

BULETIN TEHNIC RUTIER

Nr. 2, februarie 2001

CUPRINS

1. Normativ privind condițiile de execuție a îmbrăcămintilor bituminoase ușoare, indic. CD 16-2000	3
2. Instrucțiuni tehnice pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne, indic. CD 155-2001	28
3. Normativ pentru determinarea capacitatei de circulație a drumurilor publice, indic. PD 189-2000	53
4. Reglementări tehnice în vigoare pentru domeniul rutier	80
5. Programul de lucru al Comitetului Tehnic de Standardizare CT 187 „Drumuri“ pentru anul 2001	93

Consiliul de coordonare

Președinte: dr. Ing. Mihai BOICU
Vicepreședinte: dr. ing. Gheorghe LUCACI
Secretar general: ing. Constantin GRIGOROIU
Membru: ec. Aurel PETRESCU
prof. dr. ing. Stelian DOROBANȚU
prof. dr. ing. Petre Ionel RADU
prof. dr. ing. Florin BELC
prof. dr. ing. Horia ZAROJANU
prof. dr. ing. Mihai ILIESCU

Comitetul de redacție

Președinte: ing. Florin DASCĂLU
Director de redacție: ing. Nicoleta DAVIDESCU
Redactor șef: Costel MARIN
Redactor șef adjunct: Ion SINCA
Redactor responsabil: ing. Petru CEGUŞ
ing. Toma IVĂNESCU
Grafică: Iulian Stelărel JEREP
Secretar de redacție: Gabriela BURADA
Difuzare: sing. Rada VARGA
Victor Stănescu
Operator PC: Magdalena BULGARU



ADMINISTRATIA NATIONALA
a DRUMURILOR



ASOCIAȚIA PROFESIONALĂ
de DRUMURI și PODURI

BULETIN TEHNIC RUTIER

Anul I, nr. 2, februarie 2001

ROMANIA
MINISTERUL TRANSPORTURILOR
ADMINISTRATIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

B-dul Dinicu Golescu, 38, 77113 București, sector 1
Tel.: 0-040-1-212.62.01; Fax: 0-040-1-312.09.84

ORDINUL
DIRECTORULUI GENERAL AL A.N.D.

nr. 214

din 18 decembrie 2000

În conformitate cu regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, stabilit prin Hotărârea de Guvern nr. 1275/1990, modificată și completată prin Hotărârile de Guvern nr. 24/1994, 276/1994, 250/1997 și 612/1998, și în baza Contractului de Management nr. 4125/1994, încheiat cu Ministerul Transporturilor, Dănilă Bucsa - manager al Administrației Naționale a Drumurilor R.A., emite următorul

ORDIN:

- Art. 1.** Se aprobă „Normativul privind condițiile de execuție a îmbrăcămintilor bituminoase usoare” indic. CD 16-2000.
- Art. 2.** De la data emiterii prezentului ordin își începează aplicabilitatea prevederile „Normativului departamental pentru determinarea capacitatii de circulatie a drumurilor publice” - indic. CD 16-78, aprobat prin Ordinul MTC nr. 10/07.04.1978.
- Art. 3.** Aducerea la îndeplinire a prezentului ordin revine DRDP1 - 7 și CESTRIN.



NORMATIV
PRIVIND CONDIȚIILE DE EXECUȚIE A ÎMBRĂCĂMINȚILOR
BITUMINOASE UȘOARE

Indicativ CD 16-2000

Elaborat de: S.C. INCERTRANS S.A.

Director Executiv: ing. Manole ȘERBULEA
Elaborator: chim. Olga ACHIMESCU
Colaboratori: ing. Florin DASCĂLU - AND
 ing. Nicoleta DAVIDESCU - AND
 ing. Nadia POPESCU - VIACONS

MANAGER GENERAL Ing. Ioan CUNCEV

1. GENERALITĂȚI

1.1. Obiect și domeniu de aplicare	6
1.2. Prevederi generale	6
1.3. Definiții, notații, terminologie	7
1.4. Referințe	8

**2. ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE UȘOARE ALCĂTUITE
DIN MIXTURI ASFALTICE**

2.1. Generalități	11
2.2. Condiții tehnice	11
2.2.1. Elemente geometrice	11
2.2.2. Abateri limită la elementele geometrice și denivelări admisibile	12
2.2.3. Tipuri de mixturi asfaltice	12
2.2.4. Materiale	13
2.2.5. Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice	14
2.2.6. Caracteristici straturilor gata executate	17
2.3. Prescripții generale de execuție	18
2.3.1. Pregătirea stratului suport	18
2.3.2. Prepararea, transportul și punerea în operă a mixturilor asfaltice	18
2.3.3. Tratarea suprafetei imbrăcămintii	18
2.3.4. Încadrarea imbrăcămintilor	19
2.4. Controlul calității lucrărilor	19

**3. ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE UȘOARE ALCĂTUITE
DIN MACADAM PENETRAT SAU SEMIPENETRAT, EXECUTATE
LA CALD SAU LA RECE**

22

**4. ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE UȘOARE ALCĂTUITE
DIN TRATAMENTE BITUMINOASE**

23

5. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI PSI

25

6. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

25

NORMATIV PRIVIND CONDIȚIILE DE EXECUȚIE A ÎMBRĂCĂMINȚILOR BITUMINOASE UȘOARE	INDICATIV CD 16-2000
---	---------------------------------

1. GENERALITĂȚI

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1.1. Prezentul normativ se referă la condițiile de execuție a îmbrăcăminților bituminoase ușoare prevăzute de normativul AND indicativ 554 și aplicate pe drumuri de clasă tehnică IV - V.

Aplicarea prezentului normativ la alte categorii de drumuri se poate face numai cu aprobarea administratorului drumului sau a investitorului lucrării.

1.1.2. Îmbrăcămințile bituminoase ușoare care fac obiectul prezentului normativ pot fi alcătuite din:

- mixturi asfaltice cu materiale locale;
- macadam penetrat sau semipenetrat, la cald sau la rece executat conform STAS 1120;
- tratamente bituminoase duble sau triple cu agregate naturale neanrobate sau preanrobate executate conform STAS 599 sau Normativ ind. AND 545.

1.2. Prevederi generale

1.2.1. Îmbrăcămințile bituminoase usoare se execută de regulă pe traseele de drum existente. În caz de necesitate se poate prevedea executarea de lucrări de corectare a traseului în plan și profil longitudinal, precum și de corectare a profilului transversal impuse de siguranța circulației în condițiile respectării prevederilor Legii 82/1998.

1.2.2. Aplicarea îmbrăcăminților bituminoase usoare și stabilirea tipului acestora, se face pe baza unui studiu tehnico-economic înținându-se seama de principiul îmbunătățirilor succesive.

1.2.3. Pentru lucrările de execuție a îmbrăcăminților bituminoase usoare se fac calcule de dimensionare a sistemelor rutiere respective și de eficiență economică în funcție de traficul actual și de perspectivă, de structura acestuia și de durată de exploatare normată. Dimensionarea îmbrăcăminților bituminoase usoare se face pe o durată de 7 ani.

Elaborat de: S.C. INCERTRANS S.A.	Aprobat de: ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR, cu avizul nr. 93/1073/4.12.2000
---	--

1.2.4. Lățimea partii carosabile și a platformei drumului pe care se aplică îmbrăcămințile bituminoase ușoare sunt conform Ordonantei 43/1997 privind regimul drumurilor aprobată prin Legea nr.82/1998, cu respectarea prevederilor de la pct. 2.2.1.2.

1.2.5. Amenajarea curbelor se face conform STAS 863 în limitele zonei existente a drumului, la vitezele de proiectare ce rezulta din aceste condiții.

1.2.6. La proiectarea lucrărilor de execuție a îmbrăcăminților bituminoase ușoare se vor prevedea lucrările minime, dar absolut necesare pentru asanarea corpului drumului, captarea și evacuarea apelor subterane și de suprafață (drenuri, podete, rigole și sănturi ranforstate), precum și îndepărțarea din corpul drumului a pământului care favorizează formarea burdușirilor din inghet-dezgheț. La proiectarea acestora nu se vor cuprinde lucrări de consolidări de drumuri și construcții de poduri noi.

1.2.7. Lucrările de execuție a îmbrăcăminților bituminoase usoare se aplică de regulă pe o fundație alcătuită din pietruirea existentă, scarificată și completată cu materiale petrocse pentru reprofilare, eventual ameliorată sau stabilizată chimic, având o grosime rezultată din calculul de dimensionare efectuat în funcție de traficul de perspectivă.

Îmbrăcămințile bituminoase usoare din mixturi asfaltice se pot aplica și pe îmbrăcămințile bituminoase existente.

Îmbrăcămințile bituminoase usoare de tipul tratamentelor bituminoase se execută numai pe un suport care să permită o bună acroșare (ex. strat stabilizat, macadam, fundație din piatră spartă, îmbrăcămintă bituminoasă). În celelalte cazuri (ex. straturi de pământ stabilizate mecanic) acest tip de IBU se aplică numai după tratarea suportului cu materiale petroase pentru acroșare.

1.2.8. În toate situațiile, se adoptă soluțiile care permit mecanizarea în cel mai înalt grad posibil a lucrărilor și ca urmare reducerea costurilor și îmbunătățirea calității lucrărilor.

1.3. Definiții, notații, terminologie

1.3.1. Îmbrăcămintea bituminoasă ușoară reprezintă îmbrăcămintea rutieră realizată din mixturi asfaltice pe bază de materiale locale, din macadam penetrat sau semipenetrat sau din tratamente bituminoase și aplicată de regulă pe drumurile împietruite pentru îmbunătățirea confortului și a siguranței circulației.

1.3.2. Anrabitul bituminos reprezintă o mixtură asfaltică macroporoasă utilizată la execuția îmbrăcăminților bituminoase usoare și a stratului de bază.

1.3.3. Macadamul reprezintă stratul rutier realizat din piatră spartă monograngulară sort 40-63 asternută și compactată până la fixare, împănată cu split apoi

udată și compactată până la închegătură, după care urmează umplerea golurilor cu savură sau nisip și compactare umedă până la fixarea definitivă.

1.3.4. Macadamul semipenetrat sau penetrat, la cald sau la rece reprezintă macadamul penetrat într-o singură reprezintă, respectiv în 2 reprezintă cu bitum cald sau cu emulsie bituminoasă; fiecare reprezintă de penetrare fiind urmată de o acoperire cu split sau ciblură și compactare.

1.3.5. Notațiile utilizate în prezentul Normativ sunt următoarele :

- **IBU:** îmbrăcăminte bituminoase ușoare
- **MA:** mortar asfaltic
- **BAPC 8:** beton asfaltic cu pietris concasat cu dimensiunea maximă a granulei de 8 mm
- **BAPC 16:** beton asfaltic cu pietris concasat cu dimensiunea maximă a granulei de 16 mm
- **ABPS 31:** anrobat bituminos cu pietris sortat cu dimensiunea maximă a granulei de 31 mm
- **ABPC 31:** anrobat bituminos cu pietris concasat cu dimensiunea maximă a granulei de 31 mm
- **EBCR 60:** emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă cu 60 % bitum
- **EBCR 65:** emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă cu 65 % bitum

1.4. Referințe

Reglementările tehnice la care se fac referiri în prezentul normativ sunt următoarele:

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții și reglementările de aplicare a acesteia

Legea nr. 82/1997 de aprobat a OG nr. 43/1997 privind regulile drumurilor

HG nr. 273/1994 privind aprobatul Regulamentului de receptie a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

Ordinul MT nr. 45/27.01.1998 privind Normele Tehnice pentru proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor

Bitumuri. Determinarea penetratiei

Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere

Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminte bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice de calitate

Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminte bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice pentru prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice și receptia îmbrăcămintilor executate

STAS 42-68

STAS 60-69

SR 174/1-1997

SR174/2-1997

SR 179-95	Lucrări de drumuri. Macadam. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 539-79	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere
STAS 599-87	Lucrări de drumuri. Tratamente bituminoase. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 662-89	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră
SR 667-2000	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru drumuri. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 730 - 89	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate și drumuri. Metode de încercare
SR 754-1999	Bitum neparafinos pentru drumuri
STAS 863-85	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor naturale. Partea a 2-a: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor
STAS 1120-82	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și îmbrăcăminte bituminoase din macadam semipenetrat și penetrat. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 1338/1-84	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoase executate la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor și confectionarea epruvetelor
STAS 1338/2-87	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoase executate la cald. Metode de determinare și încercare
STAS 1338/3-84	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoase executate la cald. Tipare și accesorii metalice pentru confectionarea și decofarea epruvetelor
STAS 1339-79	Lucrări de drumuri. Dimensionarea sistemelor rutiere. Principii fundamentale
STAS 1598/1-89	Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămintilor la lucrările de construcții noi și modernizări de drumuri. Prescripții generale de proiectare și execuție
STAS 1598/2-89	Lucrări de drumuri. Încadrarea îmbrăcămintilor la ranforșarea sistemelor rutiere existente. Prescripții generale de proiectare și execuție
STAS 2900/2 - 89	Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor
STAS 4032/1-90	Lucrări de drumuri. Terminologie
STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianti minerali. Metode de încercare

STAS 6200/4-81	Piatra naturală pentru construcții. Prescripții pentru determinarea caracteristicilor petrografice, mineralogice și a compoziției chimice
STAS 6400 - 84	Lucrări de drumuri. Straturi de baza și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 8840-83	Lucrări de drumuri. Straturi de fundație din pământuri stabilizate mecanic. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 8849 -83	Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafețelor de rulare. Metode de măsurare
STAS 8877-72	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrările de drumuri
STAS 10969/3-83	Lucrări de drumuri. Adezivitatea bitumurilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metoda de determinare cantitativă
AND 545-98	Normativ privind execuția tratamentelor bituminoase cu agregate de balastieră neconcasate pe drumuri cu trafic redus
AND 547-99	Normativ privind prevenirea și remedierea defectiunilor la îmbrăcămintile rutiere moderne
AND 551-99	Metodologie de determinare a caracteristicilor emulsiei bituminoase cationice
AND 552-99	Normativ privind condițiile tehnice impuse emulsiei bituminoase cationice
AND 554-99	Normativ privind administrarea, exploatarea, întreținerea și repararea drumurilor publice
AND 514-2000	Regulament privind efectuarea receptiei lucrărilor de întreținere și reparări curente la drumuri Instructiuni privind condițiile de închidere a circulației rutiere sau de instituire a restricțiilor în vederea executării de lucrări în zona drumurilor publice (aprobate prin Ordin MT nr. 411-2000 și Ordin MI nr. 1112-2000) „Norme republicane de protecția muncii” ale Ministerului Muncii și Ministerului Sănătății, aprobate prin Ordinul nr.34 și 60 din 1975 Norme de protecție a muncii pentru lucrări de întreținere și reparări drumuri aprobate prin Ordinul MTc nr. 8-1984

Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile Ministerului Transporturilor, aprobate prin Ordinul MTc nr.12-1980
Norme de protecție a muncii specifice activității de construcții montaj pentru transporturi feroviare, rutiere și navale, aprobate prin Ordinul MTc nr.9/1982
Norme de aplicare a OG nr.43/1997

2. ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE UȘOARE ALCĂTUITE DIN MIXTURI ASFALTICE

2.1. Generalități

2.1.1. Îmbrăcămintile bituminoase usoare alcătuite din mixturi asfaltice se execută, de regulă din agregate naturale locale, filer și bitum pentru drumuri.

Îmbrăcămintile bituminoase ușoare alcătuite din mixturi asfaltice se execută de regulă din 2 straturi:

- stratul inferior, de legătură
- stratul superior, de uzură sau de rulare.

Îmbrăcămintile bituminoase usoare alcătuite dintr-un singur strat poartă denumirea de covor asfaltic, acesta fiind executat dintr-o mixtură asfaltică ce trebuie să îndeplinească condițiile stratului de uzură.

2.2. Condiții tehnice

2.2.1. Elemente geometrice

2.2.1.1. Grosimea imbrăcămintii bituminoase ușoare realizată din mixturi asfaltice se stabilește prin calcul de dimensionare conform STAS 1339 ținând seama și de următoarele valori constructive:

- min. 4.0 cm pentru stratul de legătură;
- min. 3.0 cm pentru stratul de uzură.

2.2.1.2. Lățimea imbrăcăminții bituminoase ușoare a părții carosabile trebuie să corespundă prevederilor STAS 2900 și Ordinului MT nr.45/1998 (Anexa 1 la Norme).

2.2.1.3. Profilul transversal

În aliniament, profilul transversal se execută în formă de acoperiș cu două pante egale de 2.5 % și cu racordare circulară în treimea mijlocie.

În curbe și în zonele aferente de amenajare, profilul transversal trebuie să aibă forma și pantele transversale conform STAS 863.

2.2.1.4. Profilul longitudinal

Declivitatea maximă este de 4,5 % în cazul stratului de rulare din mortar asfaltic și de 6,0 % pentru celelalte tipuri de mixturi. Pentru declivități mai mari, în proiectele de execuție se prevede obligatoriu execuția unui cluj, care se va aplica peste stratul de uzură, imediat după precompactarea acestuia conform pct.2.3.3., sau execuția de tratamente bituminoase cu criblură sort 16-25.

2.2.2. Abateri limită la elementele geometrice și denivelări admisibile

2.2.2.1. Abaterile limită locale admise în minus față de grosimea prevăzută pot fi de max. 10 %. Abaterile în plus la grosime nu constituie motiv de respingere a lucrării dacă se respectă prevederile prezentului normativ privind gradul de compactare și uniformitatea straturilor.

2.2.2.2. Abaterile limită locale admise la lățimea prevăzută în proiect sunt de ± 50 mm.

2.2.2.3. Abaterile limită la panta profilului transversal pot fi de ± 5 mm/m.

2.2.2.4. La cotele profilului longitudinal se admite o abatere locală de ± 20 mm față de prevederile proiectului, cu condiția respectării pasului de proiectare adoptat.

- 2.2.2.5. Denivelările admisibile în lungul drumului sub dreptarul de 3 m sunt de max. 7 mm.

2.2.3. Tipuri de mixturi asfaltice

Tipurile de mixturi asfaltice utilizate la execuția IBU sunt prevăzute în tabelul 1.

Tabel 1

Nr. crt.	Tipul mixturi asfaltice	Simbol	Dimensiunea maximă a granulei (mm)	Stratul la care se utilizează	Clasa tehnică a drumului
1.	Mortar asfaltic	MA	7	uzură	V
2.	Beton asfaltic cu pietris concasat	BAPC 8	8	uzură	IV-V
3.	Beton asfaltic cu pietris concasat	BAPC 16	16	uzură	IV-V
4.	Anrobat bituminos cu pietris sortat	ABPS 31	31	legătură	V
5.	Anrobat bituminos cu pietris concasat	ABPC 31	31	legătură	IV-V

NOTĂ:

1. Tipul de mixtură asfaltică se alege, funcție de condițiile locale, pe criterii tehnico-economice, de către administrator, proiectant și un laborator de specialitate.

2. Se recomandă ca mortarul asfaltic să se aplice numai în cazul unor resurse locale avantajoase de nisip corespunzător sau în lipsa altor agregate naturale, având în vedere consumurile mai ridicate de filer și bitum, precum și performanțele mai reduse ale acestui tip de mixtură.

2.2.4. Materiale

2.2.4.1. Aggregate naturale

- nisip natural sort 0-3, 3-7 sau 0-7 conform STAS 662;
- pietris sortat sort 7-16 și 16-31 conform STAS 662;
- pietris concasat sort 7-16 și 16-31 conform STAS 662;
- nisip și pietris sort 0-3, 3-7, 0-7, 7-16 și 16-31 cu caracteristici conforme SR 667, rezultate din concasarea agregatelor de râu;
- savură sort 0-8 conform SR 667;
- piatră sportă (split) sort 8-16 și 16-25 conform SR 667;
- criblură sort 8-16, 10-14 sau 16-25 conform SR 667 (pentru cluj sau tratament de rugozitate în caz de necesitate).

În funcție de tipul mixturi asfaltice, se utilizează următoarele aggregate naturale conform tabel 2.

Fiecare tip și sort de aggregate trebuie depozitat separat în padocuri prevăzute cu platforme betonate având pante de scurgere a apei și pereti despărțitori pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

2.2.4.2. Filer

Filerul trebuie să corespundă prevederilor STAS 539. Utilizarea altor pulberi ca filer se va face numai pe bază de acordament tehnic și aviz de protecție a mediului. Nu se admite folosirea ca înlocuitor parțial al filerului a fractiunii fine recuperate de la exhaustorul statiei de asfalt decât în condițiile în care aceasta corespunde din punct de vedere al conținutului de argilă (max.2) determinat prin metoda valuri de albastru (VA) conform SR 667. Filerul se depozitează în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

2.2.4.3. Lianti bituminoși

- Bitum tip D 60/80 conform SR 754 pentru zona climatică caldă;
- Bitum tip D 80/100 conform SR 754 pentru zona climatică rece.

Delimitarea zonelor climatice se face conform SR 174-1. Față de agregatul natural utilizat, bitumul trebuie să prezinte o adezivitate de min.75 %. În cazul în care această condiție nu este îndeplinită se utilizează bitum aditivat.

- Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă EBCR 60 sau EBCR 65 conform STAS 8877 sau Normativ ind. AND 552, pentru amorsaj.

Bitumul se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de înregistrare a temperaturilor, gură de aerisire, pompe de recirculare etc. Fiecare tip de bitum se depozitează separat.

Tabel 3

Nr. crt.	Tipul mixturi asfaltice	Aggregate naturale utilizate	Procentul de nisip natural din amestecul de nisipuri, %	Mixtură asfaltică tip:			
				MA	BAPC8	BAPC16	ABPS31;ABPC31
1.	MA	Nisip natural sort 0-3 sau 0-7 (preferabil) Nisip sort 0-3 rezultat din concasarea agregatelor de râu sau savură sort 0-8. Filer	Max. 50	10...16 (11...19)	8...12 (8...13)	8...12 (8...13)	4...12 (4...13)
2.	BAPC 8	Nisip sort 3-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu. Nisip natural sort 0-3 sau 0-7. Nisip sort 0-3 sau 0-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu sau savură sort 0-8. Filer	Max. 50	10...35 (5...23)	45...70 (25...55)	45...70 (35...60)	40...70 (31...60)
3.	BAPC 16	Pietris concasat sort 7-16 (sau rezultat din concasarea agregatelor de râu). Nisip sort 3-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu. Nisip sort 0-3 sau 0-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu sau savură sort 0-8. Nisip natural sort 0-3 sau 0-7. Filer	Max. 50	Max. 10 (max. 5)	Max. 10 (max. 5)	22...45 (15...38)	20...50 (18...46)
4.	ABPS 31	Pietris sortat sort 7-16 și 16-31. Nisip natural sort 0-3, 3-7 sau 0-7. Filer	Max. 100	0	0	Max. 10 (0)	10...35 (5...25)
5.	ABPC 31	Pietris concasat sort 7-16 și 16-31 sau split sort 8-16 și 16-25. Nisip sort 0-3 sau 0-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu sau savură sort 0-8. Nisip natural sort 0-3 și 3-7 sau 0-7. Filer	Max. 50	0	0	0	Max. 10 (0)

Tabel 2

Nr. crt.	Tipul mixturi asfaltice	Aggregate naturale utilizate	Procentul de nisip natural din amestecul de nisipuri, %
1.	MA	Nisip natural sort 0-3 sau 0-7 (preferabil) Nisip sort 0-3 rezultat din concasarea agregatelor de râu sau savură sort 0-8. Filer	Max. 50
2.	BAPC 8	Nisip sort 3-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu. Nisip natural sort 0-3 sau 0-7. Nisip sort 0-3 sau 0-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu sau savură sort 0-8. Filer	Max. 50
3.	BAPC 16	Pietris concasat sort 7-16 (sau rezultat din concasarea agregatelor de râu). Nisip sort 3-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu. Nisip sort 0-3 sau 0-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu sau savură sort 0-8. Nisip natural sort 0-3 sau 0-7. Filer	Max. 50
4.	ABPS 31	Pietris sortat sort 7-16 și 16-31. Nisip natural sort 0-3, 3-7 sau 0-7. Filer	Max. 100
5.	ABPC 31	Pietris concasat sort 7-16 și 16-31 sau split sort 8-16 și 16-25. Nisip sort 0-3 sau 0-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu sau savură sort 0-8. Nisip natural sort 0-3 și 3-7 sau 0-7. Filer	Max. 50

NOTĂ:

1. Nisipul sort 0-3 sau 0-7 rezultat din concasarea agregatelor de râu se poate înlocui cu nisip de concasare sort 0-4 conform SR 667.
2. În cazul unor resurse locale avantajoase, în locul nisipului sort 3-7 sau al pietrișului sort 7-16 și 16-31 se pot utiliza cribluri sort 4-8; 8-16 și 16-25 conform SR 667.

Emulsia bituminoasă cationică se depozitează în rezervoare metalice verticale curate, prevăzute cu pompe de recirculare și eventual cu sistem de încălzire. În cazuri speciale, emulsia se poate stoca și în butoaie metalice curate, închise etans.

2.2.5. Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice

2.2.5.1. Dozajele materialelor pentru diferitele tipuri de mixturi asfaltice destinate IBU se determină prin studii preliminare de laborator conform STAS 1338/1, STAS 1338/2 și STAS 1338/3 astfel încât compoziția acestora să se încadreze în limitele din tabelul 4, iar caracteristicile fizico-mecanice în limitele din tabelul 6.

2.2.5.2. Limitele procentelor de aggregate naturale din agregatul total sunt conform tabel 3.

Tabel 4

Nr. crt.	Specificării	Mixtură asfaltică tip:			
		MA	BAPC8	BAPC16	ABPS31;ABPC31
1.	Curba granulometrică a agregatului natural:				
1.1	Trece prin site cu ochiuri pătrate (#) și clururi cu ochiuri rotunde (ø)				
	- trece prin clurul de 31,5 mm, %	-	-	-	90...100
	- trece prin clurul de 25 mm, %	100	100	100	85...100
	- trece prin clurul de 16 mm, %	90...100	82...100	55...78	65...90
	- trece prin clurul de 8 mm, %	65...90	30...55	30...55	50...80
	- trece prin durul de 3,15 mm, %	38...72	18...35	18...35	30...50
	- trece prin sita de 0,63 mm, %	17...42	11...25	11...25	12...38
	- trece prin sita de 0,20 mm, %	10...16	8...12	8...12	5...22
	- trece prin sita de 0,09 mm, %				4...12
1.2	Trece prin site cu ochiuri pătrate conform SR EN 933-2				
	- trece prin sita de 31,5 mm, %	-	-	-	100
	- trece prin sita de 25 mm, %	-	-	-	80...100
	- trece prin sita de 16 mm, %	100	100	100	75...95
	- trece prin sita de 8 mm, %	95...100	95...100	62...85	54...82
	- trece prin sita de 4 mm, %	77...95	45...75	40...65	40...69
	- trece prin sita de 1 mm, %	45...78	20...40	21...40	15...45
	- trece prin sita de 0,63 mm, %	38...72	18...35	18...35	12...38
	- trece prin sita de 0,20 mm, %	17...42	11...25	11...25	5...22
	- trece prin sita de 0,1 mm, %	11...19	8...13	8...13	4...13
2.	Continut de bitum în mixturu, %	7...19	6,0...7,5	6,0...7,5	4,0...6,0
3.	Zona granulometrică	Fig.1	Fig.2	Fig.3	Fig.4

NOTĂ:

1. Pentru mortarul asfaltic MA este de preferat utilizarea nisipului natural sort 0-7 (în locul nisipului natural sort 0-3).
2. La mixurile asfaltice tip MA, BAPC 8, BAPC 16 și ABPC 31 se folosesc numai nisip din concasarea agregatelor de râu ca atare sau în amestec cu nisip natural sortat; în acest caz proporția de nisip natural din amestecul de nisipuri va fi de max. 50%.
3. Nisipul rezultat din concasarea agregatelor de râu poate fi înlocuit cu nisip de concasare sort 0-4 sau savură sort 0-8, conform SR 667.
4. Dozajul de filer conform STAS 539 va fi de min. 4% pentru anrobatul bituminos și min. 8% pentru mixurile asfaltice destinate executiei stratului de uzură.

2.2.5.3. Compoziția granulometrică a agregatului natural este cuprinsă pentru fiecare tip de mixtură asfaltică în limitele indicate în tabelul 4 respectiv figurile 1-4.

2.2.5.4. Abaterile de la compoziția prescrisă de rețeta trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 5.

2.2.5.5. Continutul optim de bitum din mixturile asfaltice se stabilește prin studii preliminare de laborator conform pct.2.2.5.1. și trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 4.

Nr. crt.	Elemente componente ale mixturii asfaltice	Abateri admise față de dozajul prescris, %
1.	Continut de bitum, %	± 0,3
2.	Fracțiuni de agregate naturale:	
	25...31,5	± 5
	16...25	± 5
	8...16	± 5
	3,15...8 (4...8)	± 5
	0,63...3,15 (0,63...1 și 1...4)	± 4
	0,20...0,63	± 4
	0,09...0,20 (0,1...0,2)	± 3
	0...0,09 (0...0,1)	± 2

Tabel 5

Nr. crt.	Caracteristici	Tipul mixturii asfaltice:				
		MA	BAPC 8	BAPC 16	ABPS 31	ABPC 31
1.	Încercări pe epruvete Marshall:					
1.1	Stabilitatea (S) la 60°C, kN, min.:					
	- bitum D 60/80	6,0	6,0	6,5	4,0	4,0
	- bitum D80/100	5,5	5,5	6,0	3,5	3,5
1.2	Indice de curgere, mm	1,5...4,5	1,5...4,5	1,5...4,5	1,5...4,5	1,5...4,5
1.3	Densitate aparentă, kg/m ³ , min.	2200	2300	2300	2250	2250
1.4	Absorbție de apă, % vol.	2...6	2...5	2...5	2...6	2...6
2.	Încercări pe epruvete cubice:					
2.1	Rezistența la compresiune la 22°C, N/mm ² , min.	2,5	2,5	2,5	-	-
2.2	Rezistența la compresiune la 50°C, N/mm ² , min.	0,5	0,5	0,6	-	-
2.3	Reducerea rezistenței la compresiune la 22°C, după 28 zile de păstrare în apă, %, max.	35	30	30	-	-
2.4	Densitate aparentă, kg/m ³ , min.	2150	2250	2250	2200	2200
2.5	Absorbție de apă, % vol.	2...7	2...6	2...6	2...8	2...8

Tabel 6

2.2.5.6. Caracteristicile fizice și mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe epruve cubice sau tip Marshall preparate din mixturi asfaltice preparate în laborator la elaborarea dozajelor optime, pe probe de mixtură asfaltică recoltate de la malaxor sau de la asternere pe parcursul execuției, precum și pe probe luate din îmbrăcămîntea gata executată. Valorile obținute trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 6.

2.2.6. Caracteristicile straturilor gata executate

2.2.6.1. Compactarea stratului

Compactarea stratului se verifică prin stabilirea gradului de compactare și prin încercări de laborator pe carote.

Gradul de compactare reprezintă raportul procentual dintre densitatea aparentă a mixturii compactate din strat și densitatea aparentă determinată pe epruve Marshall preparate în laborator din mixtura respectivă.

Densitatea aparentă a mixturii din strat se poate determina prin carote prelevate din stratul gata executat sau prin măsurători „in situ” cu gamadensimetru.

Încercările de laborator efectuate pe carote pentru verificarea compactării constau în determinarea densității aparente și a absorbției de apă pe plăciute (100 x 100 mm) sau pe carote cilindrice cu φ100 sau φ200 mm netulburate.

Rezultatele obținute privind compactarea stratului trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 7.

2.2.6.2. Uniformitatea suprafeței

Uniformitatea suprafeței stratului de uzură se verifică cu dreptarul și pana conform SR 174/2 sau cu alte dispozitive adecvate.

Nr. crt.	Caracteristici	Tipul mixturi:		
		MA	BAPC 8 BAPC 16	BAPS 31 BAPC 31
1.	Densitatea aparentă, kg/m ³ , min.	2150	2250	2200
2.	Absorbția de apă, % vol.	2...7	2...6	2...8
3.	Grad de compactare, % min.	96	96	96

Denivelările maxime admisibile în profil longitudinal măsurate sub dreptorul de 3 m sunt de max. 7 mm.

2.2.6.3. Rugozitatea suprafeței

Rugozitatea suprafeței stratului de uzură se verifică cu aparatul SRT sau prin metoda înălțimii de nisip conform STAS 8849 sau cu alte dispozitive adecvate. Interpretarea rezultatelor se face conform STAS 8849, respectiv conform SR 174/1. Se recomandă ca valorile obținute la data receptiei lucrărilor să se încadreze în următoarele limite:

Tabel 8

- rugozitate geometrică, HS: min.0,6 mm;
- rugozitate cu pendulul SRT: min. 70 unități SRT;
- $\mu_{GR} \geq 0,95$

2.3. PRESCRIPTII GENERALE DE EXECUȚIE

2.3.1. Pregătirea stratului suport

2.3.1.1. Înainte de așternerea mixturii asfaltice, stratul suport se remediază și se reprofilează dacă este cazul, apoi se curăță și se amorsează. În acest scop se procedează în felul următor:

- în cazul stratului suport din pietriuri, dacă acestea au un profil transversal necorespunzător sau denivelări în profilul longitudinal mai mari de 3 cm sub lata de 3 m, după curătare se va prevedea o egalizare cu mixtura asfaltică;
- stratul suport din macadam se curăță și se matură urmărindu-se degajarea capeteelor pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare. Gropile și denivelările se vor plomba apoi cu mixtura asfaltică;
- stratul suport din mixtura asfaltică se remediază, se reprofilează (prin frezare sau prin aplicarea unui strat de egalizare, după caz) se curăță și se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică.

Amorsarea stratului suport se recomanda a se realiza mecanizat cu autostropitorul de emulsie sau cu un dispozitiv special pentru asigurarea uniformității și a dozajelor prescrise. În funcție de natura stratului suport, cantitatea de emulsie răspândită pentru amorsare trebuie să asigure un dozaj de 0,3...0,5 kg bitum rezidual/ m^2 , răspândit în film continuu.

2.3.1.2. Indiferent de natura stratului suport se vor executa lucrările ce se impun pentru asigurarea drenării corespunzătoare a apei.

2.3.1.3. Înainte de așternerea stratului de uzură, suprafața stratului de legătură se pregăteste de asemenea prin curătare, amorsare și eventual remediere, funcție de intervalul de timp scurs între execuția celor două straturi.

2.3.1.4. Suprafața stratului suport pe care se aplică IBU trebuie să fie uscată.

2.3.2. Prepararea, transportul și punerea în opera a mixturilor asfaltice

Prepararea, transportul și punerea în opera a mixturilor asfaltice se execută conform SR 174/2 cu mențiunea că regimul termic aplicat va fi conform tabel 8.

2.3.3. Tratarea suprafetei imbrăcămintii

2.3.3.1. În funcție de perioada de execuție și de condițiile de asfaltizare a suprafetei, după execuția stratului de uzură se procedează la închiderea suprafetei prin răspândire de 2...3 kg/ m^2 nisip sort 0-3 bitumat cu 2-3 % bitum urmată de cilindrare.

Materialele și faza de execuție	Temperatura, °C, funcție de tipul bitumului	
	D 60/80	D 80/100
- aggregate naturale la ieșire din uscător	170...190	165...185
- bitum la intrare în malaxor	155...165	150...160
- mixtura asfaltică:		
• la ieșire din malaxor:	165...175	160...170
• la așternere:	min. 155	min. 150
• la începutul compactării:	min. 150	min. 145
• la sfârșitul compactării *	min. 110	min. 105

* cu excepția cazului de la pct.2.3.3.2

2.3.3.2. În cazul imbrăcămintilor bituminoase ușoare aplicate pe drumuri cu declivități mai mari de 4,5 %, respectiv de 6 %, după punerea în opera a stratului de uzură și precompactarea acestuia se procedează la execuția unui tratament de rugozitate tip clutaj cu cribluri sort 8-16 sau 16-25 neanrobată sau preanrobată cu 1,5...1,8 % bitum.

Realizarea clutajului se face de regulă mecanizat prin răspândirea continuu și uniformă a 1...1,2 kg/ m^2 criblură pe stratul de uzură precompactat în prealabil cu cilindru compactator greu prin 4...6 treceri pe aceeași urmă. Compactarea finală se face după răspândirea criblurii la o temperatură de 90...100°C prin 10...12 treceri pe aceeași urmă. Darea în circulație se face numai după răcirea stratului.

Se va urmări ca răspândirea criblurii de clutaj și compactarea acesteia să se facă atunci când temperatura mixturii din strat are o valoare de 90...110°C; se asigură astfel o fixare corespunzătoare evitându-se înglobarea completă a criblurii sau desprinderea acesteia.

2.3.4. Încadrarea imbrăcămintii

Încadrarea imbrăcămintilor bituminoase ușoare din mixturi asfaltice se face conform STAS 1598/1 sau STAS 1598/2, funcție de tipul lucrării.

2.4. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRIILOR

Controlul calității lucrărilor de execuție a imbrăcămintilor bituminoase ușoare din mixturi asfaltice se efectuează pe faze, astfel:

- controlul calității materialelor;
- controlul procesului tehnologic de preparare și punere în opera a mixturi asfaltice;
- controlul calității stratului executat.

2.4.1. Controlul calității materialelor

2.4.1.1. La elaborarea dozajelor, materialele folosite la execuția IBU din mixturi asfaltice se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele de produs și condițiile prevăzute la pct.2.2.4 din prezentul normativ.

Studiul de laborator pentru elaborarea dozajelor și verificarea calității materialelor se face de către laboratorul antreprenorului sau de către un alt laborator autorizat.

2.4.1.2. Pe parcursul execuției lucrărilor, verificările și determinările minime care se execută pe șantier de către laboratorul antreprenorului, pe fiecare lot de materiale aprovizionat precum și săptămânal din depozitele de aggregate naturale și respectiv din tancrel de depozitare a bitumului, constau în următoarele:

a) Bitum

- penetratia la 25°C, STAS 42;
- punct de înmuliere IB, STAS 60;

b) Criburi (pentru cluj) și piatră spartă (split)

- granulozitate, STAS 730;
- coeficient de formă, STAS 730;
- continut de fractiuni sub 0.09 mm, STAS 730;
- continut de argilă, SR 667;
- natura mineralogică, STAS 6200/4.

c) Pietriș

- granulozitate, STAS 4606;
- forma granulelor, STAS 730, STAS 4606;
- continut de fractiuni sub 0.63 mm, STAS 730;
- parte levigabilă, STAS 4606;
- natura mineralogică, STAS 4606.

d) Nisip de concasare

- granulozitate, STAS 730;
- continut de corperi străine, STAS 4606;
- coeficient de activitate, STAS 730.

e) Savura

- granulozitate, STAS 730;
- continut de corperi străine, STAS 4606.

f) Nisip natural

- granulozitate, STAS 4606;
- continut de corperi străine, STAS 4606;
- echivalent de nisip, STAS 730.

g) Filer

- finetea, STAS 539;
- umiditate, STAS 539.

2.4.2. Controlul procesului tehnologic

2.4.2.1. Controlul reglajului instalatiei de preparare a mixturii asfaltice:

- funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare volumetrică la începutul fiecărei zile de lucru;

- funcționarea corectă a predozatoarelor de aggregate naturale; zilnic;

2.4.2.2. 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;

2.4.2.3. Controlul procesului tehnologic de execuție a stratului bituminos:

- pregătirea stratului suport; zilnic la începerea lucrării pe sectorul respectiv;
- temperatura mixturii asfaltice la aşternere și compactare; cel puțin de două ori pe zi;
- tehnologia de compactare (atelier de compactare, număr de treceri); zilnic;
- modul de execuție a rosturilor și a clujului; zilnic.

2.4.2.4. Verificarea respectării compozitiei mixturii asfaltice prestabilită, prin analize de laborator efectuate de laboratorul de șantier al antreprenorului:

- granulozitatea amestecului de aggregate naturale și filer la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (aceasta trebuie să se încadreze în limitele de toleranță admise în tabelul 5 făcă de retea prescrisă); zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturiilor asfaltice;
- compozitia mixturi asfaltice (compozitia granulometrică și continutul de bitum) prin extractii, pe probe de mixtură prelevate de la malaxor și aşternere; zilnic.

2.4.2.5. Verificarea calității mixturii asfaltice, prin analize de laborator efectuate de laboratorul antreprenorului sau un alt laborator autorizat pe probe de mixtură asfaltică; 1 probă/200 tone mixtură fabricată, dar cel puțin una pe zi:

- compozitia mixturi asfaltice, care trebuie să se încadreze în limitele din tabelele 4 și 5 și să corespundă dozajelor stabilită prin studiu preliminar de laborator, abaterile admise fiind cele din tabelul 5;
- caracteristici fizico-mecanice pe epruvete Marshall și epruvete cubice, conform tabelului 6.

2.4.3. Controlul calității imbrăcămintilor bituminoase usoare după execuție

2.4.3.1. Verificarea calității mixturiilor asfaltice și a gradului de compactare se poate efectua prin metode nedistructive (determinarea densității aparente a stratului după compactare cu gamadensimetru) sau prin prelevarea de carote (o placă de minim 40 x 40 cm sau carote cilindrice echivalente pentru fiecare 7000 m² suprafață executată).

Carotele se preleveză în prezența delegatului executantului și al beneficiarului, la aproximativ 1 m de la marginea stratului, încheindu-se un proces verbal.

Zonile care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel încât ele să reprezinte cât mai corect aspectul calitativ al stratului executat.

Pentru caracterizarea unor sectoare limitate și izolate cu defecțiuni vizibile stabilite de beneficiar sau de comisia de recepție se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mențiune specială.

Încercările se efectuează conform STAS 1338/1 și STAS 1338/2 de către laboratorul antreprenorului sau de un alt laborator autorizat și constau în:

- măsurarea grosimii fiecărui strat;
- determinarea densității aparente, a absorbției de apă și a gradului de compactare, conform 2.2.6.1;
- determinarea caracteristicilor mixturii asfaltice continute (compoziție și caracteristici fizico-mecanice) specificate în caletul de sarcini al lucrării.

2.4.3.2. Verificarea elementelor geometrice, a uniformității și a rugozității suprafeței se face conform STAS 6400 și SR 174-2.

3. ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE UȘOARE ALCĂTUITE DIN MACADAM PENETRAT SAU SEMIPENETRAT EXECUTAT LA CALD SAU LA RECE

3.1. Îmbrăcămintile bituminoase usoare din macadam penetrat sau semipenetrat se pot executa la cald, cu bitum sau la rece cu emulsie bituminoasă, conform STAS 1120, cu precizările de mai jos.

3.1.1. Materialele utilizate sunt:

- piatră spartă mare sort 40-63 conform SR 667;
- piatră spartă (split) sort 16-25 conform SR 667 pentru împânare și prima acoperire;
- piatră spartă (split) sort 8-16 conform SR 667 pentru a doua acoperire și pentru tratamentul de închidere, în cazul drumurilor de clasa tehnică V;
- cribură sort 6-10 sau 10-14, conform SR 667 pentru tratamentul de închidere, în cazul drumurilor de clasa tehnică IV;
- cribură sort 16-25 conform SR 667, pentru acoperire (în cazul unor resurse locale avantajoase sau pe baza unui studiu tehnico-economic);
- risip natural sort U-1 conform STAS 662 sau savura sort 0-8 conform SR 667 pentru umplerea golurilor;
- bitum tip D 80/100 sau D 100/120, conform SR 754 pentru penetrarea la cald;
- emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă tip EBCR 60 sau EBCR 65, conform STAS 8877-72 și respectiv Normativ ind. AND 552 pentru penetrarea la rece și pentru execuția tratamentului de închidere.

3.1.2. Macadamul penetrat sau semipenetrat la cald sau la rece se închide cu un tratament bituminos cu emulsie executat conform STAS 599 sau altor reglementări tehnice în vigoare.

3.1.3. Controlul calității emulsiei bituminoase cationice va consta în determinarea:

- conținutului de bitum, conform STAS 8877 sau conform Normativ AND ind. 551;
- vâscozitatea Engler la 20°C conform STAS 8877-72 sau conform Normativ AND ind. 551.

3.1.4. Următoarele standarde la care se face referire în STAS 1120 se vor actualiza conform pct. 1.4 din prezentul normativ.

Tabel 9

Nr. crt.	Standard prevăzut în STAS 1120	Standard actualizat conform pct. 1.4
1.	STAS 179-74	STAS 179-95
2.	STAS 174-74	SR 174-1997
3.	STAS 667-69	SR 667-2000
4.	STAS 662-82	STAS 662-89
5.	STAS 754-72	SR 754-1999
6.	STAS 6400-73	STAS 6400-84
7.	STAS 599-82	STAS 599-87
8.	STAS 730-81	STAS 730-89

4. ÎMBRĂCĂMINȚI BITUMINOASE UȘOARE ALCĂTUITE DIN TRATAMENTE BITUMINOASE

4.1. Îmbrăcămintile bituminoase usoare de acest tip sunt alcătuite din tratamente bituminoase duble sau triple cu agregate naturale neanrobate sau preanrobate realizate conform STAS 599 sau Normativ ind. AND 545.

4.2. Alegerea tipului de tratament bituminos pentru execuția IBU (dublu sau triplu cu agregate neanrobate sau preanrobate) se face de către administratorul drumului.

4.3. Îmbrăcămintile bituminoase usoare alcătuite din tratamente bituminoase se aplică pe un strat suport alcătuit din:

- pietruirea existentă;
- macadam, conform SR 179;
- straturi de pământ stabilizate chimic, conform STAS 6400;
- îmbrăcăminti bituminoase.

În cazul în care stratul suport este constituit din pământ stabilizat mecanic conform STAS 8840 și se optează pentru IBU de tipul tratamentelor bituminoase, se va proceda la aplicarea unui tratament prealabil cu materiale petroase pentru acroșare.

4.4. Materialele utilizate la execuția IBU din tratamente bituminoase sunt următoarele:

4.4.1. Aggregate naturale:

- cribura sort 6-10 și 10-14 conform SR 667;
- piatra sparta (split) sort 8-16 și 16-25 conform SR 667;
- pietris sortat sau concasat sort 7-16 și 16-31, conform STAS 662. Decizia privind tipul agregatului natural utilizat se ia de către administratorul drumului pe baza unui studiu tehnico-economic.

4.4.2. Lianti bituminosi

- bitum tip D 80/100 sau D 100/120, conform SR 754; bitumul tip D 80/100 se folosește în zona climatica rece iar D 100/120 în zona climatica calda, delimitarea zonelor climatice fiind conform SR 174/1; în cazul în care adezivitatea bitumului făcută de agregatul utilizat este sub 80 % se va utiliza bitum aditivat; se pot folosi și alte tipuri de bitum (ex. bitumul fluxat cu penetratia 120...150 1/10 mm, funcție de condițiile climaterice și de exploatare) cu condiția să fie agrementate tehnic;
- emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă tip EBCR 60 sau EBCR 65 conform STAS 8877, respectiv conform Normativ ind. AND 552; se recomandă ca EBCR 65 să se utilizeze în cazul drumurilor cu declivitate mai mare de 3 %.

Tipul de liant, respectiv bitum sau emulsie se aplică în funcție de posibilitatile de procurare, dar se recomandă utilizarea emulsiei, în special în cazul suportului din împietruire sau din pământ stabilizat având în vedere avantajele tehnico-economice pe care le prezintă.

4.5. Pregătirea stratului suport se realizează astfel:

- pietrirea existentă se scarifică, se aduce la cotele din proiect prin completare cu aggregate naturale și se compactează;
- suprafața macadamului se curăță temeinic cu perii mecanice de sărmă și piasava până la deschiderea rosturilor macadamului și aparția mozaicului din pietre de rezistență, supraretele astfel curățate se stropesc cu apă (10...15 l/m²), eventualele denivelări sau gropi se plombează cu mixtură asfaltică;
- straturile rutiere din pământuri stabilizate chimic sau mecanic se remediază și se egalizează cu mixturi asfaltice; după remediere întreaga suprafață se mătură temeinic în caz de necesitate, pe stratul suport din pământ stabilizat mecanic sau chiar chimic se aplică un tratament prealabil cu materiale pietroase pentru asigurarea acroșării;
- straturile bituminoase se remediază și se curăță prin maturare și eventual spălare cu jet de apă sub presiune. Remedierea defectiunilor se face conform Normativ ind. AND 547.

4.6. Cel de-al treilea strat, în cazul tratamentelor triple, se execută în mod similar cu stratul al doilea.

4.7. Celelalte operații privind execuția IBU prin aplicarea de tratamente bituminoase (elaborare dozaje, pregătire materiale, răspândire liant și aggregate, compactare, darea în circulație, controlul calității și receptia lucrărilor, normele de protecție a muncii etc.) sunt conform STAS 599 și Normativ ind. AND 545.

5. MĂSURI DE PROTECȚIE A MUNCII ȘI PSI

5.1. Pe toată perioada de execuție a IBU se vor respecta prevederile actelor normative referitoare la măsurile de tehnică securitate muncii și PSI menționate la pct. 1.4 din prezentul Normativ, precum și:

- „Normele specifice de protecție a muncii pentru exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor indicativ 79/1999”;
- „Normele de prevenire și stingere a incendiilor pentru activitatea de întreținere, reparare și exploatare drumuri și poduri” (în curs de elaborare și avizare).

5.2. Actele normative menționate la pct.5.1 nu sunt limitative, ele putând fi completate de unități cu măsuri suplimentare specifice fiecărui loc de muncă.

6. RECEPȚIA LUCRĂRIILOR

6.1. Recepția îmbrăcămintilor bituminoase ușoare din mixturi asfaltice se face conform SR 174-2.

6.2. Recepția IBU din macadam penetrat sau semipenetrat se face conform STAS 1120.

6.3. Recepția IBU din tratamente bituminoase se face conform Normativ ind. AND 546.

6.4. Recepția lucrărilor de IBU se va efectua în conformitate cu prevederile HG 273-1994 și ale Regulamentului AND 214-2000 privind recepția lucrărilor

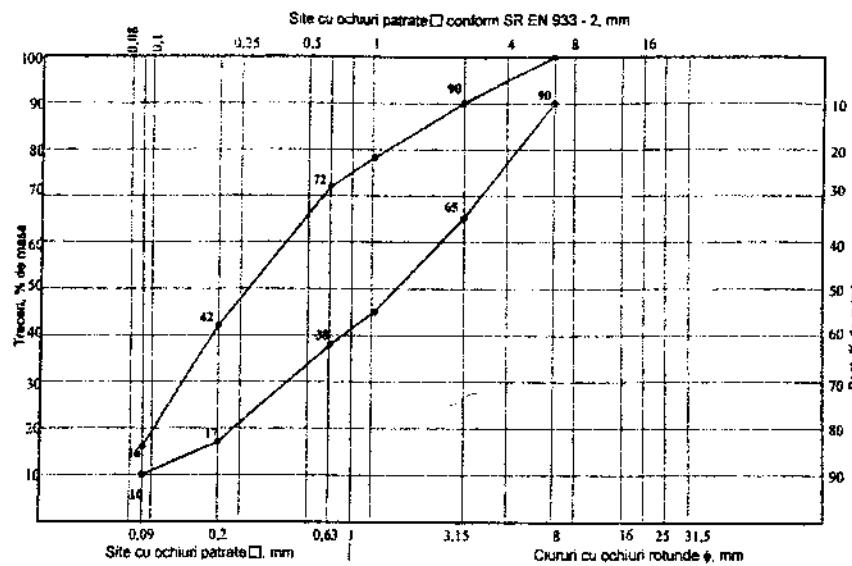


Fig. 1. Zona granulometrică prescrisă pentru mixtura asfaltică tip MA

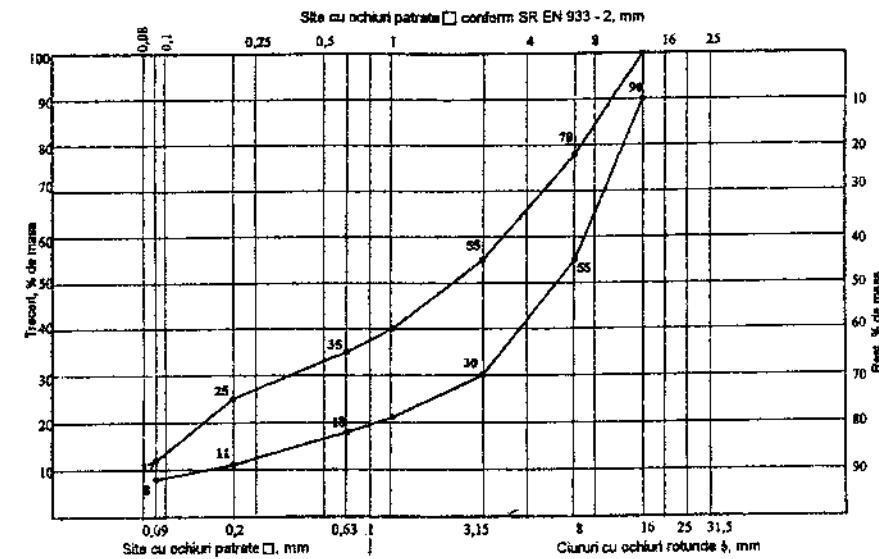


Fig. 3. Zona granulometrică prescrisă pentru mixtura asfaltică tip BAPC 16

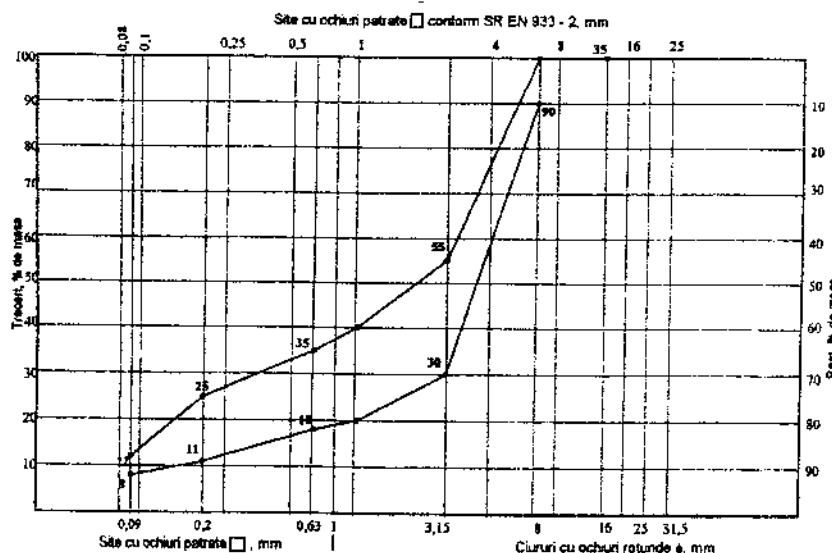


Fig. 2. Zona granulometrică prescrisă pentru mixtura asfaltică tip BAPC 8

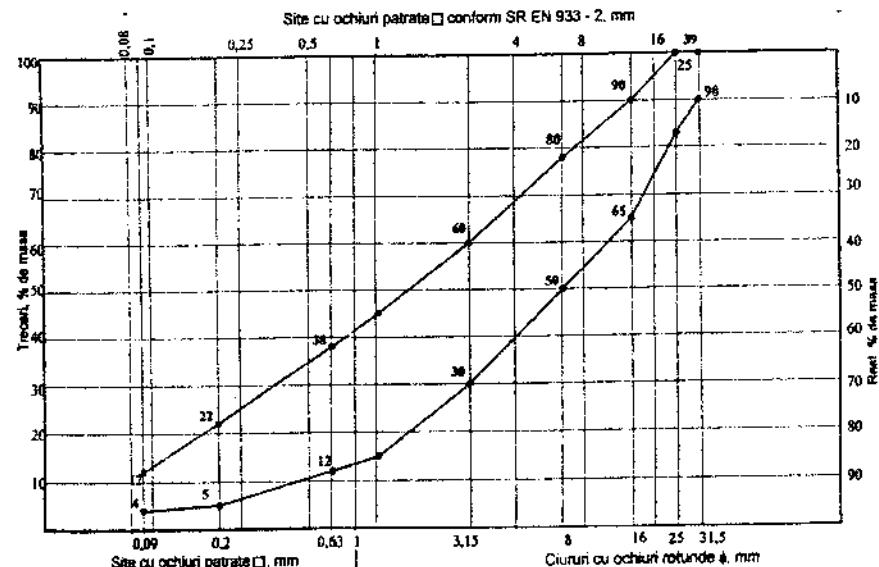


Fig. 4. Zona granulometrică prescrisă pentru mixtura asfaltică tip ABPS 31 și ABPC 31

ROMANIA
MINISTERUL LUCRĂRIILOR PUBLICE,
TRANSPORTURILOR ȘI LOCUINȚEI
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

B-dul Dinicu Golescu, 38, 77113 București, sector 1
Tel.: 0-040-1-212.62.01; Fax: 0-040-1-312.09.84

ORDINUL
DIRECTORULUI GENERAL AL A.N.D.

nr. 17
din 26 ianuarie 2001

În conformitate cu regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, stabilit prin Hotărârea de Guvern nr. 1275/1990, modificată și completată prin Hotărârile de Guvern nr. 24/1994, 276/1994, 250/1997 și 612/1998, și în baza Contractului de Management nr. 4125/1994, încheiat cu Ministerul Transporturilor, Dănilă Bucsa - manager al Administrației Naționale a Drumurilor - R.A., emite următorul

ORDIN:

- Art. 1.** Se aproba „Instructiunile tehnice privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne” ind. CD 155-2001.
Art. 2. De la data emiterii prezentului ordin își închetează aplicabilitatea prevederile Ordinului MTc 1546/9.08/1986 de aplicare a „Instructiuni tehnice departamentale privind determinarea stării tehnice a drumurilor moderne” - ind. CD 155-86.
Art. 3. Aducerea la îndeplinire a prezentului ordin revine DRDP1 - 7 și CESTRIN.



ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND DETERMINAREA STĂRII TEHNICE A DRUMURILOR MODERNE

Indicativ CD 155 - 2001

Elaborat de: S.C. BOMACO SRL

DIRECTOR	dr. ing. M. Boicu
ŞEF PROIECT	ing. N. Popescu
PROIECTANT	ing. A. Georgescu

Avizat în CTE - AND cu avizul nr. 93/638/1998

**INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND
DETERMINAREA STĂRII TEHNICE
A DRUMURILOR MODERNE**

**INDICATIV
CD 155-2001**

1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Prezentele instrucțiuni se referă la metodologia de evaluare a stării tehnice pentru toate categorile de drumuri publice moderne, prevăzute cu îmbrăcăminte bituminoase și cu îmbrăcăminte din beton de ciment.

1.2. Starea tehnică a drumurilor publice moderne se stabilește pe baza valorilor unor caracteristici ale acestora. Caracteristicile tehnice sunt valabile pentru toate categorile de drumuri moderne.

Domeniul de aplicare

1.3. Metodologia de evaluare a stării tehnice face parte integrantă din sistemul de administrare optimizată a drumurilor moderne și care în conformitate cu prevederile legale în vigoare stabilește obligativitatea administrațiilor de a organiza și a realiza urmărirea comportării în timp a construcțiilor.

1.4. Starea tehnică a drumurilor se determină în scopul stabilirii lucrărilor de întreținere periodică și respectiv a lucrărilor de reparații curente, lucrări menite să aducă starea tehnică la nivelul cerut de evoluția traficului.

1.5. Prevederile acestor instrucțiuni nu se aplică la determinarea stării tehnice a drumurilor cu pavaje.

1.6. Terminologia utilizată în aceste instrucțiuni este conform STAS 4032/1-90, iar termenii tehnici noi utilizati se definesc în cuprinsul instrucțiunilor.

2. REFERINȚE

STAS 8849/83	Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafețelor de rulare. Metode de măsurare
STAS 4032/1-90	Lucrări de drumuri. Terminologie
AND 540-98	Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintii rutiere pentru structuri suple și semirigide
CD 31-94	Instrucțiuni tehnice departamentale pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitații portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple

Elaborat de: S.C. BOMACO S.R.L.	Aprobat de: ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR, cu avizul nr. 93/638/98
---	--

BULETIN TEHNIC RUTIER anul I, nr. 2, februarie 2001	31
--	----

AND 547-99	Normativ pentru prevenirea și remedierea defectiunilor la îmbrăcăminte rutiere moderne
AND 554-99	Normativ privind administrarea, exploatarea și repararea drumurilor publice
AND 563-2001	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeității suprafetei drumurilor cu ajutorul analizatorului de profil longitudinal APL 72
AND 564-2001	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a capacitatei portante a drumurilor cu deflectometru MLY 10.000
AND 565-2001	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeității suprafetei drumurilor cu ajutorul BUMP Integratorului (BI) Instructiuni tehnice departamentale privind utilizarea deflectometrului Dynatest 8000 FWD pentru investigarea structurilor rutiere suple și semirigide elaborate de IPTANA SEARCH, 1996.

3. SISTEMUL DE ADMINISTRARE OPTIMIZATĂ A DRUMURILOR

3.1. Sistemul de Administrare Rutieră Optimizată (SARO) a drumurilor este totalitatea activităților care asigură utilizarea judicioasă a fondurilor alocate pentru întreținerea și repararea drumurilor și aducerea la nivelul stării tehnice impuse de traficul rutier.

Evaluarea stării tehnice se efectuează pe baza investigării periodice a retelei de drumuri.

3.2. Sistemul de Administrare Rutieră Optimizată (SARO) a drumurilor moderne este constituit din următoarele etape:

- analiza tehnică, care constă în evaluarea stării tehnice pe baza investigării periodice a retelei de drumuri;
- transferul și stocarea datelor în banca de date rutiere, cu fișiere special concepute în vederea aplicării sistemului de administrare optimizată a drumurilor;
- planificarea lucrărilor de întreținere și reparări pe categorii de drumuri, în funcție de starea tehnică evaluată, sub forma unei liste de priorități pentru rețeaua de drumuri publice moderne, aferente fiecărei unități de administrație teritorială, aplicându-se tipul de lucru ce se impune pentru îmbunătățirea stării tehnice a acestuia.

3.3. Sistemul de Administrare Rutieră Optimizată este exploatat până în prezent de Administrația Națională a Drumurilor în următoarele scopuri:

- întocmirea anuală sau pentru o perioadă de perspectivă de 3 ani a programelor de întreținere și reparări;
- elaborarea și aplicarea programelor de întreținere preventivă a drumurilor.

4. CARACTERISTICI UTILIZATE ÎN EVALUAREA STĂRII TEHNICE

4.1. Starea tehnică a drumurilor moderne se evaluatează cu ajutorul următoarelor caracteristici:

- planeitatea suprafetei de rulare, exprimată prin valoarea indicelui de planeitate, IRI;
- rugozitatea suprafetei îmbrăcămintii rutiere, exprimată prin valorile SRT sau HS;
- capacitatea portantă a complexului rutier exprimată prin valoarea deformării elastice caracteristice, d_{C20} ;
- starea de degradare a îmbrăcămintii rutiere, caracterizată prin următorii indici de degradare:
 - indicele global de degradare (IG) pentru îmbrăcămintile bituminoase;
 - indicele de degradare (ID) pentru îmbrăcămintile bituminoase și cele din beton de ciment.

5. DETERMINAREA CARACTERISTICILOR UTILIZATE ÎN EVALUAREA STĂRII TEHNICE A DRUMURILOR MODERNE

5.1. Starea tehnică a unei rețele de drumuri se stabilește pe totă lungimea acesteia. În acest scop rețeaua de drumuri se împarte în tronsoane omogene de drum, caracterizate prin aceleași date privind:

- caracteristicile traficului;
- tipul structurii rutiere;
- anul modernizării sau al ultimei lucrări de întreținere sau de reparări curente.

5.2. Caracteristicile tronsoanelor omogene de drum se înscriu în formularul sintetic prezentat în ANEXA 1.

5.2.1. Tipul structurii rutiere se diferențiază în funcție de modul de alcătuire, astfel:

- structuri rutiere suple, cu îmbrăcăminte bituminoasă, straturi de bază bituminoase sau din macadam, straturi de fundație din agregate naturale - SS;
- structuri rutiere semirigide, cu îmbrăcăminte bituminoasă și cu cel puțin un strat din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici sau puzzolanici - SSR;

- structuri rutiere rigide cu îmbrăcăminte din beton de ciment sau cu îmbrăcăminte bituminoasă și un strat din beton de ciment în alcătuire - SR;

5.2.2. Modul de alcătuire a structurilor rutiere este conform cărții tehnice a drumurilor și a documentatiilor tehnice existente sau este stabilit pe bază de sondaje.

5.2.3. Traficul este cel stabilit pe baza ultimului recensământ de circulație.

5.3. Măsurarea caracteristicilor drumurilor se efectuează în următoarele etape:

- etapa initială de măsurare;
- etape curente de măsurare.

5.3.1. Etapa initială de măsurare corespunde:

- primei etape de măsurare după modernizarea sau reabilitarea drumului sau după renforsarea structurii rutiere;
- primei etape de măsurare a unor drumuri în exploatare.

Rezultatele obținute constituie valorile de referință pe baza cărora urmează să se aprecieze evoluția ulterioară a stării tehnice a drumurilor.

5.3.1.1. Pentru structurile rutiere suple, etapa initială de măsurare trebuie să aibă loc înainte de receptia preliminară a lucrărilor pentru ca rezultatele să poată fi valorificate de către comisia de recepție, dar nu mai târziu de 8 luni de la darea în circulație.

5.3.1.2. Pentru structurile rutiere semirigide, etapa initială de măsurare se stabilisce după cel puțin 12 luni, dar nu mai târziu de 18 luni de la darea în circulație a drumului.

5.3.1.3. Pentru rețeaua de drumuri în exploatare, prima etapă de măsurare se efectuează pe baza planificărilor elaborate de administratorul drumurilor.

5.3.2. Etapele curente de măsurare se stabilesc în funcție de categoria drumului la intervale de 3..5 ani, conform tabelului 1.

Tabelul 1

Categoria drumului	Intervalul între etapele de măsurare
Drum național european (E)	3 ani
Drum național principal	4 ani
Drum național secundar	5 ani
Drum județean	
Drum comunal	6 ani

Intervalul între etapele curente de măsurare poate fi redus, dacă rezultatele etapei de măsurare anterioare pun în evidență o evoluție rapidă a uneia din caracteristicile drumului.

5.4. Caracteristicile drumului se determină pe o bandă de circulație. Se recomandă ca în etapele curente de măsurare să se mențină banda de circulație pe care se fac măsurările.

În cazul rețelei de drumuri în exploatare se recomandă ca banda de circulație măsurată să fie cea caracterizată prin starea de degradare cea mai accentuată.

5.5. Perioada de măsurare se stabilește în funcție de condițiile de măsurare, conform tabelului 2.

Tabelul 2

Caracteristica drumului	Perioada de măsurare, recomandată	Recomandări
Planeitatea	Tot timpul anului la temperaturi atmosferice mai mari de 0°C	Pentru timp frumos, fără precipitații
Rugozitatea SRT și înălțimea de nisip HS	Aprilie-octombrie	Pentru timp frumos, fără precipitații, la temperaturi mai mari de 15°C
Deformația elastică caracteristică dc20	Primăvara, după dezghet sau cel mult 15 zile după perioada ploilor de primăvară (aprilie-iunie)	În cazul unei altele perioade de măsurare se face corecția rezultatelor măsurărilor
Indicele global de degradare (IG) sau indicele de degradare (ID) al îmbrăcămintii rutiere	Tot timpul anului, după cel puțin un an de la execuția ultimului tratament bituminos de suprafață sau covoare, renforșări	După perioada dedezghet, imediat după ploaie, când suprafața stratului de rulare este în curs de uscare

5.6. Determinarea planeității suprafeței drumurilor

5.6.1. Planeitatea suprafeței drumurilor este o caracteristică funcțională a drumului exprimată prin indicele IRI. El se determină conform instrucțiunilor proprii de utilizare a echipamentelor APL 72 și BUMP Integrator și anume:

- Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeității suprafeței drumurilor cu ajutorul analizorului de profil longitudinal APL 72;
- Instrucțiuni tehnice privind metodologia de determinare a planeității suprafeței drumurilor cu ajutorul BUMP Integrator.

5.6.2. Echipamentul care se utilizează este funcție de categoria drumului:

- echipamentul APL 72 pentru drumurile naționale europene și principale;
- echipamentul BUMP Integrator pentru celelalte categorii de drumuri.

5.6.3. În cazul utilizării echipamentului APL, măsurările se efectuează pe firul de măsurare situat la mijlocul benzii de circulație. Prelucrarea rezultatelor măsurărilor se efectuează din 200 în 200 m, pe toată lungimea drumului.

5.6.4. În cazul utilizării echipamentului BUMP Integrator, măsurările se efec-

fuează pe fire de măsurare corespunzătoare urmei rotilor de pe banda de circulație. Prelucrarea rezultatelor măsurărilor se efectuează pentru lungimi de max. 1000 m.

5.6.5. Indicele de planeitate, IRI, se calculează cu ajutorul unui program de calcul propriu al echipamentului de măsurare și se măsoară în m/km.

5.7. Determinarea rugozității SRT și HS a suprafetei îmbrăcămintii rutiere.

5.7.1. Rugozitatea suprafetei îmbrăcămintii rutiere este o caracteristică funcțională a drumului și este caracterizată de valorile SRT sau HS.

5.7.2. Rugozitatea SRT și HS se determină conform STAS 8849-83 Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafetei de rulare. Metode de încercare.

5.7.3. Măsurările se efectuează în profiluri transversale amplasate în lungul tronsonului omogen de drum, la distanțe aproximativ egale, situate în puncte reprezentative pentru suprafata de rulare. Numărul profilurilor transversale este în funcție de lungimea tronsonului omogen (L) în modul următor:

$L < 1 \text{ km}$ 3 profiluri transversale;

$L = 1\text{-}5 \text{ km}$ 5 profiluri transversale;

$L > 5 \text{ km}$ 1 profil transversal pe Km de drum.

5.7.4. Punctele în care se fac măsurările într-un profil transversal se stabilesc pe una din benzile de circulație la distanțele de 1 m de marginea părții carosabile și de 0,50 m de axa drumului. Pe drumurile cu 3 sau 4 benzi de circulație măsurările se efectuează pe una din benzile laterale.

5.8. Determinarea capacitatii portante a complexului rutier.

5.8.1. Capacitatea portantă a complexului rutier este o caracteristică structurală a drumului exprimată prin valorile deformatiei elastice (deflexiunea) caracteristică

5.8.2. Deflexiunea se măsoară cu deflectometrele cu sarcină dinamică în conformitate cu instrucțiunile proprii de utilizare sau cu deflectometrele cu pârghie tip Benkelman, în conformitate cu Instrucțiunile tehnice departamentale pentru determinarea prin deflectografie și deflectometrie a capacitatii portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple, indicativ CD 31-94.

5.8.3. Măsurările de deformabilitate cu deflectometrele cu sarcină dinamică se utilizează pentru determinarea capacitatii portante pe toate categoriile de drumuri publice și se efectuează pe întreaga lungime a tronsonului omogen de drum, pe o bandă de circulație, în firul de măsurare situat la distanțe de 1,00 m de marginea părții carosabile, în puncte de măsurare situate la distanțe de max. 200 m.

În cazul drumurilor situate în profil transversal mixt, se recomandă ca banda de circulație măsurată să fie pe partea în debleu.

În cazul drumurilor cu 3 sau 4 benzi de circulație, măsurările se efectuează pe banda laterală de circulație.

5.8.3.1. Deflexiunea luată în considerare pentru aprecierea directă a capacitatii portante a drumurilor este cea măsurată cu senzorul 1, pe placă de încărcare.

5.8.3.2. Tronsonul omogen de drum este caracterizat prin valorile deflexiuni caracteristice corespunzătoare temperaturii de referință de 20°C prin prelucrarea statistică a valorilor deflexiunilor măsurate, pentru o probabilitate de 97,5 % și 98,5 %, conform tabelului 3. Semnificația lui t_c este conform instrucțiunilor CD31-94.

Tabelul 3

Numărul de valori ale deflexiunii, n	Clasa tehnică	
	IV,V	I, II, III
	2,5 %	1,5 %
$n < 20$	2,09	2,34
$n > 20$	1,96	2,20

5.8.4. Măsurările de deformabilitate cu deflectometru cu pârghie tip Benkelman se utilizează pentru determinarea capacitatii portante a drumurilor nationale secundare, a drumurilor județene și comunale. În cazuri justificate se pot face și pe drumurile nationale principale.

5.8.4.1. Măsurările se efectuează pe sectoare omogene de drum.

5.8.4.2. Un sector de drum se consideră omogen dacă este caracterizat de aceleasi date referitoare la:

- tipul profilului transversal predominant (rambleu, debleu, la nivelul terenului, mixt);
- modul de amenajare a acostamentelor;
- starea de degradare a îmbrăcămintii rutiere (Bună, Medie, Rea), conform normativului ind. AND 540-98.

5.8.4.3. Lungimea unui sector de măsurare va fi stabilită după cum urmează, dar nu va depăși 500 m:

a. pe traseele de munte sau de dealuri înalte lungimea sectoarelor de măsurare poate fi mai mică, drumul fiind caracterizat printr-o variație frecventă a profilului transversal;

b. sectoarele de măsurare vor fi amplasate pe cât posibil cât mai uniform pe lungimea unui tronson omogen de drum.

5.8.4.4. Stabilirea sectoarelor omogene de drum se efectuează după inspecția de vizualizare a stării de degradare a îmbrăcămintii rutiere, conform normativului ind. AND 540-98.

5.8.4.5. Numărul sectoarelor de măsurare pe un tronson omogen de drum trebuie să fie de minimum 3, iar lungimea totală a sectoarelor de măsurare să nu fie mai mică de 1/10 din lungimea tronsonului de drum.

5.8.4.6. Pentru fiecare sector de măsurare, măsurarea deflexiunii cu deflecometrul cu pârghie se efectuează în min. 10 profiluri transversale, pe firul de măsurare situat la 1,0 m de marginea părții carosabile, la distanțe de max. 50 m între ele, pe o singură bandă de circulație.

În cazul drumurilor cu 3 sau 4 benzi de circulație, măsurarea deflexiunii se efectuează pe firul lateral situat la 1,0 m de marginea părții carosabile, pe una din benzile laterale.

În cazul drumurilor situate în profil transversal mixt, se recomandă ca banda de circulație măsurată să fie pe partea în debleu.

5.8.4.7. Pentru fiecare sector de măsurare se calculează deflexiunea caracteristică corespunzătoare temperaturii de referință de 20°C, conform instrucțiunilor CD 31-94.

5.8.4.8. Tronsonul omogen de drum este caracterizat prin valoarea medie a deflexiunilor caracteristice, corespunzătoare temperaturii de referință de 20°C, măsurată pe toate sectoarele de măsurare.

5.8.5. Indiferent de tehnica de măsurare utilizată, valorile deformatiei elastice (deflexiunii) caracteristice sunt corespunzătoare perioadei în care complexul rutier lucrează în condițiile hidrologice cele mai defavorabile, utilizând coeficientii de corecție conform tabelului 4.

Tabelul 4

Tipul structurii rutiere	Tip climatic					
	I		II		III	
	Tipul profilului transversal					
Ramblaue	La nivelul terenului sau debleu, profil mixt	Ramblaue	La nivelul terenului sau debleu, profil mixt	Ramblaue	La nivelul terenului sau debleu, profil mixt	
Suple	1.00	1.10	1.30	1.50	1.50	1.60
Semirigide	1.10	1.20	1.10	1.20	1.10	1.20

5.8.6. La prelucrarea statistică a rezultatelor măsurărilor de deformabilitate, se vor depista valorile singulare maxime (vârfurile) care indică anomalii locale de drenaj, sau defecte localizate ale complexului rutier (în special grosimi reduse ale structurii rutiere).

Apariția unor valori singulare maxime ale deformatiei elastice impune studii suplimentare pentru stabilirea cauzelor apariției acestora, care urmează să fie efectuate la întocmirea documentației de ranforsare.

5.9. Determinarea stării de degradare

5.9.7. Starea de degradare este o caracteristică structurală a drumului.

5.9.2. Starea de degradare a imbrăcămintii rutiere este caracterizată de indicele global de degradare (IG) determinat conform normativului ind. AND 540-98 sau indicele de degradare (ID) determinat conform metodologiei din prezentele instrucțiuni și instrucțiunilor ind. AND 547-99.

5.9.3. Examinarea vizuală a suprafeței imbrăcămintii rutiere se efectuează pe banda de circulație cea mai degradată, pe drumurile cu 2 benzi de circulație și pe banda laterală cea mai degradată în cazul drumurilor cu 3 sau 4 benzi de circulație.

5.9.4. Examinarea vizuală a suprafeței de rulare, se efectuează de către o echipă de două persoane care parcurge pe jos sectorul de măsurare.

Se recomandă ca sensul de parcurgere să fie invers direcției soarelui. Perioada cea mai favorabilă pentru examinarea suprafeței drumului este imediat după ploaie, când suprafața stratului de rulare este în curs de uscare.

5.9.5. Examinarea vizuală a suprafeței imbrăcămintii rutiere nu se efectuează pe sectoarele de drum pe care au fost executate lucrări de întretinere periodică și a căror vechime este mai mică de 1 an.

5.9.6. Pentru imbrăcămintile rutiere bituminoase, starea de degradare se determină în conformitate cu normativul ind. AND 540-98 sau cu prevederile prezenterelor instrucțiuni.

5.9.6.1. Evaluarea stării de degradare a imbrăcămintilor rutiere bituminoase, conform normativului ind. AND 540-98 se efectuează pe tronsoane omogene, pe un număr de esantioane proporționale cu lungimea acestora și funcție de categoria drumului, observațiile fiind notate în formulare centralizate conform ANEXEI 2.

5.9.6.2. Aprecierea cantitativă a degradărilor conform normativului ind. AND 540-98, se efectuează prin luarea în considerare a tipurilor de degradări, gravitatea, ponderea și frecvența de apariție a acestora, diferențiat pentru degradările structurale și de suprafață.

5.9.6.3. Starea de degradare a fiecărui esantion este caracterizată prin valoarea indicelui global de degradare (IG) calculat cu relația:

$$IG = \sqrt{I.E.ST \cdot I.E.SU}$$

în care:

- I.E.ST - indicele de evaluare structurală și reprezintă cât din suprafața imbrăcămintii nu este afectată de degradările structurale;
- I.E.SU - indicele de evaluare a suprafeței și reprezintă cât din suprafața imbrăcămintii nu este afectată de degradările de suprafață.

5.9.6.4. Modul de calcul al acestor indici este conform normativului ind. AND 540-98.

5.9.6.5. Starea de degradare a fiecărui tronson omogen este caracterizată prin indicele global mediu, reprezentând media valorilor indicilor globali ai eșantioanelor de pe tronsonul omogen de drum respectiv.

5.9.6.6. Evaluarea stării de degradare a îmbrăcămintilor rutiere bituminoase, conform metodologiei din prezentele instrucțiuni, se efectuează pe sectoare omogene, stabilite conform pct. 5.8.4.2. 5.8.4.5., observațiile fiind notate în formularul sintetic, conform ANEXEI 3.

5.9.6.7. Aprecierea cantitativă a degradărilor se efectuează prin luarea în considerare a tuturor tipurilor de degradări și a ponderii acestora.

5.9.6.8. Starea de degradare pe fiecare sector omogen este caracterizată de indicele de degradare (ID), calculat cu relația:

$$ID = \frac{\text{suprafața degradată } (S_{degr}, m^2)}{\text{suprafața benzii de circulație } (S, m^2)}$$

$$S_{degr} = D_1 + 0,7D_2 + 0,7 \times 0,5D_3 + 0,2D_4 + D_5, m^2$$

în care:

D_1 = suprafața afectată de gropi și plombe;

D_2 = suprafața afectată de faiantări, fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite;

D_3 = suprafața afectată de fisuri și crăpături transversale și longitudinale, rupturi de margine;

D_4 = total suprafață poroasă, cu ciupituri, suprafață încrețită, suprafață siroată, suprafață exudată;

D_5 = suprafața afectată de făgase longitudinale.

Coefficienții 0.7 și 0.2 tin cont de ponderea defectiunii respective, iar coefficientul 0.5 tin cont de lățimea pe care este afectată suprafața îmbrăcămintii de degradările tip D_3 ; pentru a fi exprimate în m^2 .

5.9.6.9. Starea de degradare pe fiecare tronson omogen este caracterizată de valoarea medie a indicelui de degradare, determinat pe sectoarele omogene de drum.

5.9.7. Pentru îmbrăcămintile din beton de ciment, starea de degradare se determină conform metodologiei prezenterelor instrucțiuni.

5.9.7.1. Evaluarea stării de degradare se efectuează pe sectoare omogene de drum stabilite conform pct. 5.8.4.2. ... 5.8.4.5. observațiile fiind notate în formularul sintetic conform ANEXEI 4.

5.9.7.2. Aprecierea cantitativă a degradărilor pentru îmbrăcămintile din beton de ciment se efectuează prin luarea în considerare a tuturor tipurilor de degradări și a ponderii acestora.

5.9.7.3. Starea de degradare pe fiecare sector omogen este caracterizată de indicele de degradare (ID) calculat cu relația:

$$ID = \frac{\text{număr de dale degradate}}{\text{Număr total de dale pe banda de circulație}}$$

$$\text{Nr. dale degradate} = D_1 + 0,5D_2 + \frac{0,5D_3 \times N}{S} + 0,3D_4, \text{ dale}$$

în care:

N = numărul dalelor pe bandă

S = suprafața sectorului de măsurare pe bandă (m^2)

D_1 = număr dale fasate

D_2 = număr dale plumbate și faiantăre

D_3 = suprafață afectată de fisuri și crăpături transversale de colț, longitudinale de formă neregulată

D_4 = suprafață exfoliată

Coefficienții 0.5 și 0.3 aplicati degradărilor tip D_2 și D_4 , tin cont de ponderea defectiunii respective.

Coefficiențul 0.5 aplicat degradării tip D_3 , tine cont de lățimea pe care este afectată suprafața îmbăcămintii, de degradările D_3 , pentru a fi exprimate în m^2 .

5.9.7.4. Starea de degradare pe un tronson omogen de drum este caracterizată prin valoarea medie a indicelui de degradare (ID), măsurată pe sectoarele omogene de drum.

6. STABILIREA STĂRII TEHNICE A DRUMURILOR MODERNE

6.1. Starea tehnică a drumurilor moderne se stabilește pe baza calificativelor acordate caracteristicilor drumului, pe tronsoanele omogene de drum.

6.2. Calificativul planeității drumului se stabilește în funcție de categoria drumului și valoarea indicelui de planeitate IRI conform tabelului 5.

Valoarea indicelui de planeitate IRI luată în considerare este media valorilor individuale IRI măsurate pe tronsonul respectiv de drum în conformitate cu prevederile pct. 5.6.

Tabelul 8

Clasa de trafic	Trafic de calcul m.o.s.	Capacitate portantă			
		REA	MEDIOCRA	BUNA	FOARTE BUNA
		Deflexiune caracteristică, 0,01 mm			
FOARTE USOR	sub 0,03	>200	185..200	165..185	<165
USOR	0,03..0,10	>175	145..175	130..145	<130
MEDIU	0,10..0,30	>140	115..140	100..115	<100
GREU	0,30..1,00	>110	90..110	80..90	<80
FOARTE GREU	1,00..3,00	>95	80..95	75..80	<75
EXCEPTIONAL	3,00..10,00	>85	75..85	70..75	<70

6.4.1. Clasa de trafic este determinată de traficul de calcul stabilit pentru o perioadă de perspectivă de 10 ani pe o bandă de circulație, în milioane osii standard (m.o.s.), conform „Catalogului de soluții tip de ranforsare a sistemelor rutiere suple și semirigide pentru sarcina de 115 KN pe osia simplă”.

6.4.2. Valoarea deflexiunii caracteristice este cea corespunzătoare temperaturii de referință de 20°C și se stabilește în modul următor:

- în cazul utilizării tehnicii de măsurare de deflectometre cu sarcină dinamică, valoarea deflexiunii caracteristice se stabilește conform pct. 5.8.3., pe întreg tronsonul omogen de drum;
- în cazul tehnicii de măsurare cu deflectometre cu pârghie tip Benkelman, valoarea deflexiunii caracteristice reprezintă media valorilor individuale ale deflexiunilor caracteristice măsurate pe fiecare sector omogen de drum, conform prevederilor pct. 5.8.4.

6.4.3. Deflexiunile caracteristice din tabelele 7 și 8 sunt corespunzătoare structurilor rutiere suple și a celor semirigide cu o durată de exploatare mai mare de 10 ani.

În cazul structurilor semirigide care au o durată de exploatare mai mică de 10 ani, deflexiunile din tabelele 7 și 8 se reduc cu 20 %.

6.5. Calificativul stărilor de degradare se stabilește în funcție de indicele de degradare, astă cum este prezentat în tabelul 9.

Tabelul 9

Calificativ	Indice de degradare	
	IG	ID
REA	< 77	> 13
MEDIOCRA	77..90	7,5..13
BUNA	90..95	5..7,5
FOARTE BUNA	> 95	< 5

6.5.7. Valorile indicilor de degradare reprezintă media valorilor individuale determinate pe sectoare omogene de drum conform pct. 5.9.

6.6. Valorile caracteristicilor drumului și calificativele acestora, se centralizează în fisă din ANEXA 5.

Tabelul 5

Categorie drum	Indice de planeitate, IRI, m/Km			
	REA	MEDIOCRA	BUNA	FOARTE BUNA
Drum național european	> 5,5	3,5..5,5	2,5..3,5	< 2,5
Drum național principal	> 6,0	4,5..6,0	3,5..4,5	< 3,5
Drum național secundar, județean	> 6,5	5,5..6,5	4,5..5,5	< 4,5
Drum comunal	> 7,5	6,5..7,5	5,5..6,5	< 5,5

6.3. Calificativul rugozității drumului se stabilește în funcție de valoarea SRT sau HS conform tabelului 6.

Tabelul 6

Calificativ	Rugozitatea	
	SRT	HS
REA	< 55	< 0,2
MEDIOCRA	55..70	0,2..0,6
BUNA	70..80	0,6..0,7
FOARTE BUNA	> 80	> 0,7

Valoarea rugozității SRT sau HS luată în considerare este media valorilor individuale măsurate în profilurile transversale de pe tronsonul respectiv, în conformitate cu prevederile pct. 5.7.

6.3.1. În cazul îmbrăcămintilor din beton de ciment evaluarea rugozității drumului se efectuează cu ajutorul înălțimii de nisip (HS).

6.3.2. În cazul îmbrăcămintilor bituminoase, dacă rezultatele măsurării rugozității cu aparatul SRT și prin metoda înălțimii de nisip conduc la calificative diferite, se va adopta calificativul cel mai defavorabil.

6.4. Calificativul capacitatii portante se stabilește în funcție de clasa de trafic și valoarea deflexiunii caracteristice conform tabelului 7, în cazul măsurărilor efectuate cu deflectometru cu sarcină dinamică și conform tabelului 8, în cazul măsurărilor efectuate cu deflectometru cu pârghie tip Benkelman.

Tabelul 7

Clasa de trafic	Trafic de calcul m.o.s.	Capacitate portantă			
		REA	MEDIOCRA	BUNA	FOARTE BUNA
		Deflexiune caracteristică, 0,01 mm			
FOARTE USOR	sub 0,03	>180	160..180	140..160	<140
USOR	0,03..0,10	>150	120..150	100..120	<100
MEDIU	0,10..0,30	>110	85..110	70..85	<70
GREU	0,30..1,00	>80	60..80	50..60	<50
FOARTE GREU	1,00..3,00	>65	50..65	45..50	<45
EXCEPTIONAL	3,00..10,00	>55	45..55	35..45	<35

6.7. Clasa stării tehnice se încadrează în cinci clase pe baza calificativelor caracteristicilor drumului, conform ANEXEI 5 și ANEXEI 6 sau ANEXEI 7, în funcție de tipul structurii rutiere.

6.7.1. Clasa stării tehnice este determinată de capacitatea portantă și planeteitate. Dacă aceste caracteristici conduc la aprecierea stării tehnice în două clase, se adoptă clasa inferioară.

6.7.2. Grosimea straturilor bituminoase de ranforsare se stabilește prin calcul, conform specificațiilor tehnice legale în viață.

6.8. În funcție de clasa stării tehnice se stabilesc lucrările de întreținere periodică și cele de reparări curente conform ANEXelor 6 și 7.

ANEXA 1

FORMII AR SINTEZIC PRIVIND STABILAREA SETOARELOR OMOCENE DE DRUM

DN Km

FORMULAR CENTRALIZATOR 1

DN

Pozitie Km. eșantion

Data:

Indicativ	Tip degradare	UM	Grad de severitate		
			Reduc	Mediu	Ridicat
0	1	2	3	4	5
1.	Degradări datorate oboselii structurii rutiere	m ²			
2.	Faintări	m ²			
3.	Fisuri și crăpături longitudinale	ml			
3a.	Fisuri și crăpături pe urma rotii	ml			
	Lungime colmatată	ml			
3b.	Fisuri și crăpături în afara rotii	ml			
	Lungime colmatată	ml			
4.	Plumbări	m ²			
5.	Făgase	Conform formular 2			
6.	Fenomene de pompaj	ml			
7.	Gropi care afectează structura rutieră	m ²			
8.	Degradație de margine	ml			
9.	Fisuri transmise la rosturile de lucru	nr			
	Număr de fisuri transversale	nr			
	Fisuri transversale	ml			
	Lungime colmatată	ml			
	Fisuri longitudinale	ml			
	Lungime colmatată	ml			
10.	Fisuri și crăpături transversale	nr			
	Număr fisuri	nr			
	Lungime necolmatată	ml			
	Lungime colmatată	ml			
11.	Gropi care afectează stratul de suprafață	m ²			
12.	Văluri				
13.	Suprafață exudată				
14.	Suprafață șlefuită				
15.	Suprafață cu ciupituri				
16.	Cedări acostamente	Conform formular 2			

NOTĂ:

- tipurile de degradări sunt conform Normativului ind. AND 540-98
- pentru tipurile de degradări pentru care nu sunt atribuite grade de severitate, se completează în căsuță nehasurată.
- pentru degradări tip „3” și tip „9” se completează la rubricile „fisuri și crăpături pe urma rotii”, „fisuri și crăpături în afara urmei rotilor”, „fisuri transversale” și „fisuri longitudinale” lungimea fisurilor necolmatate;
- pentru tipurile de degradări nesemnalate se completează cu valoarea zero.

FORMULAR CENTRALIZATOR 2

DN

Pozitie Km. eșantion

Data:

5. FĂGASE

Făgase spre axa drumului			Făgase spre marginea părții carosabile		
Nr. pichet	Distanța între pichenți (m)	Adâncime făgas (mm)	Nr. pichet	Distanța între pichenți (m)	Adâncime făgas (mm)
1	0		1	0	
2	15		2	15	
3	30		3	30	

16. CEDĂRI ACOSTAMENTE

Nr. pichet (m)	Distanța între pichenți (m)	Diferența între nivelul acostamentului și al suprafelei îmbrăcămintii (mm)
1	0	
1	15	
1	30	

ANEXA 3

DN	TRONSON		TIPIUL STRUCTURII RUTIERE		RELEVUL DEGRADARILOR IMBRACAMINTILOR BIJUMNOASE		DATA
	Km ... Km ...	SECTIOR	Supă	Scenigidă	(S.S.)		

Symbol	Tipul degradării	U.M.	Banda	Relevul degradării imbrăcamintilor									Total bandă											
				0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	1 km	2	3	4	5	6	7	8	9	2 km
D1	Gropi, suprafete plumbate	m ²	slă	1																				
D2	Izanăti, fisuri și crăpături multiple, pe direcții diferențiale	m ²	sig	1																				
D3	Fisuri și crăpături transversale și longitudinale, rupturi de margele suprafacă poroasă, cu ciupercuțe, supraf. sironică, supraf. exudată	m	sig	2																				
D4	Vagase	m	sig	2																				
D5	Vagase longitudinale	m	dr.	3																				
			dr.	4																				

ANEXA 4

DN	TRONSON		TIPIUL STRUCTURII RUTIERE		RELEVUL DEGRADARILOR IMBRACAMINTILOR DIN BETON DE CIMENT		DATA
	Km ... Km ...	SECTIOR	Km ... Km ...	RUTIERE	SR		

Symbol	Tipul degradării	U.M.	Banda	Relevul degradării imbrăcamintilor									Total bandă										
				0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	1 km	2	3	4	5	6	7	8	9
D1	Tasarea de alelor	depălă	sig	1																			
D2	Izanăti și crăpături	depălă	dr.	3	■	4																	
D3	Fisuri și crăpături transversale de colț, longitudinale de formă ne regulată	E	sig	2																			
D4	Suprafața extoliată	Z	depălă	3																			
			dr.	4																			

DN	Iată structuri rutiere	Anul executiei	Anul ultimei răforșări	Caracteristicile drumurilor	Etapa de măsurare
					Anul

Transan de măsurare	Planeitate	Rugozitate	Capacitate portantă	Stare de degradare	Clasa stării tehnice
Km	IRI	Calif.	SRT	Calif.	HS
Km					dc208
Km					Calit.
Km					IG sau ID
Km					Calit.

ANEXA 6

Stabilitatea stării tehnice și a lucrărilor obligatorii de întreținere periodică și de reparării curente în cazul drumurilor cu structuri rutiere suple și semigide

Starea tehnică	Clasa stării tehnice	Codificativul caracteristicilor		Planeitate	Rugozitate	Lucrări obligatorii de întreținere și reparări
		Capacitate portantă	Stare de degradare			
FOARTE BUNĂ	5	F. BUNĂ	F. BUNĂ	cel puțin BUNĂ	F. BUNĂ	-
BUNĂ	4	cel puțin BUNĂ	cel puțin BUNĂ	cel puțin BUNĂ	cel puțin BUNĂ	Tratamente bituminoase
MEDIOCRA	3	cel puțin MEDIOCRA	cel puțin MEDIOCRA	cel puțin BUNĂ	BUNĂ 10 REA	Straturi bituminoase întreținere periodică
REA	2	cel puțin MEDIOCRA	cel puțin MEDIOCRA	cel puțin BUNĂ	f. BUNĂ 10 REA	toarne subțiri Covoare
FOARTE REA	1	REA	F. BUNĂ 10 REA	F. BUNĂ 10 REA	F. BUNĂ 10 REA	Rociclarea în situ a îmbrocămintilor bituminoase
						Repararea structurii rutiere
						Reparării curente

Observații:

1. Clasa stării tehnice este determinată de capacitatea portantă și plineitatea. Dacă aceste caracteristici conduc la apărarea stării tehnice în două clase, se adoptă clasa inferioră.
2. Grosimea straturilor bituminoase de răforșare se stabilește conform specificațiilor tehnice legale în vigoare.

**Stabilitatea sării tehnice și a lucrărilor obligatorii de întreținere periodică și de reparări curente
în cazul drumurilor cu structură rutieră rigidă**

Starea tehnică	Clasa sării tehnice	Coeficiențul caracteristicilor			Lucrări obligatorii de întreținere și reparări
		Stare de degradare	Planeitate	Rugozitate	
FOARTE BUNĂ	5	F. BUNĂ	F. BUNĂ	F. BUNĂ	Tratamente bituminoase
BUNĂ	4	F. BUNĂ și BUNĂ	BUNĂ	F. BUNĂ și BUNĂ	Straturi bituminoase foarte subțiri
MEDIOCRĂ	3	cel puțin MEDIOCRA	cel puțin MEDIOCRA	cel puțin MEDIOCRA	Ranforșarea structuri rutiere
REA	2	cel puțin REA	cel puțin REA	cel puțin REA	Reparări curente
FOARTE REA	1	REA	REA	REA	

Observații:

1. Execuția tratamentelor bituminoase sau a straturilor bituminoase fără subțiri se face după întreținerea și repararea îmbrăcăminilor din beron de ciment.
2. Starea tehnică este determinată de starea de degradare și de planeitate. Dacă aceste caracteristici conduc la aprecierea a două clase tehnice se adoptă clasa tehnică interioară.

**ROMANIA
MINISTERUL TRANSPORTURILOR
ADMINISTRATIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR**

B-dul Dinicu Golescu, 38, 77113 București, sector 1

Tel.: 0-040-1-212.62.01; Fax: 0-040-1-312.09.84

**ORDINUL
DIRECTORULUI GENERAL AL A.N.D.**

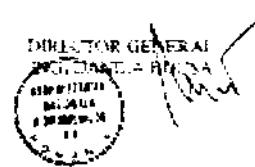
nr. 213

din 18 decembrie 2000

În conformitate cu regulamentul de organizare și funcționare al Administrației Naționale a Drumurilor, stabilit prin Hotărârea de Guvern nr. 1275/1990, modificată și completată prin Hotărârile de Guvern nr. 24/1994, 276/1994, 250/1997 și 612/1998, și în baza Contractului de Management nr. 4125/1994, încheiat cu Ministerul Transporturilor, Dănilă Bucșa - manager al Administrației Naționale a Drumurilor - R.A., emite următorul

ORDIN:

- Art. 1. Se aproba „Normativul pentru determinarea capacitatii de circulație a drumurilor publice” indic. PD 189-2000.
- Art. 2. De la data emiterii prezentului ordin își închetează aplicabilitatea prevederile „Normativului departamental pentru determinarea capacitatii de circulație a drumurilor publice” - indic. PD 189-79, aprobat prin Ordinul MTC nr. 2126/29.12.1979.
- Art. 3. Aducerea la îndeplinire a prezentului ordin revine DRDP1 - 7 și CESTRIN.



ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR

Normativ

pentru determinarea capacitatei de circulație a drumurilor publice

Indicativ PD 189-2000

Elaborat de: S.C. INCERTRANS S.A.

MANAGER GENERAL: ing. Ioan CUNCEV
DIRECTOR EXECUTIV: ing. Manole ȘERBULEA
ŞEF DEPARTAMENT: ing. Dan HANNA
CONSULTANTI: ing. Mircea NICOLAU
 ing. Florin DASCĂLU
 ing. Nicoleta DAVIDESCU

CUPRINS

1. Generalități	56
2. Prescripții generale de calcul	57
3. Metodologia de calcul a capacitatei de circulație pentru drumuri și autostrăzi	58
3.1. Drumuri cu două benzi de circulație	58
3.2. Drumuri cu mai mult de două benzi de circulație	62
3.3. Autostrăzi	66
4. Referinte	68
Anexa 1. Caracterizarea nivelelor de serviciu	69
Anexa 2. Determinarea nivelului de serviciu pentru declivități prelungite ..	70
Anexa 3. Debitul de serviciu pentru profile transversale curente de drumuri și autostrăzi din România, conform STAS 2900-89 și Normele de aplicare a Ordonanței Guvernului nr. 43/1997	72
Anexa 4. Exemple de calcul	74

NORMATIV PENTRU DETERMINAREA CAPACITĂȚII DE CIRCULAȚIE A DRUMURILOR PUBLICE

INDICATIV
PD 189-2000

1. GENERALITĂȚI

1.1. Prezentul normativ se referă la metodologia de determinare a capacitatei de circulație a drumurilor publice.

1.2. Prevederile prezentului normativ se aplică la:

- stabilirea capacitatii de circulație a drumurilor existente, a necesitărilor de sporire a capacitatii de circulație a acestora și a măsurilor de organizare a desfășurării circulației;
- proiectarea construcțiilor de drumuri noi și autostrăzi și etapizarea realizării lucrărilor pe măsura cresterii traficului rutier.

1.3. Prevederile prezentului normativ nu se aplică la determinarea capacitatii de circulație a străzilor.

1.4. Capacitatea de circulație, respectiv numărul maxim de vehicule care pot trece într-o unitate de timp printr-o secțiune de drum sau bandă de circulație dată, depinde în principal de următorii factori:

- elementele geometrice ale drumului (în plan, profil în lung și profil transversal), distanța de vizibilitate pentru depăsire și viteza de proiectare;
- condițiile de relief (ses, deal, munte);
- relația debit-viteză pentru categoria de drum respectivă;
- caracteristicile de circulație proprii drumului dat, cum sunt: compozitia traficului, existența unor cauze de oprire sistematică a vehiculelor (intersecții la nivel, bariere, semnalizări de pierdere priorității etc.);
- frecvența și modul de amenajare a intersecțiilor cu alte drumuri;
- lungimea și caracteristicile de circulație ale sectoarelor de drum în traversarea localităților rurale și urbane.

1.5. Capacitatea de circulație se exprimă în debit orar de vehicule etalon (autoturisme).

1.6. Factorii care influentează capacitatea de circulație, enumerați la pct.

1.4, în corelație cu intensitatea circulației, determină condițiile de desfășurare a circulației rutiere, respectiv nivelul de serviciu, la un moment dat, al drumului sau sectorului de drum considerat.

Elaborat de:
INCERTRANS

Aprobat de:
ADMINISTRAȚIA NAȚIONALĂ A DRUMURILOR,
cu avizul nr. 93/1072/4.12.2000

1.7. În exploatarea unui drum, debitele de circulație efective trebuie să fie inferioare capacitatii de circulație și să nu depășească decât într-un număr limitat de ore debitul de serviciu corespunzător condițiilor de circulație impuse tipului respectiv de drum. Debitul de serviciu Q_s reprezintă numărul maxim de vehicule care pot trece într-o unitate de timp printr-o secțiune de drum sau bandă de circulație, cu asigurarea unor condiții de circulație (nivel de serviciu) date. Debitul de serviciu maxim este egal cu capacitatea de circulație.

1.8. Nivelul de serviciu reprezintă o estimare calitativă a condițiilor operaționale de desfășurare a traficului exprimate prin viteza de circulație, durata deplasării, libertatea de manevră, confortul și siguranța circulației. În practică se utilizează 6 niveluri de serviciu, notate cu litere de la A la F, a căror caracterizare generală este prezentată în Anexa 1.

2. PRESCRIPTII GENERALE DE CALCUL

2.1. Relația generală pentru calculul debitelor de serviciu pentru drumuri și autostrăzi este:

$$Q_s = Q_{II} \cdot N \cdot C_L \cdot C_D \cdot C_T \quad (1)$$

în care:

Q_s = debitul de serviciu pentru nivelul de serviciu „I” exprimat în vehicule etalon/oră; pentru nivelul de serviciu E debitul maxim de serviciu corespunde cu capacitatea drumului în condițiile existente de traseu și trafic;
 Q_{II} = debitul maxim de serviciu stabilit pentru condițiile ideale de trafic și elemente geometrice pentru nivelul de serviciu „I”;

N = numărul de benzi de circulație pe sens de deplasare; pentru drumurile cu două benzi de circulație cu căte o singură bandă pe sens $N=1$;

C_L = coeficient de reducere a capacitatii datorită neasigurării condițiilor ideale pentru lățimea părții carosabile și degajării laterale (distanța față de obstacole laterale);

C_D = coeficient de reducere a capacitatii datorită distribuției traficului pe sensuri de circulație în orele de vârf; acest coeficient se aplică numai pentru drumurile cu două benzi de circulație;

C_T = coeficient de reducere a capacitatii în funcție de tipul de trafic: obișnuit, aferent zilelor de lucru, sau cu caracter recreațional sau turistic; acest coeficient se aplică numai pentru autostrăzi.

2.2. Prin caracteristici geometrice și de circulație ideale pentru un drum se înțeleg:

- flux de circulație continuu (neîntrerupt din cauze sistematice de oprire exteroare fluxului de circulație) format numai din autoturisme;

- lățimea benzilor de circulație de 3,75 m;
- degajare laterală de minim 1,80 m față de marginea părții carosabile;
- elemente geometrice corespunzătoare unei viteze de proiectare de minim 100 km/oră, declivitatea sub 2 %;
- distribuția traficului pe sensuri de circulație 50/50 și fără restricții de depășire (pentru drumurile cu două benzi de circulație);

2.3. Capacitatea de circulație Q_E în condiții ideale pe categorii de drumuri se adoptă după cum urmează:

- pentru drumuri cu două benzi de circulație, 2800 vehicule etalon/oră în ambele sensuri de circulație;
- pentru autostrăzi cu 2x2 benzi de circulație și pentru drumuri cu 4 sau 6 benzi de circulație, 2200 vehicule etalon/oră și bandă de circulație;
- pentru autostrăzi cu 2x3 benzi de circulație, 2300 vehicule etalon/oră și bandă de circulație.

2.4. Pentru stabilirea condițiilor de circulație existente pe un sector de drum sau autostradă, precum și pentru proiectarea drumurilor și a autostrăzilor din punct de vedere al capacitatii de circulație vor fi luate în considerare ca debite admisibile debitele de serviciu corespunzătoare următoarelor niveluri de serviciu:

- nivelul de serviciu C pentru autostrăzi și drumurile cu patru sau mai multe benzi de circulație;
- nivelul de serviciu D pentru drumurile cu două benzi de circulație.

3. METODOLOGIA DE CALCUL A CAPACITĂȚII DE CIRCULAȚIE PENTRU DRUMURI ȘI AUTOSTRĂZI

3.1. Drumuri cu două benzi de circulație

3.1.1. Pentru drumurile publice interurbane cu două benzi de circulație se recomandă ca la stabilirea capacitatii de circulație să se țină seama de următoarele criterii :

- debitul de serviciu pentru care se proiectează drumul este cel corespunzător nivelului de serviciu D (debit admisibil);
- în exploatarea drumurilor, pentru asigurarea unor condiții bune de desfășurare a circulației, se recomandă ca traficul să nu depășească debitul de serviciu corespunzător nivelului de serviciu C (debit recomandabil); în cazul în care această condiție nu este îndeplinită este indicat a se adopta măsuri locale de sporire a capacitatii de circulație pe sectoarele dificile prin amenajarea intersecțiilor, largirea părții carosabile și degajarea acostamentelor, construirea de benzi suplimentare pentru vehicule lente, corectarea curbelor, îmbunătățirea vizibilității, organizarea circulației rutiere etc.

3.1.2. Debitul de serviciu pentru un nivel de serviciu „I” se determină cu relația:

$$Q_S = Q_{I_1} \cdot C_L \cdot C_D \quad (2)$$

în care debitul de serviciu Q_S și debitul maxim de serviciu în condiții ideale Q_{I_1} sunt exprimate în vehicule etalon/oră în ambele sensuri de circulație.

3.1.3. Debitul maxim de serviciu Q_{I_1} pentru un nivel de serviciu dat, se determină cu ajutorul Tabelului 1, în funcție de tipul de relief și procentul din lungimea drumului pe care depășirea este interzisă.

Pentru traversarea a localităților rurale debitul de serviciu se reduce cu 10-20 % în funcție de condițiile locale (restrictii de viteză, treceri de pietoni, intersecții cu alte drumuri și alți factori care afectează fluența circulației). În intersecții cu alte drumuri și alți factori care afectează fluența circulației, intersecții similară se recomandă și în cazul intersecțiilor succesive cu drumuri cu prioritate situate la o distanță mai mică de 1,5 km între ele. Pentru intersecțiile amenajate se recomandă un coeficient de reducere a debitului de serviciu de 0,92, iar pentru intersecțiile neamenajate de 0,85.

Tabel 1 - Drumuri cu două benzi de circulație. Valorile maxime ale raportului $Q_S / Capacitatea ideală$ *

Raport $Q_S / Capacitatea ideală$																							
Relief ses								Relief deal								Relief munte							
Sectoare cu		Sectoare cu						Sectoare cu						Sectoare cu		Sectoare cu							
depășire interzisă %		depășire interzisă %						depășire interzisă %						depășire interzisă %		depășire interzisă %							
0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100
0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03	0.14	0.09	0.07	0.04	0.02	0.01						
B	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16	0.26	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13	0.25	0.20	0.16	0.13	0.12	0.10					
C	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32	0.42	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28	0.39	0.33	0.28	0.23	0.20	0.16					
D	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57	0.62	0.57	0.52	0.48	0.46	0.43	0.58	0.50	0.45	0.40	0.37	0.33					
E	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.94	0.92	0.91	0.90	0.90	0.91	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78						
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Notă: capacitatea ideală este de 2800 vehicule etalon / oră în ambele sensuri

În cazul în care nu se cunoaște procentul din lungimea drumului pe care este interzisă depășirea, se adoptă valorile Q_S din tabelul 2.

Tabel 2 - Debitul maxim de serviciu

Condiții de relief	Sectoare cu depășirea interzisă (% din lungimea drumului)	Q _S (veh. etalon/oră în ambele sensuri)				
		A	B	C	D	E
Ses	20	340	670	1090	1740	2800
Deal	40	200	530	980	1460	2580
Munte	60	110	360	640	1120	2300

3.1.4. Coeficientul C_L se determină din tabelul 3, în funcție de lățimea părții carosabile și acostamentelor drumului, considerând că acostamentele sunt carosabile și acostamentele drumului, considerând că acostamentele sunt

degajate pe toată lăimea. Dacă pe acostament există obstacole, se consideră lăimea liberă a acostamentelor.

Tabel 3 - Coeficientul C_v pentru drumuri cu două benzi de circulație

Lăimea liberă a acostamentelor	Lăimea părți carosabile			
	7,50 m	7,00 m	6,00 m	5,50 m
≥1,80 m	1,00	0,97	0,84	0,72
1,50 m	0,96	0,93	0,80	0,70
1,00 m	0,89	0,86	0,74	0,65
0,75 m	0,84	0,81	0,70	0,61
0,00 m	0,70	0,68	0,58	0,50

Notă: În cazul în care acostamentele au lăimi diferite se adoptă lăimea medie

3.1.5. Coeficientul C_D se determină din tabelul 4 în funcție de distribuția traficului pe sensuri de circulație în orele de vârf.

Tabel 4 - Coeficientul C_D pentru drumuri cu două benzi de circulație

Distribuția traficului pe sensuri	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Coeficientul C_D	0,71	0,75	0,83	0,89	0,94	1,00

3.1.6. În tabelul 3.1 din Anexa 3, sunt prezentate debitele de serviciu pentru nivelurile de serviciu C și D pentru profilurile transversale curente ale drumurilor publice din România.

3.1.7. Pentru dimensionarea unui drum sau pentru stabilirea nivelului de serviciu actual este necesar ca debitul de serviciu stabilit prin calcul sau cu ajutorul tabelului 3.1 din Anexa 3, să fie comparat cu debitul orar de calcul actual sau de perspectivă.

3.1.8. În general se recomandă ca debitul orar de calcul, să se stabilească pe baza debitului corespunzător celei de-a 50-a oră de vârf, determinat pe curba de debite orare clasate, rezultată din măsurătorile continue de debite orare pe durata unui an. În cazul în care nu se dispune de astfel de măsurători, debitul orar de calcul (Q_C) se poate estima pe baza traficului mediu zilnic anual (MZA) folosind relația :

$$Q_C = \frac{K \cdot MZAE}{F_v} \quad (3)$$

în care:

Q_C = debitul orar de calcul exprimat în vehicule etalon/oră, în ambele sensuri de circulație;

$MZAE$ = traficul mediu zilnic anual exprimat în vehicule etalon autoturisme/24 ore;

K = coeficient reprezentând raportul între debitul orar corespunzător celei de-a 50-a oră de vârf și MZA, având în general valori cuprinse între 0,10 și 0,15, în funcție de categoria drumului și caracteristicile circulației; dacă nu se dispune de date de măsurători se recomandă adoptarea de valori ale coeficientului K între 0,10 și 0,12;

F_v = factorul orei de vârf care ține seama de neuniformitatea intensității traficului în cadrul orei de vârf.

3.1.9. Factorul orei de vârf (F_v) este definit ca raportul între debitul orar de vârf (Q) și intensitatea traficului pentru intervalul de 15 minute cu valoarea cea mai mare (Q_{15}), extinsă la nivelul unui volum orar, adică:

$$F_v = \frac{Q}{Q_{15} \cdot 4} \quad (4)$$

Dacă nu se dispune de măsurători privind F_v se adoptă valorile din tabelul 5.

Tabel 5 - Factorul orei de vârf

Nivelul de serviciu	A	B	C	D	E
F_v	0,91	0,92	0,94	0,95	1,00

3.1.10. Echivalarea traficului de vehicule fizice în vehicule etalon autoturisme se face cu ajutorul coeficientilor de echivalare din tabelul 6, pentru relief șes și din tabelul 7 pentru relief deal și munte.

Tabel 6 - Coeficienti de echivalare a vehiculelor fizice în vehicule etalon de tip „autoturism”, pentru relief șes

Nr. crt.	Grupa de vehicule	Coeficient de echivalare
1.	Biciclete, motorete, motociclete fără atâs	0,5
2.	Autoturisme, microbuze, autocamioane, motociclete cu atâs	1,0
3.	Autocamioane cu 2 osii și derive	2,5
4.	Autocamioane cu 3 și 4 osii și derive	2,5
5.	Autovehicule articulate	3,5
6.	Autobuze	2,5
7.	Tractoare	2,0
8.	Remorci la autocamioane și tractoare	1,5
9.	Vehicule cu tracțiune animală	3,0

Notă:

- Grupele de vehicule corespund cu cele folosite în cadrul recensământului de circulație din anul 2000;

- Coeficientii de echivalare au fost stabiliți ținând seama de prevederile STAS 7348-86.

Tabel 7 - Coeficienți de echivalare a vehiculelor fizice în vehicule etalon de tip „autoturisme” pentru condiții de relief deal și munte

Grupa de vehicule	Nivel de serviciu	Condiții de relief	
		Deal	Munte
Vehicule de transport marfă *	A	4,0	7,0
	B+C	5,0	10,0
	D+E	5,0	12,0
Autobuze	A	3,0	5,7
	B+C	3,4	6,0
	D+E	2,9	6,5

Notă:

- * Se aplică la grupele de vehicule 3-5 și 7 din tabelul 6;
- Pentru grupele 1, 2 și 9 se aplică coeficienții din tabelul 6;
- Grupa 8, remorci, nu se echivalează, acestea fiind incluse în coeficientul de echivalare pentru vehicule de transport marfă.

3.1.11. Dacă pe un drum sau sector de drum debitul orar de calcul (Q_c) depășește debitul de serviciu pentru nivelul de serviciu D (Q_{sD}), este necesară sporirea capacitatei de circulație pe toată lungimea sectorului de drum respectiv.

3.1.12. Pentru sporirea capacitatei de circulație pe sectoarele de drum cu declivități prelungite se recomandă realizarea unei a treia benzi de circulație pentru vehicule lente, dacă debitul orar de calcul depășește debitul de serviciu pentru nivelul de serviciu D (Anexa 2).

Proiectarea benzii de circulație pentru vehicule lente se efectuează conform prevederilor STAS 863 - 85.

3.2. Drumuri cu mai mult de două benzi de circulație

3.2.1. Pentru determinarea capacitatei de circulație a drumurilor cu mai mult de două benzi de circulație se introduce noțiunea de viteză de circulație liberă (V_L) care reprezintă viteza medie de deplasare a autoturismelor în condiții de trafic redus sau moderat (sub 1400 vehicule etalon/oră și bandă de circulație) pe un sector de drum dat.

3.2.2. Capacitatea unui drum cu patru sau cu mai multe benzi, în condiții ideale de circulație, este de 2200 vehicule etalon/oră și bandă de circulație.

3.2.3. Debitele maxime de serviciu pentru diferite niveluri de serviciu, în funcție de viteza de circulație liberă sunt indicate în tabelul 8.

3.2.4. Viteza de circulație liberă se poate determina direct, sau indirect prin calcul.

3.2.5. Determinarea directă a vitezei de circulație liberă se poate realiza prin măsurători directe pe teren (pentru drumuri existente) a vitezei medii de circulație

Tabel 8 - Debitile maxime de serviciu pentru drumuri cu patru sau mai multe benzi de circulație [vehicule etalon/oră și bandă]

Nivelul de serviciu	Viteza de circulație liberă, km/oră					
	100 km/oră	90 km/oră	80 km/oră	70 km/oră	60 km/oră	50 km/oră
A	720	660	600	540	430	370
B	1200	1100	1000	900	750	630
C	1650	1510	1400	1260	1000	870
D	1940	1800	1670	1500	1250	1070
E	2200	2100	2000	1900	1600	1350

a autoturismelor în condiții de trafic redus sau moderat, sub 1400 vehicule etalon/oră și bandă de circulație.

3.2.6. Determinarea indirectă a vitezei de circulație liberă V_L se realizează cu relația:

$$V_L = V_C - V_M - V_B - V_D - V_A \quad (5)$$

în care:

V_C = viteza de circulație liberă în condiții ideale, care este egală cu:

- viteza limită + 11 km/oră pentru viteza limită sub 80 km/oră;
- viteza limită + 8 km/oră pentru viteza limită egală sau mai mare de 80 km/oră.

Viteza limită reprezintă viteza legală pe sectorul de drum respectiv.

V_M = reducere de viteză pentru modul de separare al căilor (sensului) de circulație;

V_B = reducere de viteză pentru lățimea benzilor de circulație;

V_D = reducere de viteză pentru obstacole laterale;

V_A = reducere de viteză datorită acceselor la drum.

3.2.7. Reducerea vitezei pentru modul de separare al căilor de circulație este indicată în tabelul 9.

Modul de separare a căilor de circulație	V_M km/oră
Marcaj longitudinal	2,5 km/oră
Căi separate prin zonă mediană	0 km/oră

3.2.8. Reducerea de viteză pentru lățimea benzilor de circulație este indicată în tabelul 10.

3.2.9. Reducerea vitezei de circulație pentru obstacole laterale este indicată în tabelul 11.

3.2.10. Reducerea vitezei de circulație pentru accese laterale, pe fiecare cale (V_A) se calculează înmulțind numărul de accese pe km cu 0,4 km/oră.

Tabel 9

Tabel 10

Lățimea benzi de circulație	VB
3,75 m	0
3,50 m	2 km/oră
3,00 m	10 km/oră

Tabel 11 - Reducerea vitezei de circulație pentru obstacole laterale

Degajarea pe partea dreaptă [m]	V _D [km/oră]
1,80	0,0
1,50	0,3
1,00	0,9
0,75	1,2
0,00	2,0

În cazul în care nu se cunoaște numărul de accese, se pot utiliza datele din tabelul 12.

Tabel 12 - Accese laterale la drumurile cu mai mult de patru benzi

Zona traversată	Număr de accese pe km pe o parte a drumului
Interurbană	0 - 6
Suburbană cu densitate redusă de construcții	7 - 12
Suburbană cu densitate mare de construcții	peste 12

3.2.11. La proiectarea drumurilor cu patru sau mai multe benzi, debitul de serviciu admisibil este cel corespunzător nivelului de serviciu C. În exploatare, pentru asigurarea unor condiții bune de desfășurare a circulației, se recomandă ca traficul să nu depăsească debitul de serviciu recomandabil corespunzător nivelului de serviciu B.

3.2.12. Pentru profilurile transversale tip de drumuri cu 4 benzi de circulație, utilizate în țara noastră, conform STAS 2900-89 și Normele la Ordonanța Guvernului 43/97, debitele de serviciu pentru nivelurile de serviciu B și C sunt indicate în tabelul 3.2 din Anexa 3.

3.2.13. Pentru proiectare sau pentru stabilirea nivelului de serviciu actual, debitul de serviciu pe sens de circulație (două benzi) se compară cu debitul orar de calcul actual sau de perspectivă care se determină pe baza curbelor de debite orare clasate rezultate din măsurătorile de debite orare pe sensuri de circulație sau prin calcul cu relația:

$$Q_{CD} = \frac{MZA_E \cdot K \cdot D}{F_v} \quad (6)$$

în care:

Q_{CD} = debitul orar de calcul directional, corespunzător sensului de circulație cel mai încărcat în ora de vârf de calcul, exprimat în vehicule etalon/oră/sens;

MZA_E = traficul mediu zilnic anual actual sau de perspectivă în ambele sensuri de circulație, exprimat în vehicule etalon/24 ore;

D = procentul din traficul orar de vârf în direcția (sensul) cel mai încărcat;

K = coeficient reprezentând raportul dintre debitul orar de calcul și MZA;

F_v = factorul orei de vârf.

Pentru determinarea traficului de perspectivă se aplică coeficientii de evoluție a traficului elaborați de AND-CESTRIN și actualizați după fiecare recensământ de circulație.

În cazul în care nu se dispune de date din măsurători pentru parametrii de calcul din relația (6) se recomandă utilizarea valorilor din tabelul 13.

Tabel 13

Parametru	Zona traversată	
	Suburbană și localități rurale	Între localități
K	0,12	0,14
D	0,60	0,65
F_v	0,92	0,85

3.2.14. Echivalarea traficului de vehicule fizice în vehicule etalon autoturisme se face cu ajutorul coeficientilor de echivalare din tabelul 6, pentru relief ses și din tabelul 14 pentru relief deal și munte.

Tabel 14 - Coeficienti de echivalare pentru condiții de relief deal și munte

Grupa de vehicule	Condiții de relief	
	Deal	Munte
Vehicule de transport marfă și autobuze (grupele 3-7 din tabelul 6)	3,0	6,0

3.2.15. În cazul rampelor cu declivități prelungite de 3 % sau mai mari, având lungimea de cel puțin 800 m, este necesar ca sectorul respectiv de drum să fie tratat în mod separat.

Coefficientii de echivalare în funcție de declivitate și lungimea rampei sunt indicați în tabelul 15. În cazul succesiunii de declivități se determină, pentru echivalarea traficului, declivitatea medie ponderată.

Pentru pante prelungite, simple sau compuse și declivități de 5 și 6 % se aplică coeficientii de echivalare din tabelul 16.

Tabel 15 - Coeficienți de echivalare în vehicule etalon autoturisme pentru vehiculele de transport marfă și autobuze, pe declivități prelungite, în rampă

Declivitatea [%]	Lungimea* [m]	Procent de vehicule transport marfă și autobuze	
		20 %	25 %
3	>1000	3,5	3,0
4	800-1200	4,0	3,5
	1200-1600	4,5	4,0
	>1600	5,0	4,5
5	500-800	4,0	3,5
	800-1200	6,0	5,0
	>1200	6,0	5,5
6	400-500	3,5	3,0
	500-800	6,0	5,5
	>800	7,5	6,5

* Pentru lungimi mai mici decât cele indicate în tabel se folosesc coeficienții de echivalare din tabelul 6.

Tabel 16 - Coeficienți de echivalare pentru pante prelungite

Declivitatea [%]	Lungimea* [m]	Coeficient de echivalare pentru procent de 20 % vehicule de transport marfă și autobuze	
		5	6
5	>6400	3,0	
6	>3200		4,5

* Pentru lungimi mai mici se aplică coeficienții de echivalare din tabelul 6.

3.3. Autostrăzi

3.3.1. Capacitatea unei autostrăzi, în condiții ideale de circulație este de 2200 vehicule etalon/oră/bandă pentru autostrăzi cu 2x2 benzi de circulație și de 2300 vehicule etalon/oră/bandă pentru autostrăzi cu trei benzi de circulație pe sens.

3.3.2. Debitul de serviciu pentru care se proiectează autostrăzile este cel corespunzător nivelului de serviciu C (debit admisibil).

În exploatare, pentru asigurarea unor condiții bune de desfășurare a circulației, se recomandă ca traficul să nu depășească debitul de serviciu corespunzător nivelului de serviciu B (debit recomandabil).

3.3.3. Debitul de serviciu pentru un nivel de serviciu „i” se determină cu relația:

$$Q_S = Q_{li} \cdot N \cdot C_L \cdot C_1 \quad (7)$$

Parametrii de calcul au semnificațiile indicate la pct. 2.1.

Debitul maxim de serviciu Q_{li} se exprimă în vehicule etalon/oră/bandă de circulație, iar debitul de serviciu Q_S în vehicule etalon/oră/sens de circulație.

3.3.4. Debitele maxime de serviciu pentru diferite niveluri de serviciu sunt prezentate în tabelul 17.

Tabelul 17 - Debitele maxime de serviciu pentru autostrăzi (vehicule etalon/oră/bandă)

Nivelul de serviciu	A	B	C	D	E
Q_{li}	700	1120	1644	2015	2200 2300*

* 3 benzi de circulație pe sens.

3.3.5. Coeficientul C_L de reducere a capacitatii datorită neasigurării condițiilor ideale pentru lățimea părții carosabile și a degajării laterale se determină din tabelul 18.

Tabel 18 - Coeficientul C_L pentru autostrăzi

Distanța până la obstacol*	Obstacol pe o parte		Obstacol pe ambele părți	
	Lățimea benzii de circulație			
[m]	3,75	3,50	3,75	3,50
1,80	1,00	0,99	1,00	0,99
1,20	0,99	0,98	0,98	0,97
0,60	0,97	0,96	0,95	0,94
0,00	0,92	0,91	0,86	0,85

* Glisierile metalice de tip semi-greu nu sunt considerate obstacole.

3.3.6. Coeficientul C_1 de reducere a capacitatii în funcție de caracterul traficului se determină din tabelul 19.

Tabel 19 - Coeficient C_1 pentru autostrăzi

Caracterul traficului	C_1
Trafic în zile de lucru	1,00
Trafic recreațional, turistic	0,75-0,99

* 3 benzi de circulație pe sens.

3.3.7. Pentru profilurile transversale tip de autostrăzi utilizate în țara noastră, conform STAS 2900-89 și Normele la Ordonanța Guvernului nr. 43/1997, debitile de serviciu pentru nivelurile de serviciu B și C sunt indicate în tabelul 3.3 din Anexa 3.

3.3.8. Pentru proiectare sau pentru stabilirea nivelului de serviciu actual, debitul de serviciu pe sens de circulație se compară cu debitul orar de calcul Q_{CD} , actual sau de perspectivă, determinat prin măsurători directe, sau prin calcul folosind relația (6). Pentru paranelele de calcul din relația (6), dacă nu se dispune de date din măsurători, se recomandă utilizarea valorilor din tabelul 20.

Tabel 20

Parametrul	Valoare recomandată
K	0,14
D	0,65
Fv	0,85

3.3.9. Echivalarea traficului de vehicule fizice în vehicule etalon autoturisme se face cu ajutorul coeficientilor de echivalare din tabelul 6, pentru condiții de relief ses și din tabelul 14 pentru condiții de relief deal și munte. Pentru rampe prelungite cu declivități de 3 % sau mai mult, echivalarea traficului se face conform datelor din tabelele 15 și 16 de la punctul 3.2.5.

4. REFERINȚE

- STAS 863-85 Elemente geometrice a traseelor
 STAS 2900-89 Lățimea drumurilor
 STAS 4032/2-92 Tehnica traficului rutier. Terminologie
 STAS 7348-86 Echivalarea vehiculelor pentru determinarea capacitatii de circulație
 STAS 11416-80 Capacitatea de circulație a drumurilor
 PD 189-78 Normativ departamental pentru determinarea capacitatii de circulație a drumurilor publice
 Norme tehnice pentru proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor. Ordin MT 45/1998
 Highway Capacity manual, TRB Special Report 209, Ediția a 3-a, Washington 1994;
 Proceedings of the Second International Symposium on Highway capacity, Sydney, 1994;

ANEXA 1

CARACTERIZAREA NIVELELOR DE SERVICIU

Elemente caracteristice	Nivelul de serviciu				
	A	B	C	D	E
Condiții asigurate surgeniei fluxului de trafic	Flux liber	Flux stabil	Flux apropiat de instabilitate	Flux instabil	Flux fortat
Debitul de serviciu [veh. etalon/oră]	Mici 420	Medii 750	Mari 1200	Mari cu fluctuații considerabile	Capacitatea 2800
Viteze corespunzătoare debitelor maxime de serviciu	Mari, dar pe anumite sectoare cu restricții datorate circulației	Medii cu multe restricții datorate circulației	Medii cu fluctuații mari	Viteze medii cu fluctuații mari	Foarte scăzute
Liberitatea de manevră a conducerilor auto	Completa	Partială	Limitată de circulație	Mică, limitată de circulație	Aproape nulă
Confortul deplasării	Foarte bun	Bun	Mediu	Suficient	Nu există

Nota:
 Debitele de serviciu din tabel reprezintă debitele maxime în condiții ideale pentru un drum cu două benzi de circulație.

ANEXA 2

DETERMINAREA NIVELULUI DE SERVICIU PENTRU DECLIVITĂȚI PRELUNGITE

1. Prin declivități prelungite, la care se aplică metoda de determinare a nivelului de serviciu prezentată în aceasta anexă, se înțeleg declivități unice de minim 3 % sau succesiuni de declivități de 3 % și mai mari cu o lungime totală de minimum 800 m.

2. Pe sectoarele cu declivități prelungite nivelul de serviciu maxim admisibil este nivelul D. Dacă se depășeste nivelul de serviciu D se recomandă realizarea unei a treia benzi de circulație.

3. Debitul de serviciu corespunzător nivelului de serviciu D se determină cu relația (2):

$$Q_{SD} = Q_D \cdot C_L \cdot C_D \quad (2)$$

în care :

Q_{SD} = debitul de serviciu pentru nivelul de serviciu D exprimat în vehicule etalon/oră, în ambele sensuri de circulație;

Q_D = debitul maxim de serviciu pentru nivelul de serviciu D, care se determină pe baza datelor din tabelul 2.1;

C_L = coeficient de reducere a capacitatii de circulație datorată neasigurării condițiilor ideale pentru lățimea părții carosabile și degajărilor laterale, care se determină din tabelul 3;

C_D = coeficient de reducere a capacitatii de circulație datorată distribuției traficului pe sensuri de circulație în orele de vârf care se determină din tabelul 2.2.

Tabelul 2.1 - Valorile maxime ale raportului $Q_D /$ Capacitatea ideală*

Declivitatea** %	Procent din lungimea sectorului cu depășirea interzisă					
	0	20	40	60	80	100
3-4	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	0,98	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92
6	0,97	0,91	0,87	0,83	0,81	0,78
7	0,93	0,82	0,75	0,69	0,64	0,59

Nota:

* Capacitatea ideală = 2800 veh. etalon/oră

** În cazul declivităților succesive ($\geq 3\%$) se determină declivitatea medie, rotunjită la valoarea superioară întreagă (3 - 7 %).

Tabelul 2.2 - Coeficientul C_D pentru distribuția direcțională a traficului pe sectoare cu declivități prelungite

Procentul din trafic pe sensul în rampă	100	90	80	70	60	50	40	≤ 30
Coeficientul C_D	0,58	0,64	0,70	0,78	0,87	1,00	1,20	1,50

4. Debitul de serviciu Q_{SD} se compară cu debitul de calcul Q_C determinat pe baza relației 3, în care la determinarea MZA_E echivalarea traficului de vehicule fizice în vehicule etalon se face cu ajutorul coeficienților din tabelul 2.3, în funcție de declivitate și lungimea pe care se aplică aceasta.

Tabelul 2.3 - Coeficienți de echivalare a vehiculelor fizice în vehicule etalon pentru nivelul de serviciu D

Lungimea rampei, [m]	Autoturisme* Declivitate %					Vehicule grele** Declivitate %				
	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7
800	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,1	2,3	2,5	2,8
1000	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,1	2,2	2,6	2,9	3,3
1500	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	2,2	2,7	3,4	4,0	4,8
2000	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	2,6	3,4	4,3	5,0	7,0
3000	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	3,7	5,2	7,2	10,2	14,6
4000	1,1	1,1	1,2	1,4	1,7	4,9	7,6	11,8	18,5	28,8
6000	1,1	1,2	1,4	1,9	2,2	7,5	13,4	23,9	43,5	-

Nota:

* Grupa 2 de vehicule din tabelul 6;

** Grupele 3 - 7 de vehicule din tabelul 6;

Pentru grupele 1 și 9 se mențin valorile din tabelul 6.

Grupa 8 de vehicule din tabelul 6 nu se luă în considerare.

Declivitățile se rotunjesc la valoarea superioară %.

ANEXA 3

DEBITE DE SERVICIU PENTRU PROFILE TRANSVERSALE CURENTE DE DRUMURI ȘI AUTOSTRĂZI DIN ROMÂNIA, CONFORM STAS 2900-89 ȘI NORMELE DE APLICARE A ORDONANȚEI GUVERNULUI NR. 43/1997

1. Pentru profile transversale tip curente de drumuri publice cu două benzi de circulație, se pot adopta valorile de debit de serviciu din tabelul 3.1.

Tabel 3.1

Lățimea părți carosabile [m]	Lățimea platormei [m]	Debite de serviciu Q_S					
		Nivel de serviciu C			Nivel de serviciu D		
		Ses	Deal	Munte	Ses	Deal	Munte
7,00	12,00	1000	900	600	1600	1350	1000
	10,00	950	850	550	1500	1300	950
	9,00	900	800	500	1400	1200	900
6,00	8,00	750	700	450	1200	1000	800
5,50	7,00	650	550	350	1000	850	650

Notă: Debitele de serviciu Q_S din tabel sunt rotunjite la 50 vehicule și au fost determinate pe baza următoarelor date:

- debitele maxime de serviciu din tabelul 2;
- coeficientul C_L din tabelul 3;
- coeficientul C_D din tabelul 4 în ipoteza unei distribuții a traficului în orele de vârf de 60/40.

2. Pentru profile transversale tip curente de drumuri cu patru benzi de circulație, utilizat în România, se pot adopta debitele de serviciu din tabelul 3.2.

Tabelul 3.2 - Debit de serviciu pe sens de circulație (două benzi) pentru drumuri cu patru benzi de circulație [vehicule etalon/oră/sens (două benzi)]

Zona traversată	Nivel de serviciu											
	B						C					
	Viteză limită [km/oră]			Viteză limită [km/oră]								
	90	80	70	60	50		90	80	70	60	50	
Între localități (6 accese/km)	2200	2000	1900	1600	-	3050	2800	2650	2200	-	-	
Suburbană, fără restricții de viteză (12 accese/km)	2150	1950	1850	1550	-	3000	2750	2550	2100	-	-	
Suburbană și traversare localități cu restricții de viteză (20 accese/km)	-	1900	1750	1450	1200	-	2650	2450	1950	1700	-	

3. Pentru profile transversale tip de autostrăzi utilizate în România, se pot adopta debitele de serviciu din tabelul 3.3.

Tabelul 3.3 - Debit de serviciu pe sens de circulație (două benzi) pentru autostrăzi 2x2 benzi [vehicule etalon/oră/sens]

Lățimea unei benzi [m]	Nivel de serviciu	
	B	C
3,75	2240	3300
3,50	2200	3220

Notă:

Pe autostrăzile care fac legătura cu zonele recreaționale sau turistice, debitele de serviciu se reduc cu până la 25 % în funcție de caracterul traficului din orele de vârf.

ANEXA 4

EXEMPLE DE CALCUL

Exemplul nr. 1

Considerăm un drum cu două benzi de circulație, în condiții de relief șes, care prezintă următoarele elemente geometrice:

- lățimea părții carosabile: 7,00 m;
- lățimea acostamentelor: 1,00 m;
- fără obstacole fixe pe acostamente;
- distribuția traficului pe sensuri: 70/30;
- nu se cunoaște procentul de sectoare cu depășire interzisă.

Se cere:

- a) Să se determine capacitatea de circulație a acestui sector (debitul de serviciu) pentru nivele de serviciu C și D.

Pentru determinarea debitului de serviciu pe acest drum se aplică relația (2):

$$Q_{SI} = Q_{II} \cdot C_L \cdot C_D \quad (2)$$

în care:

Q_{II} = reprezintă debitul maxim de serviciu, care conform tabelului 2 pentru condiții de relief șes, are valorile:

$$Q_{IC} = 1090 \text{ veh. etalon/oră}, \text{ în ambele sensuri de circulație};$$

$$Q_{ID} = 1740 \text{ veh. etalon/oră}, \text{ în ambele sensuri de circulație};$$

C_L = coeficientul de reducere a capacitatii în funcție de lățimea părții carosabile și a acostamentelor, se determină din tabelul 3 pentru lățimea părții carosabile de 7,00 m și a acostamentelor de 1,00 m, rezultând:

$$C_L = 0,86$$

C_D = coeficientul de reducere a capacitatii de circulație în funcție de distribuția traficului pe sensuri, se determină din tabelul 4, rezultând:

$$C_D = 0,89$$

Introducând parametrii de mai sus în relația de calcul, rezultă:

$$Q_{SC} = 1090 \cdot 0,86 \cdot 0,89 = 834 \text{ veh. etalon/oră/ambale sensuri}$$

$$Q_{SD} = 1740 \cdot 0,86 \cdot 0,89 = 1332 \text{ veh. etalon/oră/ambale sensuri}$$

- b) Să se determine nivelul de serviciu actual (anul 2000) și anul în care este necesar să se lărgească drumul la patru benzi de circulație.

Traficul mediu zilnic anual pe drumul dat, conform recensământului de circulație din anul 2000 este:

Nr. crt.	Grupa de vehicule	MZA [veh. fizice/24 ore]	Coefficient de echivalare (conform tabel 6)	MZAE [veh. etalon/24 ore]
1.	Biciclete și motociclete	10	0,5	5
2.	Autoturisme, autocamioane, microbuze	3500	1,0	3500
3.	Vehicule transport marfă cu 2 osii	500	2,5	1250
4.	Vehicule transport marfă cu 3 și 4 osii	170	2,5	425
5.	Vehicule articulate	200	3,5	700
6.	Autobuze	80	2,5	200
7.	Tractoare	14	2,0	28
8.	Remorci	75	1,5	112
9.	Vehicule cu tracțiune animală	21	3,0	63
10.	TOTAL vehicule	4570		6283

Debitul orar de calcul, în lipsa unor date din măsurători se calculează cu relația (3):

$$Q_C = \frac{K \cdot MZAE}{F_v} \quad (3)$$

în care:

K = coeficientul reprezentând raportul dintre debitul orar de calcul și MZA; conform recomandărilor de la punctul 3.1.8, se adoptă:

$$K = 0,12$$

F_v = factorul orei de vârf, care se determină din tabelul 5:

$$F_v = 0,94 \text{ pentru nivelul de serviciu C}$$

$$F_v = 0,95 \text{ pentru nivelul de serviciu D}$$

Pentru determinarea nivelului de serviciu, se calculează debitul maxim de serviciu cu relația:

$$Q_C = Q_{II} \cdot C_L \cdot C_D = \frac{K \cdot MZA_E}{F_v}$$

de unde:

$$Q_{II} = \frac{K \cdot MZA_E}{C_L \cdot C_D \cdot F_v} \quad (4)$$

pentru nivelul de serviciu C luând $F_v = 0,94$, rezultă:

$$Q_{II} = \frac{0,12 \cdot 6283}{0,86 \cdot 0,89 \cdot 0,94} = 1048 \text{ veh. etalon / oră} \quad (4')$$

Din tabelul 2, rezultă că:

$$Q_B = 670 \text{ veh. etalon/oră}$$

$$Q_C = 1090 \text{ veh. etalon/oră}$$

Deci, nivelul actual de serviciu este C.

Pentru determinarea traficului de perspectivă se aplică coeficientii de evoluție a traficului elaborati de AND-CESTRIN și actualizati după fiecare recensământ de circulație.

Pentru simplificare consideram o evoluție globală a traficului, fără modificarea structurii acestuia, de 5 % pe an pentru perioada 2000-2010 și de 4 % pentru perioada 2010-2020.

Rezultă traficul de perspectivă MZA_E din tabelul de mai jos:

Anul	2000	2005	2010	2015	2020
MZA_E	6283	8019	10234	12451	15149

Pentru nivelul de serviciu D, traficul mediu zilnic anual se determină cu relația:

$$(MZA_E)^D = \frac{Q_{SD} \cdot F_v}{K} = \frac{1332 \cdot 0,95}{0,12} = 10545 \text{ veh. etalon / 24 ore} \quad (5)$$

Din tabelul de mai sus rezultă că nivelul de serviciu D va fi atins în perioada 2010-2015. Se determină evoluția anuală a traficului în această perioadă:

Anul	2010	2011	2012	2013	2014	2015
MZA_E	10234	10643	11069	11512	11972	12451

Deci, anul de atingere al traficului maxim admisibil pentru nivelul de serviciu D este anul 2010.

Exemplul nr.2

Să se proiecteze un sector de drum cu mai mult de două benzi de circulație, pentru traficul de perspectivă de 55.000 veh.etalon/24 ore. Să se determine numărul de benzi de circulație.

Sectorul de drum este situat într-o zonă suburbană fără restricții de viteză, viteza admisă fiind de 90 km/oră.

Condițiile de relief sunt de ses, cu declivități sub 2 %. Numărul de accese în cazul unui drum cu 4-6 benzi este în medie de 12 pe fiecare parte a drumului.

Se calculează debitul orar de calcul pe sens de circulație cu relația (6):

$$Q_{CD} = \frac{MZA_E \cdot K \cdot D}{F_v} \quad (6)$$

În lipsa unor date din măsurători, se adoptă următoarii parametrii de calcul din tabelul 13, pentru:

$$K = 0,12$$

$$D = 0,60$$

$$F_v = 0,92$$

rezultă:

$$Q_{CD} = \frac{55000 \cdot 0,12 \cdot 0,60}{0,92} = 4034 \text{ veh. etalon / oră / sens} \quad (6')$$

Pentru nivelul de serviciu C și viteza limită de 90 km/oră, debitul de serviciu pentru două benzi de circulație se obține din tabelul 3.2 din Anexa 3, și are valoarea:

$$Q_{SC} = 3050 \text{ veh. etalon/oră/2 benzi de circulație}$$

Numărul de benzi de circulație pe sens pentru un drum cu mai mult de două benzi, rezultă:

$$N = \frac{Q_{CD}}{Q_{SC}} \cdot 2 = \frac{4304}{3050} \cdot 2 = 2,82 \text{ benzi} \quad (6'')$$

Deci, se adoptă soluția de drum cu 2x3 benzi de circulație

Exemplul nr.3

Să se determine anul în care este necesară sporirea capacitatei de circulație prin realizarea unei a 3-a benzi de circulație pe un sector de drum cu două benzi de circulație având următoarele caracteristici:

- lungimea sectorului: 900 m
- lățimea părții carosabile: 7,00 m
- lățimea acostamentelor degajate : 1,00 m
- declivitate 7 %
- depășirea este interzisă pe 80 % din lungime
- distribuția direcțională a traficului 80/20
- traficul zilnic anual din 2000 și proghoza de evoluție sunt aceleasi ca în exemplul 1

Realizarea benzii a 3-a este necesară când se atinge pe drumul existent nivelul de serviciu D. Conform pct. 3 din Anexa 2, debitul de serviciu pentru nivelul D se determină cu relația (2):

$$Q_{SD} = Q_D \cdot C_L \cdot C_D \quad (2)$$

În care :

Q_D = se determină din tabelul 2.1 (Anexa 2). Pentru declivitatea prelungită de 7 % și procentul din lungimea sectorului pe care depășirea este interzisă de 80 %, rezultă:

$$Q_D = 0,64 \cdot 2800 = 1792 \text{ veh. etalon/oră}$$

C_L = se determină din tabelul 3. Pentru lățimea părții carosabile de 7,00 m și acostamente de 1,00 m, rezultă:

$$C_L = 0,86$$

C_D = se determină din tabelul 2.2 (Anexa 2). Pentru distribuția traficului pe sensuri în orele de vârf de 80/20 rezultă:

$$C_D = 0,70$$

Introducând parametrii de mai sus în relația de calcul rezultă:

$$Q_{SD} = 1792 \cdot 0,86 \cdot 0,70 = 1079 \text{ veh. etalon/oră}$$

Debitul de serviciu Q_{SD} trebuie comparat cu debitul de calcul Q_C care se determină cu relația (3):

$$Q_C = \frac{K \cdot MZA_E}{F_v} \quad (3)$$

în care:

K, conform recomandărilor de la punctul 3.1.8 se adoptă:

$$K=0,12$$

F_v se determină din tabelul 5. Pentru nivelul de serviciu D rezultă:

$$F_v = 0,95$$

MZA_E pentru anul 2000 se determină pe baza rezultatelor recensământului de circulație (a se vedea tabelul din exemplul 1), folosind coeficientii de echivalare din tabelul 2.3 (Anexa 2).

MZA_E pentru diferite perioade de perspectiva se determină pe baza MZA_E pentru anul 2000 la care se aplică ratele de creștere anuală luate în considerare în exemplul 1.

Rezultă valorile MZA_E din tabelul de mai jos :

Anul	2000	2005	2010
MZA_E	6508	8306	10601

Pentru grupele de vehicule 3-7 coeficientul de echivalare a fost determinat prin interpolare din tabelul 2.3 și are valoarea de 3,05.

Punând condiția $Q_{SD} = Q_C$, rezultă pentru nivelul de serviciu D :

$$(MZA_E)^D = \frac{Q_{SD} \cdot F_v}{K} = \frac{1079 \cdot 0,95}{0,12} = 8542 \text{ veh. etalon / 24 ore}$$

Prin interpolare între MZA_E pentru anii 2005 și 2010 rezultă că pentru anul 2006 $MZA_E = 8721$ veh. etalon / 24 ore, deci $(MZA_E)^D$ este atins în cursul anului 2005.

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobată	Data aprobată	Publicat
ADMINISTRARE					
1	CD 138-81	Instrucțiuni tehnice departamentale privind criteriile de determinare a stării de viabilitate a podurilor de sosse din beton, beton armat și beton precomprimat	Ordin MTIC 1638	16.12.1981	BC 5/1982 în curs de revizuire
2	CD 153-85	Instrucțiuni și condiții tehnice pentru măsurarea denivelărilor din profili longitudinal ai drumurilor cu ajutorul aparatului Viagrat	Ordin MTIC 1776	08.10.1985	BC 12/1985
3	AND 504-93	Instrucție privind revizia drumurilor publice	Ordin MT 16	15.01.1993	Brosură în curs de revizuire
4	AND 522-94	Instrucțiuni pentru stabilirea stării tehnice a unui pod	Ordin MT 211	06.05.1994	BC 8/1995
5	CD 31-94	Instrucțiuni tehnice departamentale pentru determinarea prin deflectometrie și deflektometrie a capacitatii portante a drumurilor cu sisteme rutiere suple și semirigide	Ordin MT 215	08.06.1994	BC 8/1995
6	AND 524-95	Regulament de funcționare DN 7 IC Transfăgărășan	Ordin AND 91	07.09.1995	Brosură
7	AND 534-98	Manual pentru identificarea defectelor aparente la podurile rutiere și indicarea metodelor de remediere	Ordin AND 560	09.04.1998	

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobată	Data aprobată	Publicat
8	AND 540-98	Normativ pentru evaluarea stării de degradare a îmbrăcăminții pentru structuri rutiere suple și semirigide	Ordin AND 133	12.09.1998	
9	AND 544-98	Metodologie de evaluare a priorității de execuție a pasajelor derivate în punctele de intersecție dintre drumurile naționale și căile ferate	Ordin AND 155	27.11.1998	
10	AND 554-99	Normativ privind administrarea, exploatarea, întreținerea și repararea drumurilor publice	Ordin AND 161	03.12.1999	în curs de revizuire
11	AND 558-99	Metodologie pentru execuțarea lucrărilor de cadastru ai drumurilor publice	Ordin MT 496 și ONCGC	28.09.1998	M.O 232 bis/99
12	AND 514-200	Regulament privind efectuarea receptiei lucrărilor de întreținere și repararea drumurilor publice	Ordin AND 134	29.09.2000	Brosură
13	CD 155-2000	Instrucțiuni tehnice privind starea tehnică a drumurilor moderne	Ordin AND 17	26.01.2001	Buletin tehnic Rutier nr. 2/2001
14	DD 505-2001	Instrucțiuni privind activitatea districtului de drumuri	Ordin AND 22	26.01.2001	
15	DD 506-2001	Instrucțiuni tehnice privind organizarea și efectuarea ancheteelor de circulație, origine - destinație. Pregătirea datelor de anchetă în vederea prelucrării.	Ordin AND 20	26.01.2001	
CAUTATE					
16	DD 500-86	Instrucțiuni tehnice departamentale pentru determinarea in situ a permeabilității imbrăcămintilor rutiere cu permeametriu AP 400	Ordin DD 327	31.12.1985	Brosură

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobată	Data aprobată	Publicat
17	DD 501-86	Instrucțiuni tehnice departamentale pentru determinarea in situ a densității straturilor rutier bituminoase cu densimetru AP 425	Ordin DD 327	31.12.1985	Brosură
18	AND 519-93	Instrucțiuni tehnice departamentale privind metodologia de interpretare statistică a rezultatelor măsurătorilor de laborator și de teren pentru determinarea calității complexului rutier	Ordin MT 239	15.06.1993	Brosură
19	AND 521-93	Instrucțiuni tehnice privind determinarea compozitiei chimice a bitumului rutier pe patru fractiuni	Ordin MT 380	12.10.1993	
20	AND 530-97	Instrucțiuni privind controlul calității terasamentelor rutiere	Ordin AND 126	12.09.1997	
21	AND 535-97	Instrucțiuni tehnice pentru determinarea stabilității în strat subțire a bitumului pentru drumuri - Încercarea IFOT	Ordin AND 146	15.10.1997	
22	AND 536-97	Instrucțiuni tehnice pentru determinarea în strat subțire a bitumului pentru drumuri - Încercarea RTEOT	Ordin AND 146	15.10.1997	
23	AND 537-98	Normativ privind caracteristicile tehnice ale bitumului neparafinos pentru drumuri	Ordin MT 497	28.09.1998	MO 446/1998
24	AND 538-98	Metodologie de determinare a caracteristicilor bitumului modificat utilizat la execuția lucrărilor de drumuri	Ordin AND 105	24.07.1998	

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobată	Data aprobată	Publicat
25	AND 541-98	Instrucțiuni tehnice privind confectionarea eprouvetelor din mixturi astălțice utilizând presa de compactare giratoare	Ordin AND 147	06.11.1998	
26	AND 542-98	Instrucțiuni tehnice privind determinarea modului de elasticitate dinamic al mixturilor astălțice	Ordin AND 148	06.11.1998	
27	AND 543-98	Instrucțiuni tehnice privind determinarea fluidei static și dinamic ai mixturilor astălțice	Ordin AND 146	06.11.1998	
28	AND 548-99	Instrucțiuni tehnice privind determinarea comportării la abosediă a mixturilor astălțice cu echipamentul ELE - MATA	Ordin AND 79	09.06.1999	
29	AND 561-99	Metodologie de determinare a caracteristicilor emulsilor bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri	Ordin AND 91	12.07.1999	
30	AND 552-99	Normativ privind condițiile tehnice de calitate ale emulsilor bituminoase cationice utilizate la lucrările de drumuri	Ordin AND 93	12.07.1999	
		EXECUȚIE			
31		Indrumător pentru tehnologia de execuție a straturilor de fundație din balast prin compactarea acestora la umiditatea cuprinză în domeniul optim de umiditate de compactare	Ordin MTTC 1127	17.06.1985	BC 9/1985

Nr. ct.	Indicativ	Titlu	Act de aprobatore	Data aprobată	Publicat
32. CD 118-79	Instructiuni tehnice pentru execuția rosturilor din cefală humărat armat în vederea asigurării continuității căii la podurile de sosea din beton armat și beton precompresionat	Ordin MTTC 2128	29.12.1978	BC 5/1979	
33. CD 129-79	Instructiuni tehnice departamentale pentru execuția rambleelor rutiere din cenușă de termocentrală	Ordin MTTC 1887	17.02.1979	BC 4/1980	
34. CD 29-79	Instructiuni tehnice departamentale pentru protecțarea și execuțarea fundațiilor pentru lucrările de drumuri din pământuri stabilizate cu ciment	Ordin MTTC 311	17.02.1979	BC 11/1979	
35. CD 127-85	Instructiuni tehnice departamentale de executie a straturilor rutiere din agregate naturale stabilizate cu liantii puzzolanici	Ordin MTTC 1777	08.10.1985	BC 4/1986 în curs de revizuire	
36. CD 147-85	Instructiuni tehnice pentru utilizarea cenușilor proveniți de la centralele termoelectrice la prepararea betoanelor rutiere	Ordin MTTC 675	10.04.1985	BC 9/1985	
37. CD 151-85	Instructiuni tehnice departamentale pentru realizarea imbrăcămintilor rutiere din beton de ciment cu granulozitate discontinuă	Ordin MTTC 1778	08.10.1985	BC 12/1985 în curs de revizuire	
38. CD 42-85	Normativ departamental pentru folosirea direcță a nisipurilor bituminoase cu și fără adăos de bitum dur la execuțarea la cald a straturilor bituminoase rutiere	Ordin MTTC 1126	17.06.1985	BC 9/1985	

Nr. ct.	Indicativ	Titlu	Act de aprobatore	Data aprobată	Publicat
39. CD 72-85	Instructiuni tehnice departamentale privind execuția fundațiilor pe coloane vibrante	Ordin MTTC 1779	08.10.1985	BC 12/1985	
40. PD 19-86	Normativ departamental pentru adaptarea pe teren a proiectelor tip de podete pentru drumuri	Ordin MTTC 71	10.01.1987	BC 11/1987	
41. CD 160-87	Instructiuni tehnice departamentale pentru execuțarea imbrăcămintilor din beton de ciment cu polimeri pentru calea pe poduri și pasaje terasamentelor de drum	Ordin MTTC 1531	14.09.1987	BC 5/1987	
42. CD 182-87	Normativ privind execuțarea mecanizării a instrucțiunilor tehnice de obârșirea betonului de ciment	Ordin MTTC 1613	28.09.1987	BC 6/1987	
43. DD 503-87	Instructiuni tehnice departamentale pentru aplicarea unor tehnologii rutiere în condițiile economisirii materialelor energetic intensive	Ordin MTTC 366	30.07.1998	Brosură	
44. CD 170-88	Instructiuni tehnice departamentale pentru realizarea imbrăcămintilor rutiere din beton de ciment cu cibluri de natură catcaroasă	Ordin MTTC 1758	26.09.1988	BC 5/1988	
45. DD 509-89	Instructiuni tehnice departamentale pentru prepararea la cald a mixturiilor asfaltice din mixturi recuperale	Ordin DD 92/3937	15.06.1989	Brosură	
46. C 22-92	Normativ pentru execuțarea imbrăcămintilor din beton de ciment în cofraje fixe	Ordin MT 81	03.03.1993	BC 5-6/1994	
47. AND 532-97	Normativ privind reciclarea la rece a imbrăcămintilor rutiere	Ordin MT 52	27.01.1998	MO 127 bis/1998	

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobatore	Data aprobatiei	Publicat
48	AND 523-98	Normativ privind executia straturilor bituminoase foarte subtiri la rece, cu emuisie de bitum	Ordin MT 54	27.01.1998	MO 127 bis/1998
49	AND 539-98	Instructiuni tehnice pentru realizarea mixturilor bituminoase stabilizate cu fibre de celuloza destinate executarii imbracamintilor astigtice	Ordin AND 108	30.07.1998	
50	AND 546-99	Normativ privind executia la cald a imbracamintilor bituminoase pentru calea de pod	Ordin AND 47	03.05.1999	
51	AND 549-99	Normativ privind imbracaminti bituminoase cilindrate la cald realizate cu bitum modificat cu polimeri	Ordin AND 78	09.06.1999	
52	AND 553-99	Normativ privind executia imbracamintilor bituminoase cilindrate la cald realizate din mixtura astalitică cu bitum activator	Ordin AND 92	12.07.1999	
EXPLOATARE					
53		Norme privind circulatia autovehiculelor de transport marfă cu masa totală maximă autorizată mai mare de 3,5t pe DN 1 (E50) sectorul Bucuresti - Ploiești	Ordin MT - MI 271	28.05.1999	
54		Norme privind aplicarea temporară a unor limite de tonaj modificate pentru drumul national DN 55 Craiova - Bechet PCIF	Ordin MT 174	26.03.1999	MO 141/1999

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobatore	Data aprobatiei	Publicat
55		Norme privind autorizarea și efectuarea transporturilor rutiere cu greutăți și / sau dimensiuni de gabarit ce depășesc limitele prevăzute în Ordonanța Guvernului nr. 43/98	Ordin MT - MI 927	18.06.1999	
56	DD 507-88	Instructiuni tehnice departamentale privind organizarea și functionarea stațiilor amplasate în punctele de frontieră pentru căntărea din mers și verificarea gabaritelor la autovehiculelor de marfă din traficul internațional	Ordin MTC 3800	12.12.1988	Brosură
INTRERUPERE					
57		Instrucție pentru prevenirea și combaterea inundatiilor și repararea contra șcherurilor pe drumurile publice	Ordin AND 26	22.06.1993	Brosură
58		Instrucție privind organizarea și funcționarea formării normate de muncă pentru lucrările de întreținere și reparare poduri	Ordin MTC 1605	04.12.1981	Buletin transporturi 2/1
59	CD 76-73	Normativ departamental pentru întreținerea și repararea podurilor metalice de sosea	Ordin MTC 183	08.02.1974	Buletin transporturilor
60	CD 139-82	Instructiuni tehnice departamentale pentru protecția anticorozivă a elementelor din beton ale suprastructurilor podurilor expuse factorilor climatici, rioxelor și acțiunii fondanilor chimici utilizati pe termen de iarnă	Ordin MTC 148	26.01.1982	BC 7/1982 în curs de revizuire

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobată	Data aprobatării	Data publicării
61	PD 216-82	Instructiuni tehnice de departamentale privind proiectarea și execuția de tratamente bituminoase duble inverse pe imbrăcământ cu lianti hidraulici	Ordin MTTC 542	07.04.1982	BC 7/1982
62	CD 146-84	Instructiuni tehnice pentru execuția lucrărilor de reparare a drumurilor din beton rutier fără lipire cu aditiv FLUBET	Ordin MTTC 2437	26.11.1984	BC 5/1985
63	AND 533-97	Normativ privind lucrările de întreținere a imbrăcămintii bituminoase pe timp friguros	Ordin MT 53	27.01.1998	MO 127 bis/1998
64	AND 545-98	Normativ privind execuția tratamentelor bituminoase cu agregate de balastieră reconcasate pe drumuri cu trafic redus	Ordin MT 194	14.04.1999	MO 327 bis/1999
65	AND 547-99	Normativ pentru prevenirea și remedierea defectiunilor la imbrăcământul rutier modernizat cu polimeri	Ordin AND 48	03.05.1999	
66	AND 555-99	Normativ pentru execuția tratamentelor bituminoase cu emulsiile pe bază de bitum modificat cu polimeri	Ordin AND 9	27.01.1999	Buletin Tehnic Rutier nr. 1/2001
67	AND 556-99	Normativ pentru execuția tratamentelor bituminoase cu bitum aditivat	Ordin AND 8	27.01.1999	
68	AND 559-99	Normativ privind aplicarea soluției antifisură din mortar asfaltic	Ordin AND 112	26.08.1999	
69	AND 560-99	Normativ privind aplicarea soluției antifisură din mixturi asfaltice cu volum ridicat de gurile	Ordin AND 113	26.08.1999	

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobată	Data aprobatării	Data publicării
70	AND 525-200	Instructiune privind protecția drumurilor publice pe timp de iarnă, combaterea lunecusului și a înzapezirii	Ordin 45	13.04.2000	Brosură
71	CD 75-2000	Normativ privind folosirea, întreținerea și repararea cădrinilor din ramura drumuri	Ordin AND 18	26.01.2001	
72	AND 561-2000	Instructiune privind plantatiile rutiere	Ordin AND 21	26.01.2001	
73	AND 562-2000	Instructiuni tehnice privind repararea și întreținerea podurilor și podeatorilor deosebi din beton, beton armat, beton precompresat și zidărie de piatră	Ordin AND 19	26.01.2001	
74	CD 99-2001	Normativ pentru execuția tratamentelor din anrobate bituminoase cu granulozitate discontinuă	Ordin AND 23	26.01.2001	
75	DD 502-2001	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a planșetării suprafetei drumurilor cu ajutorul analizatorului de profili longitudinali APL 72	Ordin AND 25	26.01.2001	
76	AND 563-2001	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a capacitatii portante a drumurilor cu deflectometru MLY 10.000	Ordin AND 76	26.03.2001	
77	AND 564-2001	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a planșetării suprafetelor drumurilor cu ajutorul BUMP integratorului BI	Ordin AND 77	26.03.2001	
78	AND 565-2001	Instructiuni tehnice privind metodologia de determinare a planșetării suprafetelor drumurilor cu ajutorul BUMP integratorului BI	Ordin AND 78	26.03.2001	

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobată	Data aprobată	Publicat
PROIECTARE					
79 S 4-71	Normativ departamental privind condițiile de proiectare și execuție a lucrărilor de execuție și instalații care afecteză traseul sau zona drumurilor publice și lucrările anexe aferente	Ordin MT 273	29.03.1971	Buletinul Transporturilor 8/1971	
80 P 15-2000	Normativ pentru protecțarea aparatelor de reazem la podurile de sosea din beton armat	Ordin AND 179	06.11.2000	BC 5/1979	
81 PD 197-78	Normativ departamental pentru protecțarea antiseismică a construcțiilor din domeniul transporturilor și telecomunicatiilor	Ordin MTTC 174	22.01.1979		
82 PD 162-83	Normativ departamental privind protecțarea autostrăzilor extraurbane	Ordin MTTC 1164	19.09.1983	BC 11/1983	
83 PD 124-84	Instructiuni tehnice pentru dimensionarea raforsărilor din beton de ciment ale sistemelor rutiere rigide și nerigide	Ordin MTTC 2102	09.10.1984	în curs de revizuire	
84 CD 152-85	Instructiuni tehnice departamentale pentru dimensionarea raforsărilor cu strat din agregate naturale stabilizate cu liantii puzzolanici ale sistemelor rutiere nerigide	Ordin MTTC 1775	08.10.1985	BC 12/1985	în curs de revizuire
85 PD 161-85	Normativ departamental privind protecțarea lucrărilor de apărare a drumurilor și podurilor	Ordin MTTC 1899	25.10.1985	BC 4/1986	
86 CD 173-86	Normativ departamental pentru amenajarea la același nivel a intersecțiilor drumurilor publice din orașa localităților	Ordin MTTC 2074	11.11.1986	BC 9/1986	

Nr. crt.	Indicativ	Titlu	Act de aprobată	Data aprobată	Publicat
87 C 227-88	Norme tehnice privind utilizarea geotextilelor și geomembranelor în lucrările de construcții	Decizie ICCPDC 47	06.07.1988	BC 3/1988	
88 AND 513-91	Instructiuni tehnice departamentale privind proiectarea, execuția, revizia și întreținerea druințelor pentru drumurile publice	Ordin MLPAT 2202	24.01.1991	BC 5/1991	în curs de revizuire
89 AND 515-93	Instructiuni tehnice pentru protecțarea, execuția și întreținerea terasamentelor și a căii în zona pod - rampă acces	Ordin MT 80	03.03.1993	BC 1/1994	
90 AND 516-93	Instructiuni tehnice departamentale pentru dimensionarea straturilor de ranforșare a sistemelor rutiere suple și semirigide pe baza rezultatelor măsurătorilor de deformabilitate cu deflectometru Lacatix - Roman	Ordin MT 238	15.06.1993	Brosură	
91 AND 517-93	Instructiuni tehnice departamentale pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și rigide	Ordin MT 236	15.06.1993	Brosură	
92 PD 95-77	Normativ privind protecțarea hidraulică a podurilor și podetelor	Ordin MTTC 287	16.02.1977	BC 6/1977	în curs de revizuire
93 AND 550-99	Normativ pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforșare a straturilor rutiere suple și semirigide	Ordin AND 84	23.06.1999	Buletin Tehnic Rutier nr. 1/2001	
94 CD 16-2000	Normativ departamental privind condițiile de protecțare și tehnologia de execuție a lucrărilor de îmbrăcăminte casofice usoare	Ordin AND 214	18.12.2000		

PROGRAMUL DE LUCRU AL COMITETULUI TEHNIC DE STANDARDIZARE CT 187 „DRUMURI“ PENTRU ANUL 2001

Nr. ctf.	Indicativ	Titlu	Act de aprobatare	Data aproborii	Publicat
96	CD 63-2000	Normativ de departamental pentru proiectarea si felosirea aparatelor de rezem din neopren pentru podurile de cale ferată și sosea	Ordin AND 180	06.11.2000	
96	PD 165-2000	Normativ privind alcătuirea si calculul structurilor de poduri si podete de sosea cu suprastructuri monolit si prefabricate	Ordin AND 172	31.10.2000	Buletin Tehnic Rutier nr. 2/2001
97	PD 189-2000	Normativ pentru determinarea capacitatii de circulatie a drumurilor publice	Ordin AND 213	18.12.2000	Buletin Tehnic Rutier nr. 2/2001
98	PD 177-2001	Normativ pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide (metoda analitică)	Ordin AND 9	17.01.2001	Buletin Tehnic Rutier nr. 1/2001
99	PD 46-2001	Normativ pentru calculul placilor armate pe două direcții la podurile din beton armat	Ordin AND 24	26.01.2001	

Pentru anul 2001, CT 187 are următoarele obiective:

1. Prelucrarea ca standarde române a 12 standarde europene, conform listei de mai jos:

- a) din programul de lucru al Comitetului CEN/TC 227 „Materiale pentru drumuri“ - standardul **EN 12697:2000 „Mixturi asfaltice. Metode de încercare“**, părțile 1,3,4,12,14,27,28;
- b) din programul de lucru al Comitetului CEN/TC 226 „Echipament pentru drumuri“ - 5 standarde, după cum urmează:
 - **EN 1317-3:2000 „Dispozitive de protecție rutieră. Partea 3“**
 - **EN 1463-2:2000 „Materiale pentru marcare rutieră. Dispozitive reflectoante“**
 - **EN 12676-1:2000 „Sisteme rutiere antiorbire. Metode de încercare“**
 - **EN 1276:2000 „Securitatea pasivă a suportilor pentru echipament rutier“**

2. Revizuirea standardelor române:

- **STAS 4032/1-90 „Lucrări de drumuri. Terminologie“**
- **STAS 7348-86 „Lucrări de drumuri. Ehivalarea vehiculelor pentru determinarea capacitatii de circulație“**
- **STAS 10795/2-80 „Tehnica traficului rutier. Aparatură pentru înregistrarea traficului rutier. Clasificare“**
- **STAS 662-89 „Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră“**
- **SR 174/1-97 „Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminte bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice de calitate“**