaburi de încărcare, buncăre de cântărire, și cântare pentru agregate fine și pentru fiecare sortiment de agregat grosier. Dacă cimentul este folosit în vrac, se vor mai include un recipient, și un cântar. Buncărele de cântărire vor fi sigilate corespunzător și aerisite pentru a împiedica intrarea prafului în timpul operațiunii. Toate instrumentele de verificare, aparatele de măsură, turometrele, etc. vor fi în stare de funcționare.

Silozurile de depozitare vor fi aerisite corespunzător pe timpul umplerii sau al folosirii. Dacă pentru descărcarea cimentului este folosit un sistem presurizat, acest sistem va avea echipamente de eliminare a umidității pentru a elimina pericolul de întărire a materialelor pe timpul depozitării.

Contractorul va oferi Consultantului o evidență documentată din care să reiasă că stația de preparare betoane produce beton de calitate, și că stația funcționează ordonat în orice moment. Stația de amestec betoane va fi conform cu crintele legale românești.

Stația și cântarele vor fi verificate și certificate de câte ori consideră necesar Consultantul pentru a asigura corectitudinea, dar nu mai rar de o dată la 6 luni.



3.2. Malaxoarele

Malaxoarele vor fi păstrate curate. Acestea trebuie să aibă o capacitate individuală destul de mare și să fie suficiente pentru a putea asigura o operație de turnare continuă la cele mai îndepărtate structuri din lucrare, după metoda aprobată și în concordanță cu cerințele calității. Lamele care ridică și amestecă betonul în cilindru vor fi reparate sau schimbate când lățimea lamei se tocește până la 1/6 sau mai mult față de lățimea lamei originale.

3.3. Vibratoare

Vibratoarele vor fi de tip intern. Vibratoarele interne pot fi de tip tub imersat sau cu lance, cu cel puțin 5000 impulsuri pe minut pentru vibratoare tip tub imersat, și cel puțin 7000 impulsuri pe minut pentru vibratoare cu lance. Acestea vor avea dimensiuni diferite pentru a produce betonul masiv sau pentru a pătrunde între armătura compactă la nevoie.

3.4. Cofraje

Cofrajele pentru beton vor fi în conformitate cu dimensiunile, liniile și pantele arătate în desene. Acestea vor fi solide, de calitate rigidă, și cu îmbinări etanșe. Acestea vor fi suficient de rigide pentru a preveni deformarea cauzată de presiunea betonului, de vibrație și de alte încărcături accidentale din timpul execuției.

Cofrajele pentru dale de beton pe grinzii metalice sau de beton prefabricate vor fi manipulate cu cârlige metalice adecvate.

Cârligele de metal vor fi certificate pentru a corespunde încărcăturilor la care sunt supuse.

Cofrajele vor fi reglabile pentru a putea varia grosimea dalei.

Acestea vor fi concepute astfel încât să nu apară nici un fel de deformare a cofrajului pe timpul turnării plăcii.

Sudarea cârligelor sau a altor accesorii de talpa grinzilor este interzisă.

Betonul pentru suprafețele aparente va fi turnat în panouri de cofraj sau pe suprafețele capabile să alcătuiască o suprafață uniformă, texturată, și fața văzută cel puțin egale cu cele obținute prin folosirea panourilor de cofraj din placaj de bună calitate.

Cofrajele care nu îndeplinesc condițiile de mai sus vor fi căptușite.

Panourile adiacente vor fi orientate și aliniate astfel încât rosturile și structura lor să dea o înfățișare continuă, uniformă.

Cofrajele drepte vor fi făcute din placaj, compoziția cofrajului să fie dintr-un material rezistent la apă sau din alt material aprobat. Un singur tip de cofraj va fi folosit la toată structura. Îmbinările vor fi bine strânse și păsuite, vor fi de mărime uniformă și destul de largi. Rosturile vor fi tăiate neted.

Cofrajele vor fi racordate sau vor fi teșite pe aproximativ 20mm la toate colțurile exterioare.

Ancorele de metal din interiorul cofrajelor vor fi proiectate în așa fel încât să permită demontarea lor de la o adâncime de cel puțin 15 mm de la față, fără a strica suprafața betonului.