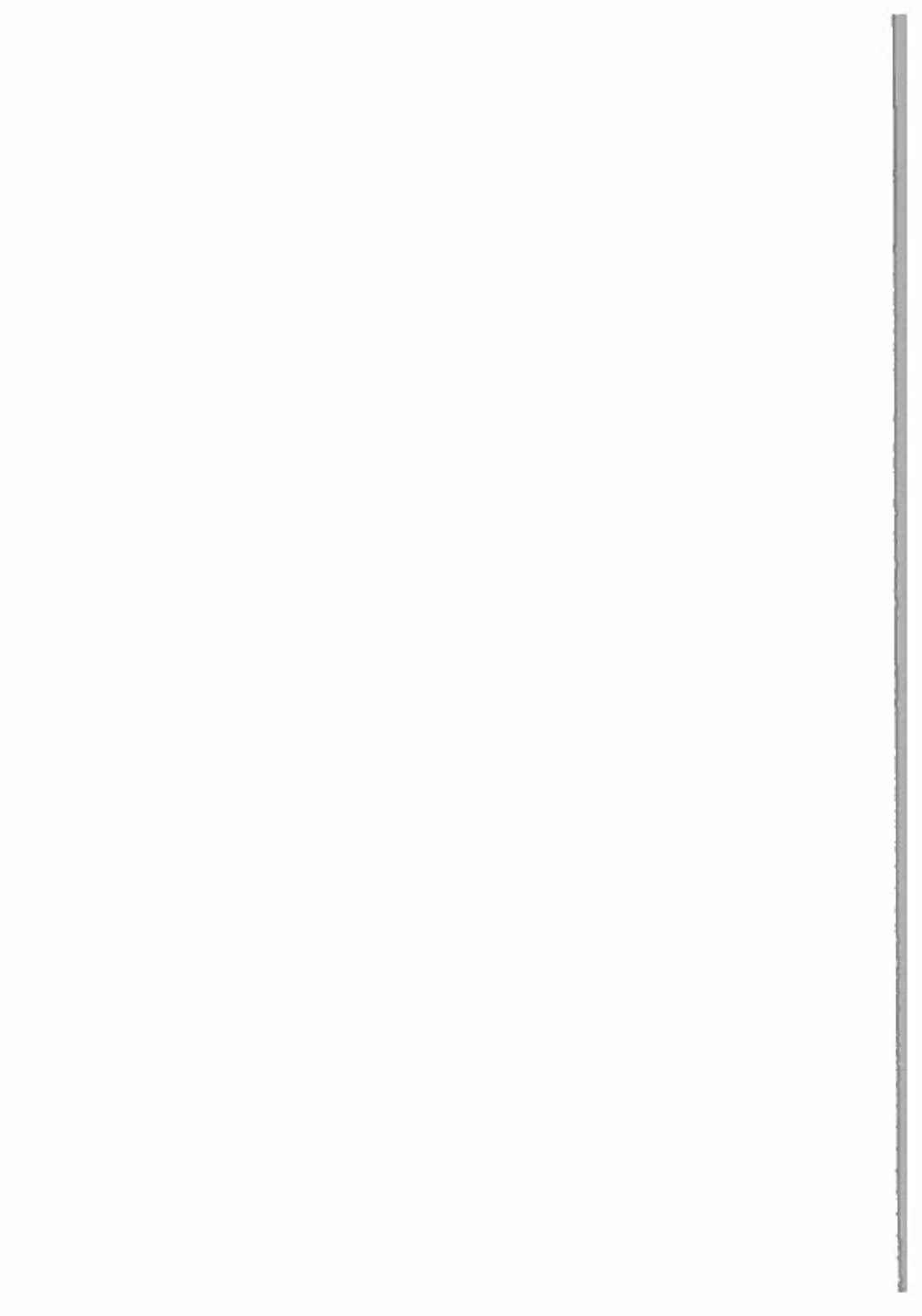


# **BULETIN TEHNIC RUTIER**

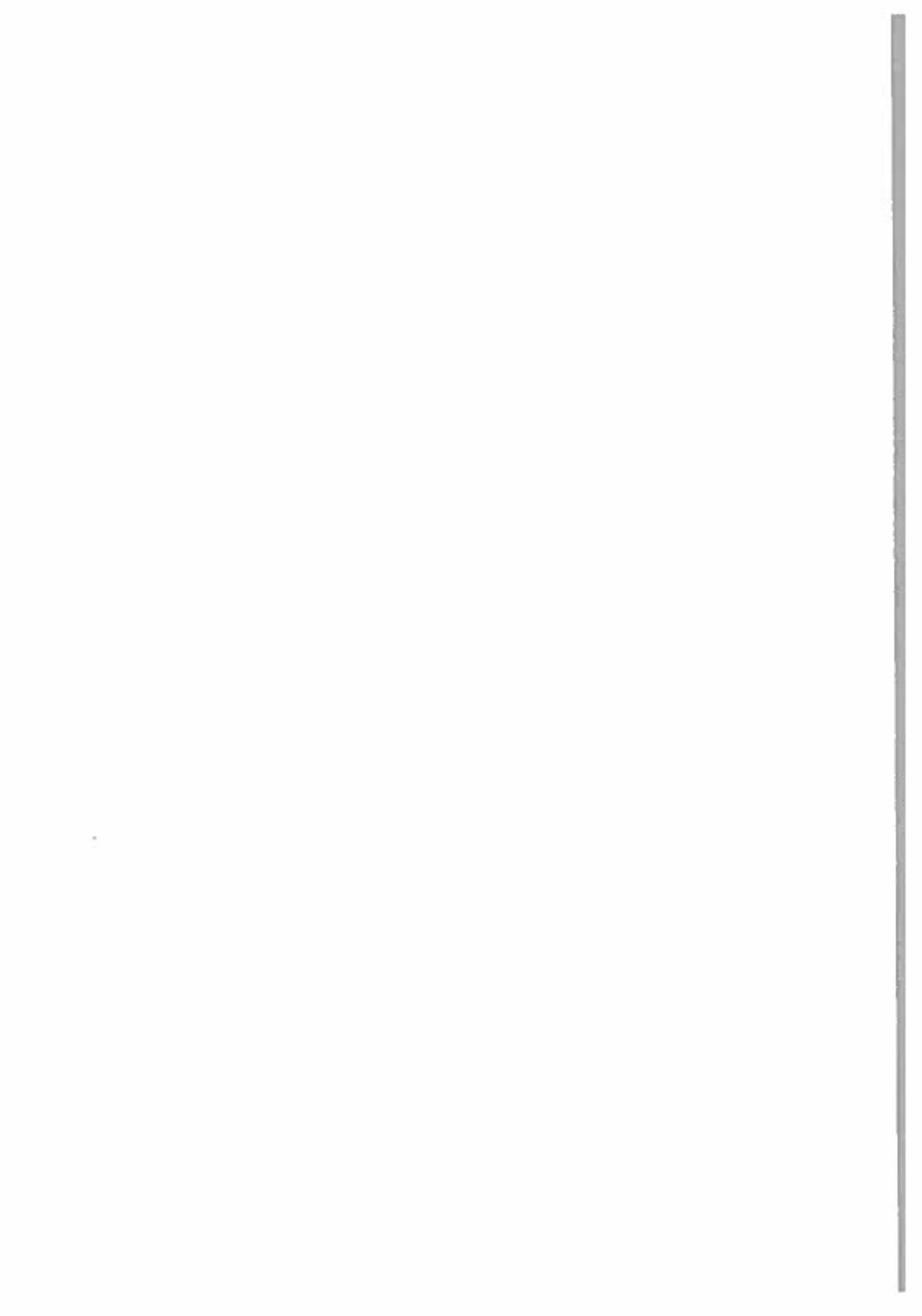
ISSN: 1583-820X

Publicație lunară editată de C.N.A.D.N.R.  
Anul IX, nr. 8-9 / 2013



# SUMAR

Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcăminti rutiere moderne - AND 547-2013.....	pag. 13-73
Anexe.....	pag. 74-148
Reglementări tehnice pentru domeniul rutier.....	pag. 149-181



**NORMATIV**  
**PENTRU PREVENIREA ȘI REMEDIEREA DEFECȚIUNILOR**  
**LA ÎMBRĂCĂMIȘI RUTIERE MODERNE**



**COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN ROMANIA - S.A.**

**DECIZIA**

**Directorului General al Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania S.A.**

Nr. 1277/11.08.2013

In conformitate cu O.U.G. nr. 84/2003 privind infiintarea Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania S.A., prin reorganizarea Regiei Autonome Administratia Nationala a Drumurilor din Romania, cu modificarile si completarile ulterioare, aprobata prin Legea nr. 47/2004, cu modificarile ulterioare si in baza Ordinului ministrului delegat pentru proiecte de infrastructura de interes national si investitii straine nr. 393/22.08.2013, prin care dl. Narcis Stefan NEAGA preia atributiile de Director General al C.N.A.D.N.R. S.A., se emite prezenta

**DECIZIE**

Art. 1. Se aproba "Normativul pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracaminti rutiere moderne", ind. - AND 547/2013, in conformitate cu Documentul de avizare CTE nr. 4330/30.08.2013 anexat la prezenta.

Art. 2. Prezenta decizie anuleaza Decizia Directorului General al ANTD nr. 48/03.05.1997.

Art. 3. Decizia se comunica prin grija Biroului Reglementari Tehnice si Trafic din cadrul Directiei Tehnice a CNADNR SA, la DRDP 1-7 si CESTRIN care vor duce la indeplinire prevederile prezentei decizii.

Art. 4. Prezenta decizie s-a emis in 2 exemplare, un exemplar pentru serviciul Arhiva si un exemplar la Biroul Reglementari Tehnice si Trafic.

**DIRECTOR GENERAL**  
Ing. Narcis Stefan NEAGA



**VIZAT**  
**DIRECTOR DIRECTIA LEGISLATIE,**  
**CONTENCIOS SI CONTRACTE**  
Cons. Juridic ANDREI FILIPESCU

*Andrei Filipescu*

**COMPANIA NATIONALA DE AUTOSTRAZI SI DRUMURI NATIONALE DIN ROMANIA S.A.**

**DECIZIA**  
**Directorului General al**  
**Companiei Nationale de Autostrazi si**  
**Drumuri Nationale din Romania S.A.**

Nr. 1271  
Data 08.12.2014

In conformitate cu O.U.G. nr. 84/2003 privind infiintarea Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania S.A., prin reorganizarea Regiei Autonome Administratia Nationala a Drumurilor din Romania, aprobata cu modificari si completari de Legea nr. 47/2004, cu modificarile si completarile ulterioare.

Avand in vedere „Normativul pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracaminti rutiere moderne – Indicativ AND 547-2013.

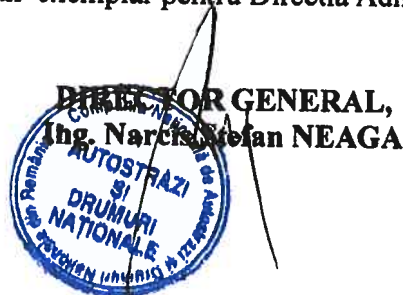
In baza Ordinului Ministrului delegat pentru Proiecte de Infrastructura de Interes National si Investitii Straine nr. 393/22.08.2013 si a Hotararii Adunarii Generale Extraordinare a Actionarilor nr.14/22.08.2013 prin care domnul Narcis Stefan NEAGA preia atributiile functiei de Director General al C.N.A.D.N.R. – S.A., se emite prezenta

**DECIZIE**

Art. 1. Se aproba **Anexa 4** la reglementarea tehnica „Normativ pentru prevenirea si remedierea defectiunilor la imbracaminti rutiere moderne – Indicativ AND 547-2013, - **Tehnologie pentru remedierea si reciclarea imbracamintilor asfaltice utilizand surse de caldura in infrarosu (IR)**, in conformitate cu Documentul de Avizare CTE-CNADNR nr. 4418/27.11.2014, anexat la prezenta.

Art. 2. Decizia se comunica prin grija Biroului Reglementari Tehnice si Trafic din cadrul Directiei Tehnice a C.N.A.D.N.R. S.A. la CESTRIN, CNADNR Central si DRDP 1-7, care vor duce la indeplinire prevederile prezentei Decizii.

Art. 3. Prezenta Decizie s-a emis in 2 exemplare, un exemplar pentru Directia Tehnica, Biroul Reglementari Tehnice si Trafic si un exemplar pentru Directia Administrativa, Biroul Arhiva.



Vizat,  
Directia Juridica  
Serviciul Avize Consultanta  
Cous. Mur. Poluca Pali  
05.12.2014



## CUPRINS

### CAPITOLUL I

<b>GENERALITĂȚI.....</b>	<b>13</b>
Secțiunea 1	Obiect și domeniu de aplicare.....13
Secțiunea 2	Defecțiunile îmbrăcăminților rutiere moderne..... 14
Secțiunea 3	Tehnologii pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere moderne.....14
Secțiunea 4	Referințe normative..... 15

### CAPITOLUL II

<b>DEFECȚIUNI ALE ÎMBRĂCĂMINȚILOR BITUMINOASE, PREVENIREA ȘI REMEDIEREA ACESTORA.....</b>	<b>22</b>
Secțiunea 1	Clasificarea defecțiunilor.....22
Secțiunea 2	Defecțiuni ale suprafeței de rulare.....25
Secțiunea 3	Defecțiuni ale îmbrăcămintei rutiere..... 29
Secțiunea 4	Defecțiuni ale structurii rutiere..... 32
Secțiunea 5	Defecțiuni ale complexului rutier.....36
Secțiunea 6	Aspecte ale defecțiunilor îmbrăcăminților bituminoase..... 38

### CAPITOLUL III

<b>DEFECȚIUNI ALE ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN BETON DE CIMENT, PREVENIREA ȘI REMEDIEREA ACESTORA.....</b>	<b>45</b>
Secțiunea 1	Clasificarea defecțiunilor.....45
Secțiunea 2	Defecțiuni ale suprafeței de rulare.....49
Secțiunea 3	Defecțiuni ale rosturilor.....52
Secțiunea 4	Defecțiuni ale îmbrăcămintei din beton de ciment.....54
Secțiunea 5	Defecțiuni ale structurii rutiere.....58
Secțiunea 6	Aspecte ale defecțiunilor îmbrăcăminților din beton de ciment.....62

### CAPITOLUL IV

<b>DEFECȚIUNI ALE ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN PAVAJE DIN PIATRĂ CIOPLITĂ, PREVENIREA ȘI REMEDIEREA ACESTORA.....</b>	<b>66</b>
Secțiunea 1	Clasificarea defecțiunilor..... 66
Secțiunea 2	Defecțiuni ale rosturilor.....67
Secțiunea 3	Defecțiuni ale îmbrăcămintei rutiere.....68
Secțiunea 4	Defecțiuni ale structurii rutiere.....70
Secțiunea 5	Aspecte ale defecțiunilor îmbrăcăminților din pavaje din piatră cioplită..... 71



<b>CAPITOLUL V</b>	
<b>MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXE.....</b>	<b>74</b>
Anexa 1	Tehnologii pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților bituminoase.....75
Anexa 2	Tehnologii pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților din beton de ciment..... 112
Anexa 3	Tehnologii pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților din pavaje din piatră cioplită.....137
<b>REGLEMENTĂRI TEHNICE PENTRU DOMENIUL RUTIER.....</b>	<b>149</b>
ADMINISTRARE.....	150
EXECUȚIE.....	158
EXPLOATARE.....	163
ÎNȚREȚINERE.....	165
NORME DE APLICARE A O.G. 43/1997.....	172
NORME DE APLICARE A O.G. 43/1997.....	174
Reglementări tehnice anulate prin Decizia CNADNR 213/20.02.2013.....	181



<b>NORMATIV PENTRU PREVENIREA ȘI REMEDIEREA DEFECȚIUNILOR LA ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE MODERNE</b>	<b>INDICATIV AND 547/2013</b>
---	-----------------------------------

## CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** – Prezentul normativ identifică cauzele și stabilește metodele de prevenire și soluțiile tehnice de remediere a defecțiunilor care apar la îmbrăcămințile rutiere moderne.

**Art.2** – Prezentul normativ se aplică la întreținerea drumurilor publice cu următoarele tipuri de îmbrăcăminți rutiere:

- îmbrăcăminți bituminoase, executate pe drumuri de clasă tehnică I-V;
- îmbrăcăminți din beton de ciment, executate pe drumurile de clasă tehnică I-IV;
- îmbrăcăminți din pavaje din piatră cioplită, executate pe drumuri de clasă tehnică II-V;

**Art.3** – Prezentul normativ cuprinde:

- tipurile de defecțiuni pentru fiecare tip de îmbrăcămințe rutieră modernă din prezentul normativ;
- cauzele care conduc la apariția defecțiunilor pentru fiecare tip de îmbrăcămințe rutieră existentă;
- soluțiile tehnice și tehnologiile pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor specifice fiecărui tip de îmbrăcămințe rutieră.

Elaborat de: S.C. BOMACO S.R.L.	Aprobat de: C.N.A.D.N.R. cu Decizia nr. 1277/11.09.2013
------------------------------------	---

## **Secțiunea 2**

### **Defecțiunile îmbrăcăminților rutiere moderne**

**Art.4** – În prezentul Normativ defecțiunile îmbrăcăminților rutiere moderne sunt sistematizate astfel:

- defecțiuni ale suprafeței de rulare;
- defecțiuni ale îmbrăcămintei rutiere;
- defecțiuni determinate de comportarea necorespunzătoare a structurii rutiere;
- defecțiuni ale complexului rutier.

**Art.5** – Tipurile de defecțiuni sunt specificate pentru fiecare tip de îmbrăcămintă rutieră din prezentul Normativ astfel:

- tabelul 1: defecțiuni ale îmbrăcăminților bituminoase;
- tabelul 2: defecțiuni ale îmbrăcăminților din beton de ciment;
- tabelul 3: defecțiuni ale îmbrăcăminților din pavaje din piatră cioplită.

## **Secțiunea 3**

### **Tehnologii pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere moderne**

**Art.6** – Tehnologii prevăzute în prezentul Normativ pentru remedierea principalelor defecțiuni ale îmbrăcăminților rutiere moderne sunt structurate în trei anexe:

---

Anexa 1 – Tehnologii pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților bituminoase;

---

Anexa 2 – Tehnologii pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților din beton de ciment;

---

Anexa 3 – Tehnologii pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților din pavaje din piatră cioplită.

---

Tehnologiile prevăzute în aceste anexe sunt sistematizate sub formă de fișe tehnice pentru fiecare tehnologie de aplicat.

#### **Art.7 – Definiții și terminologie**

Definițiile și terminologia din prezentul Normativ sunt conform SR 4032-1 și prescripțiilor în vigoare (standarde, normative) referitoare la tehnologiile de remediere a defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere cuprinse în anexele 1...3.

#### **Secțiunea 4** **Referințe normative**

**Art.8** – Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea prezentului normativ. Pentru referințele nedatate, se aplică ultima ediție a publicației la care se face referire (inclusiv eventualele modificări).

#### **ACTE NORMATIVE**

- 
1. Legea nr.10/18.01.1995 privind calitatea în construcții, publicată inițial în Monitorul Oficial partea I, nr. 12 din 24 ianuarie 1995, cu modificările și completările ulterioare aduse de HG 498 din 24.05.2001; Legea nr. 587 din 29.10.2002; Legea nr. 123 din 05.05.2007

---

  2. Legea securității și sănătății în muncă nr.319/2006 publicată în MO 646/2006. Legea preia Directiva Consiliului nr. 89/391/CEE publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene (JOCE) nr. L 183/1989

---

  3. Hotărârea Guvernului nr.1425/2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 – modificată și completată

---

  4. HG nr.355/2007 – privind supravegherea sănătății lucrătorilor modificată și completată

---

  5. HG nr.1048/2007 privind modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului – M.O. nr. 802/23 nov. 2007

---

  6. OUG 195/2005 privind protecția mediului – modificată

---

  7. HG 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și lista cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase – modificată

---

  8. Legea securității și sănătății în muncă nr.319/2006;

---

  9. Hotărârea Guvernului nr.1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006;

---

  10. Hotărârea Guvernului nr.300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;

---

  11. Hotărârea Guvernului nr.1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate, pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
-

---

12. Norme de protecția muncii pentru lucrări de întreținere și reparații drumuri;

---

13. Legea nr.307/12.07.2006 – privind apărarea împotriva incendiilor;

---

14. Ordonanța de urgență a Guvernului nr.21/2004 privind Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență, aprobată cu modificările și completările prin Legea 15/2005.

---

**STANDARDE:**

---

SR EN 197-1:2011 Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criteriile de conformitate ale cimenturilor uzuale.

---

SR EN 933-1:2002 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 1: Analiza granulometrică prin cernere

---

SR EN 933-2:1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiunile nominale ale ochiurilor

---

SR EN 933-4:2008 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 4: Determinarea formei particulelor. Coeficient de formă

---

SR EN 933-8:2001 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 8: Evaluarea părților fine. Determinarea echivalentului de nisip  
**Notă:** În prezent este în curs de înlocuire de către SR EN 933-8:2012.

---

SR EN 933-9:2009 Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 9: Aprecierea fineții. Încercare cu albastru de metilen

---

SR EN 1008:2003 Apă de preparare pentru beton, specificații pentru prelevarea, încercarea și evaluarea aptitudinii de utilizare a apei, inclusiv a apelor recuperate din procese ale industriei de beton ca apa de preparare pentru beton

---

SR EN 1097-1:1998 Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 1: Determinarea rezistenței la uzură (micro-Deval)  
**Notă:** În prezent este în curs de înlocuire de către SR EN 1097-1:2011.

---



SR EN 1097-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 2: Metode pentru determinarea rezistenței la sfărâmare – Los Angeles
SR EN 1097-6:2002	Încercări pentru determinarea caracteristicilor mecanice și fizice ale agregatelor. Partea 6: Determinarea masei reale și a coeficientului de absorbție a apei
SR EN 1367-1:2007	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Determinarea rezistenței la îngheț-dezgeț
SR EN 1367-2:2010	Încercări pentru determinarea caracteristicilor termice și de alterabilitate ale agregatelor. Încercări cu sulfat de magneziu
SR EN 1426:2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea penetrabilității cu ac
SR EN 1427:2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă
SR EN 12271:2007	Tratamente de suprafață. Cerințe
SR EN 12350-2:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercare de tasare
SR EN 12350-6:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 6: Densitate
SR EN 12350-7:2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 7: Conținut de aer. Metode prin presiune
SR EN 12591:2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
SR EN 12593:2003	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea punctului de rupere Fraass
SR EN 12607-1:2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 1: Metoda RTFOT
SR EN 12607-2:2007	Bitum și lianți bituminoși. Determinarea rezistenței la încălzire sub efectul căldurii și aerului. Partea 2: Metoda TFOT
SR EN 12697-1:2006	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținut de liant solubil <b>Notă:</b> În prezent este în curs de înlocuire de către SR EN 12697-1:2012.

- SR EN 12697-2:2003 + SR EN 12697-2+A1: 2007  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. partea 2: Determinarea granulozității
- 
- SR EN 12697-4:2005  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: coloană de fracționare
- 
- SR EN 12697-5:2010 + SR EN 12697-5/AC: 2012  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 5: Determinarea densității maxime
- 
- SR EN 12697-6:2004  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 6: Determinarea densității aparente a epruvetelor bituminoase  
**Notă:** În prezent este în curs de înlocuire de către SR EN 12697-6:2012.
- 
- SR EN 12697-8:2008  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 8: Determinarea caracteristicilor volumetrice ale epruvetelor bituminoase
- 
- SR EN 12697-11:2012  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 11: Determinarea afinității dintre agregate și bitum
- 
- SR EN 12697-22:2007  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercarea la ornieraj.
- 
- SR EN 12697-23:2004  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 23: Determinarea rezistenței la tracțiune indirectă a epruvetelor bituminoase
- 
- SR EN 12697-24:2012  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală
- 
- SR EN 12697-25:2006  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică
- 
- SR EN 12697-26:2012  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate
- 
- SR EN 12697-27:2002  
Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice

preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor

- 
- SR EN 12697-28:2002 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: Pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice
- 
- SR EN 12697-30:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 30: Confecționarea epruvetelor cu compactorul cu impact
- 
- SR EN 12697-31:2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Confecționarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie
- 
- SR EN 12697-34:2012 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 34: Încercare Marshall
- 
- SR EN 12697-35+A1: 2007 Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 35: Malaxare în laborator
- 
- SR EN 13036-1:2010 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 1: Măsurarea adâncimii macrotexturii suprafeței îmbrăcămintei prin tehnica volumetrică a petei
- 
- SR EN 13036-4:2012 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 4: Metode de măsurare a aderenței unei suprafețe. Încercarea cu pendul
- 
- SR EN 13036-7:2004 Caracteristici ale suprafețelor drumurilor și pistelor aeroportuare. Metode de încercare. Partea 7: Măsurarea denivelărilor straturilor de uzură ale îmbrăcăminților rutiere: încercarea cu dreptar
- 
- SR EN 13043:2003 + SR EN 13043/AC:2004 Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor utilizate în construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic
- 
- SR EN 13242:2003 Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri  
**Notă:** În prezent este în curs de înlocuire de către SR EN 13242:2013.
- 
- SR 13808:2005 Bitum și lianți bituminoși. Cadrul specificațiilor pentru emulsiile

cationice de bitum

**Notă:** În prezent este în curs de înlocuire de către SR EN 13808: 2013.

---

SR EN 14023:2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri
------------------	--

---

SR EN 14188-1:2005	Produse pentru colmatarea rosturilor. Partea 1: Specificații pentru produsele aplicate la cald
--------------------	--

---

SR EN 14188-2:2005	Produse pentru colmatarea rosturilor. Partea 2: Specificații pentru produse de etanșare aplicate la rece
--------------------	--

---

SR EN 14188-3:2006	Produse pentru colmatarea rosturilor. Partea 3: Specificații pentru etanșări de rosturi prefabricate
--------------------	--

---

SR EN 14188-4:2009	Produse pentru colmatarea rosturilor. Partea 4: Specificații pentru amorse utilizate cu produsele de colmatare a rosturilor
--------------------	---

---

SR 61:1997	Bitum. Determinarea ductilității
------------	----------------------------------

---

SR 183-1:1995	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți din beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate
---------------	--

---

SR 183-2:1998	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminți din beton de ciment executate cu cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate
---------------	--

---

SR 599:2004	Lucrări de drumuri. Tratamente bituminoase. Condiții de calitate
-------------	--

---

SR 662:2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
-------------	---

---

SR 667:2000	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice generale de calitate
-------------	---

---

SR 4032-1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie
----------------	----------------------------------

---

SR 6978:1995	Lucrări de drumuri. Pavaje de piatră naturală, pavele normale, pavele abnorme și calupuri
--------------	---

---

SR 8877-1:2007	Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate
----------------	---

---

SR 8877-2:2007	Lucrări de drumuri. Partea 2: Determinarea pseudo-vâscozității Engler a emulsiilor bituminoase
SR 10092:2008	Ciment rutier
SR 10969:2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adhezivității biturilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică
STAS 863:2003	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare
STAS 2900-89	Lucrări de drumuri. Lățimea drumurilor
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Stratouri de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 10473-1/87	Lucrări de drumuri. Stratouri din agregate naturale sau pământuri stabilizate cu ciment. Condiții tehnice generale de calitate

## NORMATIVE

1. Normativ indicativ AND 605-2013 – Mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă;
2. Normativ indicativ NE 015-2002 – Normativ pentru executarea lucrărilor de reparații a drumurilor cu beton rutier fluidifiat;
3. Normativ indicativ NE 025-2003 – Normativ privind intervenții de urgență la îmbrăcămintele bituminoase pe timp friguros (intrat în vigoare în anul 2005);
4. Normativ indicativ AND 523-2003 – Normativ privind execuția straturilor bituminoase foarte subțiri la rece;
5. Normativ indicativ AND 532-1997 – Normativ privind reciclarea la rece a îmbrăcămintei rutiere;
6. Normativ indicativ DD 509-2003 – Normativ privind reciclarea amestecurilor asfaltice la cald în stații fixe;
7. Normativ indicativ AND 559-1999 – Normativ privind aplicarea soluției antifisură din mortar asfaltic;
8. Normativ indicativ AND 560-1999 – Normativ privind aplicarea soluției antifisură din amestecuri asfaltice cu volum ridicat de goluri;
9. Instrucțiuni indicativ AND 570-2002 – Instrucțiuni tehnice pentru prepararea și punerea în operă a amestecurilor asfaltice antifăgaș
10. Instrucțiuni indicativ CD 155-2000 – Instrucțiuni tehnice departamentale pentru determinarea stării tehnice a drumurilor moderne.

**CAPITOLUL II**  
**DEFECȚIUNI ALE ÎMBRĂCĂMINȚILOR BITUMINOASE,**  
**PREVENIREA ȘI REMEDIEREA ACESTORA**

**Secțiunea 1**  
**Clasificarea defecțiunilor**

**Art.9** - Tipurile de defecțiuni ale îmbrăcăminților bituminoase sistematizate conform Art.4 din prezentul Normativ sunt arătate în tabelul 1.

**Tabelul 1**

Clasificarea defecțiunilor	Tipul defecțiunii
Defecțiuni ale suprafeței de rulare (simbol DSR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- suprafață șlefuită</li> <li>- suprafață exudată</li> <li>- suprafață șiroită</li> <li>- suprafață poroasă</li> <li>- suprafață cu ciupituri</li> <li>- suprafață vălurită și refulări</li> <li>- suprafață încrețită</li> </ul>
Defecțiuni ale îmbrăcămintei rutiere (simbol DIR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- gropi**</li> <li>- peladă</li> <li>- praguri</li> <li>- rupturi de margine</li> <li>- fisuri și crăpături în stratul de uzură**</li> <li>- făgașe***</li> </ul>
Defecțiuni ale structurii rutiere (simbol DSTR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fisuri și crăpături</li> <li>- faianțări</li> <li>- făgașe****</li> </ul>
Defecțiuni ale complexului rutier (simbol DCR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- degradări din îngheț-dezgeț</li> <li>- tasări locale</li> <li>- gropi****</li> </ul>
NOTA: * - cauzele degradării:	Mixtură necorespunzătoare (bitum ars sau insuficient, agregate murdare, compactare insuficientă);
** - cauzele degradării:	Temperaturi mari în mixtura asfaltică;
*** - cauzele degradării:	Defecțiuni ale structurii rutiere;
**** - cauzele degradării:	Complex rutier subdimensionat, trafic greu

**Art.10** – Defecțiunile îmbrăcăminților bituminoase se clasifică în funcție de urgențele de remediere în defecțiuni ușoare, mijlocii și grave, conform tabelului 2.

Urgențele de remediere a defecțiunilor din tabelul 2 țin seama de efectul lor asupra desfășurării normale a traficului rutier, modul în care afectează siguranța circulației și de influența lor asupra comportării în exploatare a îmbrăcăminților rutiere bituminoase.

**Tabelul 2**

Urgența remedierii	Gradul de severitate a defecțiunii	Tipul defecțiunii
I	Defecțiuni grave	gropi văluriri și refulări mari degradări din îngheț-dezghet tasări locale praguri făgașe longitudinale avansate
II	Defecțiuni mijlocii	peladă suprafață șlefuită suprafață încrețită văluriri și refulări în stare incipientă suprafață exudată fisuri și crăpături rupturi de margine făgașe longitudinale incipiente
III	Defecțiuni ușoare	suprafață cu ciupituri suprafață poroasă suprafață șiroită peladă la tratamente bituminoase

**Art.11** – Defecțiunile îmbrăcăminților bituminoase se datorează în general următoarelor cauze:

- exploatare în condiții de trafic intens și greu;
- capacitate portantă a complexului rutier necorespunzătoare;
- calitate necorespunzătoare a materialelor utilizate la construcție;
- execuția lucrărilor în condiții de calitate necorespunzătoare;
- condiții de exploatare agresive neluate în calcul la proiectare, de exemplu: circulația unor vehicule încărcate peste limitele admise în reglementările tehnice.
- lipsă de întreținere adecvată condițiilor climaterice, de trafic și duratei de exploatare.

**Art.12** – Influența diferitelor grupe de cauze asupra apariției unui anumit tip de defecțiune este prezentată în tabelul 3.

Tabelul 3

Grupă cauze	Tip de defecțiune	D.S.R.			D.I.R.						D.S.T.R.				D.C.R.	
		Suprafața șcheletului	Suprafața exsudată	Suprafața strălă	Petala	Valuri și rețilan	Suprafața porasă	Suprafața cu cupluri	Suprafața incertă	Fraguri de margini	Fisuri și Crăpături	Fațonări	Fășe longitudinale	Grupi		Depozitari din îngheț-dezgeț
0																
Trafic																
	Trafic greu	X	X	X	X	XX										
	Trafic canalizat															
Capacitatea portantă	Capacitate portantă redusă															
	Capacitate portantă neuniformă															
	Necesităre la îngheț-dezgeț															
	Consistența bitumului (moale)															
Calitatea materialelor	Agregate alterate, murdare cu impurități															
	Densitatea redusă a agregatelor	XX														
	Filer cu oncologie															
	Pământ activ															
	Dozaj liant exces		XX													
	Dozaj agregate schelet mineral slab															
	Agiteri (temperatură scăzută)															
Execuția lucrărilor	Amorsare		X													
	Compactare insuficientă															
	Bitum ars															
	Lipsă încadrări															
	Defecțiuni ale pantului drumului															
	Drenare și evacuare ape necășificate															
Condiții de exploatare și mediu inconjurător	Temperaturi anormale ridicată sau scăzută în intervale scurte de timp															
	Durață exploatare depășită (oboseală)															
	Contractia fundației	X														
	Contaminare cu argilă															
	Lipsă etanșitate îmbrițădante															
Lucrări de întreținere	Calitatea necorespunzătoare a lucrărilor		X													
	Anșare lucrări de întreținere															
	XX - influență imortantă															
	X - influență redusă															



**Art.13** – Pentru evitarea apariției defecțiunilor îmbrăcăminților bituminoase se impune ca la construcția și întreținerea drumurilor să se urmărească:

- utilizarea unor materiale cu caracteristici corespunzătoare, conform prescripțiilor tehnice în vigoare;
- executarea unor lucrări de foarte bună calitate atât la construcție cât și la întreținere, realizate la timp, urmărindu-se asigurarea unui caracter preventiv activității de întreținere;
- întreținerea drumurilor prin lucrări executate la timp, de foarte bună calitate, cu respectarea strictă a tehnologiilor prescrise și a parametrilor tehnici ai proiectelor.

**Art.14** – Pentru evitarea defecțiunilor structurii rutiere se impun următoarele măsuri:

- dimensionarea corespunzătoare a structurilor rutiere, conform normativelor de dimensionare, pe baza unor studii și cercetări referitoare la: traficul de calcul, portanța patului drumului (studii geotehnice, măsurări de deformabilitate etc) și caracteristici de deformabilitate ale straturilor existente (măsurări de deformabilitate, analize de laborator etc);
- protejarea straturilor rutiere și a pământului din patul drumului de acțiunea apelor prin luarea măsurilor necesare pentru evacuarea acestora și etanșarea îmbrăcămintei rutiere;
- asigurarea la îngheț-dezghet;
- ranforsarea complexelor rutiere cu durată de exploatare depășită;
- controlul traficului din punct de vedere al tonajului și al încărcării pe osie.

**Art.15** – Remedierea acestor defecțiuni trebuie să se realizeze, în funcție de modul în care afectează siguranța circulației și de influența lor asupra comportării în exploatare a structurii rutiere, și anume:

- prin lucrări de intervenție de urgență în scopul prevenirii extinderii degradărilor îmbrăcămintei bituminoase și al asigurării siguranței circulației;
- prin aplicarea unor tehnologii care permit eliminarea cauzelor care au condus la defecțiuni grave ale îmbrăcămintei bituminoase sau ale structurii rutiere.

## **Secțiunea 2**

### **Defecțiuni ale suprafeței de rulare**

#### **Art.16 – Suprafață șlefuită**

Suprafața șlefuită se prezintă lucioasă, fără nici un fel de asperități, de culoare mai deschisă. Ea favorizează deraparea autovehiculelor.

Suprafața se consideră șlefuită în cazul în care rugozitatea măsurată conform SR EN 13036-1 corespunde calificativului „rugozitate rea” conform Instrucțiunilor CD 155.

- **Cauzele** apariției suprafeței șlefuite pot fi:
  - durata de exploatare îndelungată a îmbrăcămintei rutiere;
  - îmbrăcămintă bituminoasă realizată din mixturi asfaltice cu conținut ridicat de fracțiuni fine;
  - utilizarea unor agregate naturale cu rezistență redusă la șlefuire, pentru prepararea mixturilor asfaltice;
  - trafic intens;
  - declivități mari;
  - curbe cu rază mică.
- **Prevenirea** sau întârzierea apariției suprafețelor șlefuite se realizează prin:
  - executarea stratului de uzură din beton asfaltic rugos (BAR 16) conform normativului indicativ AND 605;
  - utilizarea în stratul de uzură a criblurilor care provin din roci dure, cu rezistență mare la șlefuire și adezivitate superioară față de bitum (min.80%);
  - efectuarea compactării cu compactoare pe pneuri la temperatură ridicată (110°...120°);
- **Remedierea** îmbrăcămintei bituminoase cu suprafață șlefuită se realizează prin aplicarea tehnologiilor prevăzute în Anexa 1 – fișa tehnică 1.1 din prezentul Normativ.

#### **Art.17 – Suprafață exudată**

Suprafața exudată se caracterizează prin exces de bitum și are culoarea neagră lucioasă. Suprafața cu exces de bitum este deosebit de periculoasă deoarece favorizează deraparea.

- **Cauzele** apariției suprafeței exudate pot fi:
  - bitum cu conținut mare de uleiuri;
  - conținut ridicat de bitum (peste limita admisă) al mixturilor asfaltice folosite la executarea stratului de uzură;
  - folosirea unui bitum cu vâscozitate redusă, în special în zona climaterică caldă;
  - amorsarea stratului suport cu o cantitate prea mare de liant bituminos;
  - compactarea insuficientă a straturilor din mixtură asfaltică;
  - temperatura ridicată a mediului ambiant;
  - circulație intensă.
- **Prevenirea** apariției suprafeței exudate se poate realiza prin:
  - stabilirea și aplicarea corectă a dozajelor la prepararea mixturilor asfaltice conform studiului preliminar efectuat de laborator autorizat;
  - alegerea tipului de bitum adecvat zonei climaterice respective;
  - respectarea regimului de temperaturi la fabricarea și punerea în operă a mixturilor asfaltice;
  - amorsarea stratului suport cu emulsie bituminoasă cationică cu rupe-

re rapidă, pe suprafață curată și uscată. Cantitatea de bitum pur rămasă după aplicarea amorsajului trebuie să fie de (0,3...0,5) kg/mp, în funcție de natura stratului suport, conform Normativului indicativ AND 605;

- compactarea corespunzătoare a straturilor bituminoase, conform Normativului indicativ AND 605.

- **Remedierea** suprafeței exudate a îmbrăcămintei bituminoase se realizează prin tratare cu agregat natural, conform Anexei 1 – fișa tehnică 1.2 din prezentul Normativ.

#### **Art.18 – Suprafață șiroită**

Suprafața șiroită apare în cazul tratamentelor bituminoase și are aspect de suprafață vărgată, cu fâșii longitudinale de câțiva centimetri lățime pe care nu există tratament bituminos, alternând cu suprafețe pe care tratamentul se prezintă bine. Acesta are un aspect inestetic, însă nu jenează în mod deosebit participanții la circulație.

- **Cauzele** apariției acestei defecțiuni sunt:

- răspândirea neuniformă a liantului bituminos la executarea tratamentului bituminos, datorită înfundării unor duze ale răspânditorului;
- reglarea necorespunzătoare a înălțimii rampei de stropire;
- utilizarea unor agregate naturale murdare;
- curățarea necorespunzătoare a suprafeței stratului suport pe care se execută tratamentul bituminos;
- suprafața umedă a stratului suport.

- **Prevenirea** apariției suprafeței șiroite se realizează prin luarea următoarelor măsuri:

- pregătirea corectă a stratului suport;
- verificarea răspânditorului de liant bituminos înainte de începerea lucrărilor, conform SR 599;
- folosirea unui liant bituminos fără impurități și cu vâscozitate adecvată.

- **Remedierea** acestei defecțiuni se realizează prin răspândirea liantului bituminos cu lancea răspânditorului pe zona fără liant, urmată de răspândirea agregatului natural și efectuarea unei cilindrări ușoare.

Remedierea suprafeței șiroite trebuie să se realizeze cu același tip de liant bituminos și de agregat natural folosite la executarea tratamentului bituminos.

Operația de remediere trebuie să se facă cât mai urgent posibil, de regulă imediat după executarea tratamentului bituminos.

#### **Art.19 – Suprafață poroasă**

Suprafața poroasă are culoare mai deschisă și se caracterizează prin conținut redus de bitum și absorbție de apă mare, peste limitele admise de Normativul indicativ AND 605.

- **Cauzele** apariției suprafețelor poroase pot fi:

- conținut redus de bitum în mixtura asfaltică;

- compoziție granulometrică necorespunzătoare a agregatului natural;
- compactarea insuficientă;
- nerealizarea gradului de compactare;
- executarea îmbrăcăminte bituminoase în anotimpul rece.

- **Prevenirea** apariției suprafețelor poroase se face luând măsuri la fabricarea și punerea în operă a compoziției mixturii asfaltice:

- folosirea agregatelor naturale cu rezistență la fragmentare (coeficient LA) corespunzătoare prevederilor Normativului indicativ AND 605, pentru evitarea spargerii granulelor sub acțiunea traficului și a utilajelor de compactare și crearea gropi-țelor în stratul de rulare;
- stabilirea corectă a compoziției mixturii asfaltice și respectarea doza-jului de bitum;
- compactarea corespunzătoare, la temperaturile prescrise de prescripțiile tehnice în vigoare;
- executarea lucrărilor în anotimpul călduros.

- **Remedierea** suprafețelor poroase ale îmbrăcăminte bituminoase se realizează prin aplicarea tehnologiilor prevăzute în Anexa 1 – fișa tehnică 1.3.

#### **Art.20 – Suprafață cu ciupituri**

Îmbrăcăminte bituminoasă prezintă gropițe cu diametrul de cca 20 mm, putând atinge grosimea stratului de uzură.

- **Cauzele** apariției ciupiturilor pot fi:

- folosirea unor agregate murdare sau a unor agregate necorespunzătoare din punct de vedere al durității (roci alterate sau moi) la prepararea mixturii asfaltice;
- impurități în nisipul bituminos, în cazul îmbrăcămintilor executate cu nisip bituminos;
- utilizarea filerului umed și cu cocoloașe.

- **Prevenirea** ciupiturilor se poate realiza prin:

- folosirea agregatelor naturale curate, fără impurități și cu rezistență mare la sfărâmare;
- utilizarea unui filer corespunzător (uscat și fără cocoloașe).

- **Remedierea** îmbrăcăminte bituminoase cu suprafață cu ciupituri se realizează prin aplicarea tehnologiilor din Anexa 1 – fișa tehnică 1.4.

#### **Art.21 – Suprafață vălurită și refulări**

Suprafața vălurită se prezintă cu denivelări în profilul longitudinal sub forma unei table ondulate. Frecvența vălurilor este de aproximativ 1 m, iar amplitudinea poate varia de la (10...15) mm la (30...40) mm.

Refulările apar când îmbrăcăminte devenită plastică este împinsă lateral peste îmbrăcăminte nedeteriorată sau chiar peste bordură.

- **Cauzele** formării vălurilor pot fi:

- schelet mineral slab al mixturii asfaltice;

- exces de bitum în mixtura asfaltică;
  - bitum de consistență redusă;
  - temperatura ridicată a mediului ambiant;
  - trafic intens cu frânări și accelerări repetate;
  - decelerări frecvente care generează forțe tangențiale mari;
  - sistem rutier realizat necorespunzător.
- **Prevenirea** formării vălurilor se poate face prin:
- proiectarea și punerea în operă a unor mixturi asfaltice corespunzătoare Normativului indicativ AND 605;
  - utilizarea biturilor de clasă tip 50/70 pentru zona climaterică caldă și tip 70/100 pentru zona climaterică rece;
- **Remedierea** defecțiunilor se poate face prin decaparea sau frezarea stratului vălurit și înlocuirea acestuia cu un nou strat realizat dintr-o mixtură de calitate, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.8.

Suprafețele vălurite extinse necesită studii tehnico-economice aprofundate.

#### **Art.22 – Suprafața încrețită**

Suprafața încrețită se prezintă sub forma unor mici ridicături alternând cu șanțulețe asemănătoare cu pielea de elefant. De regulă apare spre marginea părții carosabile.

- **Cauza** apariției suprafeței încrețite este excesul de bitum din mixtura asfaltică.
- **Prevenirea** apariției suprafețelor încrețite se poate face prin:
  - dozarea corespunzătoare a bitumului;
  - utilizarea unui bitum de consistență corespunzătoare.
- **Remedierea** suprafețelor încrețite se face prin decaparea sau frezarea îmbrăcămintei bituminoase și refacerea acesteia, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.8.

### **Secțiunea 3**

#### **Defecțiuni ale îmbrăcămintei rutiere**

#### **Art.23 – Gropi**

Gropile sunt defecțiuni cu forme și dimensiuni variabile, care se formează prin dislocarea de material din stratul de uzură sau dislocarea completă a îmbrăcămintei bituminoase și uneori chiar a stratului suport. Gropile pot apare izolat sau pe suprafețe întinse.

- **Cauzele** apariției gropilor pot fi:
  - amorsarea necorespunzătoare la reparații izolate;
  - mixturi asfaltice cu conținut redus de bitum și cu absorbție de apă foarte mare;
  - dislocarea unor porțiuni din suprafețele faianțate;
  - îmbrăcăminte din mixtură asfaltică necorespunzătoare;
  - dezvoltarea fisurilor și crăpăturilor;
  - realizarea îmbrăcăminților bituminoase pe timp nefavorabil;

- scurgerea pe suprafața îmbrăcămintei a unor substanțe agresive (benzină, motorină, petrol etc).
- **Prevenirea** apariției gropilor se poate realiza prin luarea următoarelor măsuri:
  - dimensionarea corespunzătoare a complexului rutier;
  - utilizarea unor mixturi asfaltice cu caracteristici corespunzătoare și punerea lor în operă în condiții tehnice conform prescripțiilor tehnice (agregate curate, tip de bitum pentru zona climaterică respectivă, temperaturi tehnologice în limitele prescrise, compactare suficientă);
  - repararea imediată, în tot timpul anului, în stare incipientă a oricărei defecțiuni (fisuri, crăpături, faianțări, suprafețe poroase);
  - ranforsarea sau reabilitarea complexului rutier la expirarea duratei de exploatare.
- **Remedierea** îmbrăcăminților bituminoase care prezintă gropi se realizează conform tehnologiilor prevăzute în Anexa 1, fișele 1.5 și 1.7.

#### **Art.24 – Peladă**

Pelada este o defecțiune caracterizată prin desprinderea locală a stratului de uzură de stratul suport sau dezlipirea unor suprafețe din tratamentul bituminos.

- **Cauzele** apariției fenomenului de peladă pot fi:
  - utilizarea unei mixturi asfaltice neomogene;
  - punerea în operă a mixturii asfaltice la o temperatură scăzută (sub 100°C);
  - neamorsarea stratului suport;
  - agregate parțial murdare utilizate la executarea straturilor bituminoase și a tratamentelor bituminoase;
  - straturi de rulare în grosime insuficientă (în special la cele executate pe îmbrăcăminți din beton de ciment sau pe îmbrăcăminți din pavaje din piatră cioplită);
  - curățarea necorespunzătoare a stratului pe care se execută stratul de uzură sau tratamentul bituminos.
- **Prevenirea** apariției peladei:
  - realizarea unei mixturi asfaltice conform prescripțiilor tehnice în vi-goare;
  - respectarea regimului de temperatura la prepararea și punerea în operă;
  - asigurarea unei suprafețe curate și uscate a stratului suport;
  - amorsarea stratului suport;
  - compactarea corespunzătoare la o temperatură optimă, imediat după așternere.
- **Remedierea** defecțiunii se face în funcție de mărimea suprafeței afectate, conform tehnologiilor prevăzute în Anexa 1, fișele tehnice 1.5 și 1.7:
  - plombarea cu mixturi asfaltice cu agregat mărunt pentru suprafețe izolate;

- realizarea unui covor asfaltic pe suprafețele afectate;
- stropire cu bitum sau cu emulsie cationică, cu lancea sau cu alte mijloace adecvate (respectiv badijonarea suprafeței) urmată de așternere de criblură și compactare ușoară.

#### **Art.25 – Praguri**

Pragurile sunt ridicături izolate apărute pe suprafața de rulare care jenează circulația.

- **Cauzele** apariției pragurilor sunt de cele mai multe ori generate de execuția necorespunzătoare a unor lucrări, ca de exemplu:

- racordări greșite la rosturile de lucru;
- manevrarea greșită a lamei repartizatorului de mixtură asfaltică;
- transmiterea pragului existent din stratul suport care nu a fost corectat în prealabil;
- compactarea insuficientă, sau la o temperatură scăzută a mixturii asfaltice;
- așternerea neuniformă a criblurii la execuția tratamentelor bituminoase;
- plombări cu grosimea prea mare, care depășesc nivelul suprafeței existente;
- umplerea în exces a eventualelor șanțuri săpate pentru pozarea unor conducte.

- **Prevenirea** formării pragurilor se poate face prin:

- executarea corectă a rosturilor de lucru;
- compactarea corespunzătoare și asigurarea continuității la așternere.

- **Remedierea** acestei defecțiuni se face prin decaparea pragului și refacerea îmbrăcămintei, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.8.

#### **Art.26 – Rupturi de margine**

Rupturile de margine constau în ruperea și dislocarea îmbrăcămintei rutiere la marginea părții carosabile.

- **Cauzele** apariției rupturilor pot fi:

- insuficientă compactare în timpul execuției;
- circulația vehiculelor grele pe marginea părții carosabile;
- necroșarea îmbrăcămintei bituminoase la stratul suport la marginea părții carosabile;
- neîncadrarea părții carosabile cu borduri, pene ranfort;
- acostamente din material necorespunzător sau insuficient compactate.

- **Prevenirea** acestor defecțiuni se poate face prin încadrarea corespunzătoare a îmbrăcămintei rutiere și asigurarea scurgerii apelor de pe acostament și din zona drumului.

- **Remedierea** defecțiunii constă în completarea porțiunilor dislocate cu mixtură asfaltică pe un suport corespunzător și pene ranfort, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.8.

### **Art.27 – Făgașe**

Făgașele sunt denivelări sub formă de albie situate mai evident spre marginea părții carosabile în zona de desfășurare a traficului intens.

Făgașele apar pe acea suprafață a părții carosabile (în general linia roții) care suportă în mod repetat traficul greu.

Făgașele sunt generate de defecțiuni ale straturilor bituminoase.

Făgașele pot fi generate și de defecțiuni ale complexului rutier, conform Art.30 din prezentul Normativ.

- **Cauzele** apariției făgașelor ca defecțiuni ale straturilor bituminoase pot fi:

• utilizarea unor mixturi asfaltice cu schelet mineral slab, un conținut de bitum ridicat și de consistență moale;

• temperaturi mari în mixtura asfaltică, care produc degradări ale suprafeței;

• insuficiența compactării straturilor bituminoase.

- **Prevenirea** apariției făgașelor:

• dimensionarea complexelor rutiere ținându-se seama de traficul greu de perspectivă;

• executarea straturilor din structurile rutiere cu materiale de bună calitate;

• compactarea cu utilaje adecvate a tuturor straturilor.

- **Remedierea** făgașelor este complexă și necesită studii pentru stabilirea cauzelor care au condus la apariția lor. Prevenirea este cea mai bună soluție antifăgaș, având în vedere complexitatea și costurile măsurilor de remediere. Este necesară asigurarea evacuării apelor de suprafață și drenării apelor subterane.

În general se recomandă următoarele măsuri:

- în cazul în care făgașele au apărut datorită unei îmbrăcămînți bituminoase necorespunzătoare, se va proceda la frezarea stratului și realizarea unui nou strat bituminos, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.8 și Instrucțiunilor AND 570 privind prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice antifăgaș;

- în cazul în care cauzele apariției acestor defecțiuni sunt determinate de structura rutieră, se va proceda la refacerea întregului complex rutier, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.9.

## **Secțiunea 4**

### **Defecțiuni ale structurii rutiere**

#### **Art.28 – Fisuri și crăpături**

Fisurile constituie discontinuități în îmbrăcămintea bituminoasă cu deschiderea foarte fină (sub 3 mm) care apar la suprafață sau în profunzimea stratului bituminos.

Crăpăturile sunt discontinuități cu deschidere mai mare de 3 mm.



Fisurile și crăpăturile se clasifică în:

- fisuri și crăpături transversale, situate perpendicular pe axa drumului sau la diverse înclinări față de acestea;
- fisuri și crăpături longitudinale, situate paralel cu axa drumului sau în axa drumului;
- fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite;
- fisuri unidirecționale multiple.

#### **a) Fisuri și crăpături transversale sau înclinate**

- **Cauzele** apariției fisurilor și crăpăturilor pot fi:
  - insuficiența liantului în mixtura asfaltică;
  - îmbătrânirea liantului;
  - transmiterea fisurilor în îmbrăcămintea bituminoasă din straturile de fundație, realizate din materiale stabilizate cu ciment sau lianți puzzolani;
  - fenomenul de oboseală datorită condițiilor de exploatare;
  - diferențe mari de temperatură în intervale scurte de timp;
  - contracțiile sistemului rutier realizat din straturi flexibile și rigide.
- **Prevenirea** fisurilor și crăpăturilor transversale se poate face prin:
  - respectarea compoziției și a caracteristicilor mixturilor asfaltice stabilite prin studii preliminare de laborator;
  - utilizarea unor lianți de bună calitate;
  - folosirea mixturilor cu rezistență la deformații permanente;
  - introducerea unui strat „antifisură” între straturile stabilizate cu ciment și straturile bituminoase, pentru întârzierea transmiterii fisurilor din straturile stabilizate cu ciment;
  - asigurarea grosimii minime, în funcție de categoria drumului, a îmbrăcămintei bituminoase pentru structurile rutiere cu straturi de bază stabilizate cu lianți hidraulici sau puzzolani, respectiv beton de ciment.

Pentru a întârzi transmiterea fisurilor există următoarele tehnologii:

- introducerea unui strat de mortar asfaltic între straturile de fundație, de grosime 2 cm, cu agregate naturale concasate din roci dure;
- interpunerea între straturi a unei membrane bituminoase compusă dintr-un bitum bogat în elastomeri, acoperit cu un mortar asfaltic realizat la rece în grosime de 1 cm;
- plasarea între straturi a unor geotextile impregnate;
- utilizarea unor mixturi asfaltice armate cu fibre minerale sau organice;
- armarea straturilor bituminoase cu geogridurile, plase metalice etc;
- prefisurarea constând din provocarea unor fisuri de contracție.

Se menționează că tipurile de tehnologii pentru întârzierea transmiterii fisurilor nu sunt limitative, putând fi utilizate și alte procedee cu condiția ca acestea să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

### **b) Fisuri și crăpături longitudinale**

- **Cauzele** apariției:
  - lipsa de decalare între rosturile de lucru din stratul de legătură și stratul de uzură;
  - sudura necorespunzătoare dintre straturile de uzură de pe cele două benzi de circulație;
  - contracția stratului de fundație executat din materiale stabilizate cu ciment.
- **Prevenirea** apariției fisurilor și crăpăturilor longitudinale se poate face prin:
  - realizarea decalării între rosturile de lucru din stratul de uzură și stratul de legătură (10...15 cm);
  - execuția corectă a rostului longitudinal de lucru din stratul de uzură prin tăierea parțială în axa drumului a stratului turnat anterior;
  - utilizarea unor elemente antifisură.

### **c) Fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite**

Aceste fisuri pornesc din axa drumului și se desfășoară spre marginea părții carosabile cu ramificații longitudinale sau oblice.

- **Cauzele** apariției fisurilor și crăpăturilor multiple pe direcții diferite pot fi:
  - oboseala îmbrăcămișilor bituminoase;
  - calitatea necorespunzătoare a amestecurilor asfaltice din care s-a executat stratul de rulare (conținut redus de liant, liant ars cu plasticitate foarte redusă etc);
  - îmbătrânirea prematură a liantului bituminos.
- **Prevenirea** apariției fisurilor și crăpăturilor multiple pe direcții diferite se face prin:
  - utilizarea unor amestecuri asfaltice performante la executarea stratului de rulare (amestecuri asfaltice stabilizate cu fibre);
  - executarea la timp a lucrărilor de întreținere (tratamente, covoare, ranforsări) în cazul oboselii îmbrăcămintei bituminoase.

### **d) Fisuri și crăpături unidirecționale multiple**

Suprafața afectată se prezintă cu fisuri longitudinale foarte apropiate unele de altele, dese, plasate în general în zona întinsă a îmbrăcămintei, datorită refulării stratului bituminos sau formării de fâgașe pe suprafețele care suportă frecvent traficul greu.

- **Cauza** apariției fisurilor unidirecționale multiple:
  - utilizarea la execuția stratului de uzură a unei amestecuri asfaltice cu bitum de vâscozitate redusă, în exces.
- **Prevenirea** apariției acestei defecțiuni constă în:
  - realizarea stratului de uzură dintr-o amestecură asfaltică cu caracteristici corespunzătoare (de exemplu amestecură asfaltică stabilizată cu fibre).

**e) Remedierea fisurilor și crăpăturilor** prevăzute la Art.28 se realizează prin următoarele tehnologii:

- în cazul fisurilor și crăpăturilor transversale și longitudinale, prin aplicarea tehnologiilor prevăzute în Anexa 1, fișa tehnică 1.6;
- în cazul fisurilor și crăpăturilor multiple pe direcții diferite și a fisurilor unidirecționale multiple, prin refacerea îmbrăcămintei bituminoase conform Anexei 1, fișa tehnică 1.8.

#### **Art.29 – Faianțări**

Faianțările se prezintă sub forma unei rețele de fisuri longitudinale și transversale. Acestea se clasifică în:

- faianțări în pânză de păianjen, cu dimensiunea laturii în jur de 5 cm;
- faianțări în plăci cu dimensiunea laturii de 5 cm ÷ 10-15 cm.

Faianțările apar în zonele unde capacitatea portantă este insuficientă.

- **Cauzele** care conduc la faianțare sunt:

- capacitatea portantă insuficientă a complexului rutier;
- infiltrarea apelor în corpul căii;
- încadrarea necorespunzătoare a părții carosabile;
- acțiunea traficului greu și repetat;
- oboseala îmbrăcămintei;
- acțiunea îngheț-dezghețului;
- contaminarea cu argilă a straturilor de fundație.

- **Prevenirea** apariției faianțărilor se realizează prin:

• executarea unui strat de formă cu capacitate portantă constantă în condiții hidrologice variabile;

- asigurarea evacuării apelor din zona și din corpul drumului;
- evitarea pătrunderii înghețului la pământul din patul drumului;
- asigurarea permanentă a impermeabilității îmbrăcămintei;
- dimensionarea corectă a sistemului rutier prevăzut;
- executarea lucrărilor de întreținere sau de ranforsare a structurii rutiere, în funcție de evoluția traficului rutier și a stării de viabilitate a drumului.

- **Remedierea** suprafețelor faianțate se face prin frezarea și decaparea întregii structuri rutiere și a pământului din patul drumului pe o adâncime egală cu adâncimea de îngheț, conform Anexei 1 – fișa tehnică 1.9.

#### **Art.30 – Făgașe**

Făgașele sunt denivelări sub formă de albie situate mai evident spre marginea părții carosabile în zona de desfășurare a traficului intens.

Făgașele apar pe acea suprafață a părții carosabile (în general linia roții) care suportă în mod repetat traficul greu.

Făgașele sunt generate de defectuni ale straturilor bituminoase (conform Art.27) sau de defectuni ale complexului rutier.

- **Cauzele** apariției fâgașelor ca defecțiuni ale complexului rutier pot fi:
  - degradări ale structurii rutiere;
  - subdimensionarea complexului rutier;
  - pătrunderea apei în complexul rutier, proces ce conduce la cedarea stratului de formă, antrenând cu sine tasarea structurii rutiere în zona cea mai solicitată;
  - porțiuni afectate de îngheț-dezghet, sub acțiunea traficului rutier;
  - insuficiența compactării straturilor din complexul rutier.
- **Prevenirea** apariției fâgașelor:
  - dimensionarea complexelor rutiere ținându-se seama de traficul greu de perspectivă;
  - executarea straturilor din structurile rutiere cu materiale de bună calitate;
  - compactarea cu utilaje adecvate a tuturor straturilor.
- **Remedierea** fâgașelor este complexă și necesită studii pentru stabilirea cauzelor care au condus la apariția lor. Prevenirea este cea mai bună soluție antifâgaș, având în vedere complexitatea și costurile măsurilor de remediere. Este necesară asigurarea evacuării apelor de suprafață și drenării apelor subterane.
 

În general se recomandă următoarele măsuri:

  - în cazul în care fâgașele au apărut datorită unei îmbrăcămînți bituminoase necorespunzătoare, se va proceda la frezarea stratului și realizarea unui nou strat bituminos, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.8 și Instrucțiunilor AND 570 privind prepararea și punerea în operă a amestecurilor asfaltice antifâgaș;
  - în cazul în care cauzele apariției acestor defecțiuni sunt determinate de structura rutieră, se va proceda la refacerea întregului complex rutier, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.9.
  - **Remedierea** suprafețelor faianțate se face prin frezarea și decaparea întregii structuri rutiere și a pământului din patul drumului pe o adâncime egală cu adâncimea de îngheț, conform Anexei 1 – fișa tehnică 1.9.

## Secțiunea 5

### Defecțiuni ale complexului rutier

#### **Art.31 – Degradări provocate de îngheț-dezghet**

- Degradările din îngheț-dezghet sunt defecțiuni ale complexului rutier datorate fenomenului de umflare neregulată provocată de acțiunea apei în zona de îngheț și transformarea acesteia în lentile sau fibre de gheață, precum și diminuării capacității portante a drumului.

- **Cauzele** apariției lor:

- pământ sensibil la îngheț în patul drumului sau straturi rutiere contaminate cu materiale gelive, situate în zonă;

- temperatura scăzută (îngheț pe o durată îndelungată care să formeze migrarea și acumularea apei în zona patului);
  - trafic greu în perioada de dezgheț pe sectoarele de drum cu capacitate portantă scăzută.
- **Prevenirea** degradărilor din îngheț-dezgheț se poate face prin:
- evitarea acționării concomitente a celor patru factori (pământ geliv, îngheț, apă și trafic greu);
  - asanarea corpului drumului prin evacuarea apelor de suprafață și drenarea apelor subterane;
  - proiectarea liniei roșii ținând seama de nivelul apelor subterane;
  - dimensionarea corespunzătoare a structurii rutiere ținând seama de acțiunea îngheț-dezghețului;
  - introducerea unor restricții privind circulația vehiculelor grele în perioada de dezgheț (bariere de dezgheț).
- **Remedierea** defecțiunilor provocate de îngheț-dezgheț este complexă și necesită studii pentru stabilirea cauzelor aparițiilor lor.
- În general trebuie decapată și refăcută structura rutieră, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.9.

### **Art.32 – Tasări locale**

Tasările locale sunt defecțiuni care se produc prin deplasarea pe verticală a structurii rutiere. Aceste defecțiuni afectează planeitatea suprafeței de rulare.

- **Cauzele** apariției lor:

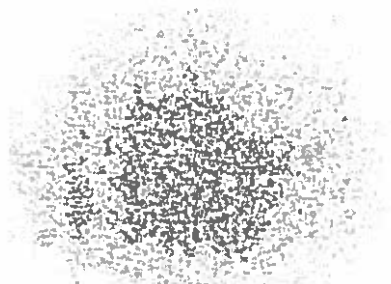
- utilizarea unor materiale necorespunzătoare la realizarea umpluturilor;
- compactarea necorespunzătoare;
- golurile rămase între peretele forajului de subtraversare și peretele conductei ce se montează;
- cedarea terenului de fundație, urmare unei umeziri excesive.

- **Prevenirea** tasărilor locale se poate face prin:

- asigurarea evacuării apelor;
- utilizarea unor pământuri negelive pentru umpluturi;
- compactarea temeinică a umpluturilor de pământ.

- **Remedierea** tasărilor se face prin completarea cu amestec de asfalt, după o prealabilă decapare pe contur sau când tasarea se datorează unor cedări de structură, prin decaparea structurii rutiere și refacerea acesteia cu materiale corespunzătoare și o compactare bună (fișa tehnică 1.9).

**Secțiunea 6**  
**Aspecte ale defecțiunilor îmbrăcăminților bituminoase**



***Suprafață șlefuită***



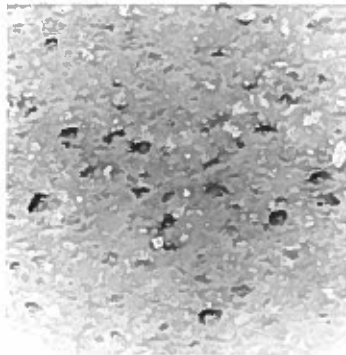
***Suprafață exudată***



***Suprafață șiroită***



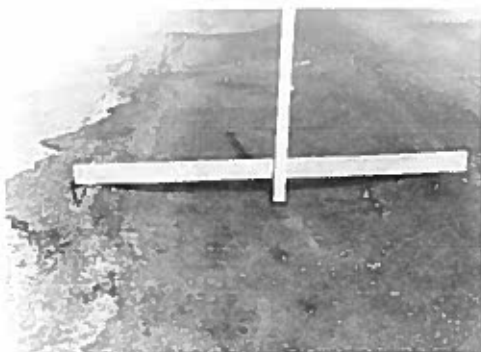
***Suprafață poroasă***



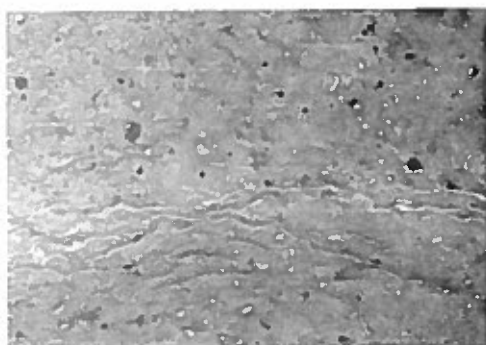
***Suprafață cu ciupituri***



***Suprafață vălurită***



***Suprafață cu refulări***



***Suprafață încrețită***



***Gropi***





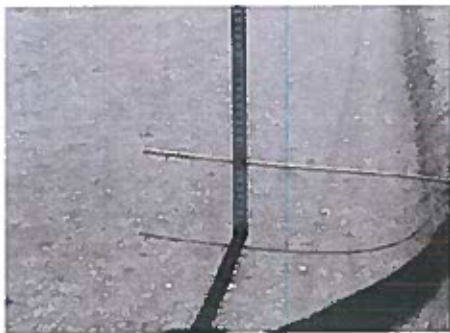
***Groapă la marginea părții carosabile, datorită cedării pământului de fundare***



***Peladă***



***Rupturi de margine cu văluriri și refulări***



***Făgaș longitudinal la marginea părții carosabile, prin refularea mixturii asfaltice***



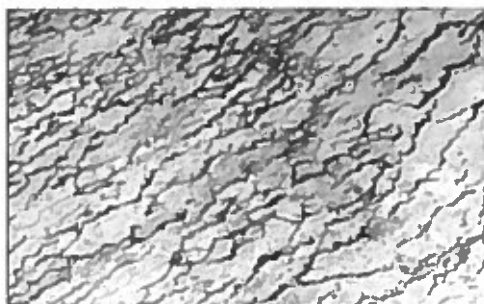
***Fisuri transversale, ca urmare a transmiterii la suprafață a fisurilor de contracție din stratul de bază***



***Rețele de fisuri și crăpături longitudinale***



***Fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite***



***Fisuri și crăpături unidirecționale multiple***



***Drum puternic faianțat***



***Degradări din îngheț-dezgheț***



***Tasări locale (cu faianțare în plăci)***

**CAPITOLUL III**  
**DEFECȚIUNI ALE ÎMBRĂCĂMIȘILOR DIN BETON DE CIMENT,**  
**PREVENIREA ȘI REMEDIEREA LOR**

**Secțiunea 1**  
**Clasificarea defecțiunilor**

**Art.33** – Îmbrăcămînșile din beton de ciment din prezentul Normativ sunt executate sub formă de dale negujonate – SR 183-1 și SR 183-2.

**Art.34** – Tipurile de defecțiuni ale îmbrăcămînșilor din beton de ciment sunt prezentate în tabelul 4.

**Tabelul 4**

Clasificarea defecțiunilor	Tipul defecțiunii
Defecțiuni ale suprafeșei de rulare	<ul style="list-style-type: none"><li>- suprafașă șlefuită</li><li>- suprafașă alunecoasă</li><li>- suprafașă exfoliată</li><li>- peladă</li></ul>
Defecțiuni ale rosturilor din îmbrăcăminte rutieră	<ul style="list-style-type: none"><li>- decolmatarea rosturilor</li><li>- deschiderea rosturilor longitudinale</li><li>- rosturi cu mastic în exces</li></ul>
Defecțiuni ale îmbrăcămintel rutiere	<ul style="list-style-type: none"><li>- rupturi</li><li>- fisuri și crăpături</li><li>- gropi</li></ul>
Defecțiuni ale structurii rutiere	<ul style="list-style-type: none"><li>- pompaj</li><li>- tasarea dalelor</li><li>- faianșare</li><li>- distrugerea totală a dalelor</li></ul>

**Art.35** – Defecțiunile îmbrăcămînșilor din beton de ciment se clasifică în funcție de urgenșele de remediere în defecțiuni grave, mijlocii și ușoare, conform tabelului 5.

Urgenșele de remediere a acestor defecțiuni șin seama de efectul lor asupra desfășurării normale a traficului rutier, modul în care afectează siguranșa circulașiei și de influenșa lor asupra comportării în exploatare a îmbrăcămînșilor din beton de ciment.

**Tabelul 5**

Urgența remedierii	Gradul de severitate a defecțiunii	Tipul defecțiunii
I	Defecțiuni grave	distrugerea totală a dalelor tasarea dalelor gropi falanțare suprafață exfoliată în stare avansată
II	Defecțiuni mijlocii	fisuri și crăpături decolmatarea rosturilor peladă rupturi suprafață exfoliată în stare incipientă suprafață șlefuită suprafață alunecoasă pompaj
III	Defecțiuni ușoare	deschiderea rosturilor longitudinale rosturi cu mastic în exces

**Art.36** – Defecțiunile îmbrăcăminților din beton de ciment se datorează următoarelor cauze:

- acțiunea agresivă a traficului greu;
- structura rutieră nesatisfăcătoare, subdimensionată;
- calitatea necorespunzătoare a materialelor puse în operă;
- execuția necorespunzătoare a lucrărilor;
- condiții de exploatare și mediu înconjurător agresive.

Influența principalilor factori care pot produce sau favoriza apariția unui anumit tip de defecțiune este prezentată în tabelul 6.

Tabelul 6

Nr crt.	Grupa de cauze	Tip defecțiune		Defecțiuni ale suprafeței			Defecțiuni ale rosturilor			Defecțiuni ale imbrăcăminții			Defecțiuni ale structurilor					
				Suprafață șterșită	Suprafață alunecoasă	Suprafață exfoliată	Decolmatarea rosturilor	Dechiderea rosturilor longitudinale	Rosturi cu mastic în exces	Rupturi	Fisuri și crăpături	Grupi	Pompați	Falanțiere	Tasarea daltoilor	Distorsionarea totală a daltoilor		
0	1	Factori		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Acțiunea traficului	X		X				X	X		X	X	X	XX	XX	X	XX	
2	Structură rutieră nesatisfăcătoare	Trafic greu și intens																
		Viteză trafic greu redusă																
2	Structură rutieră nesatisfăcătoare	Grosimea insuficientă a daltei																
		Suprafață fundajic erodabilă							X									
		Drenare nesatisfăcătoare apă						X										
		Nesăjurare la îngheț-dezghet								XX								
3	Calitatea materialelor	Portanță neuniformă							X									
		Tasare terasamente																
		Ciment necorespunzător						X										
		Agregat cu rezistență la uzură redusă																
4	Execuția necorespunzătoare a lucrărilor	Agregat inertiv sau murdar																
		Lipsă aditivi antrenon aer																
		Compactare beton																
		Finisare suprafață																
5	Condiții de exploatare și mediu inconjurător	Protecția suprafeței																
		Amplasare roșturi																
		Colmatarea rosturilor																
		Regim pluvial intens																
6	Lucrări de întreținere	Ecort termic mare																
		Durată exploatare depășită																
		Cicluri îngheț-dezghet																
6	Lucrări de întreținere	Calitate necorespunzătoare																
		Utilizare fondanți chimici																
6	Lucrări de întreținere	Amânarea lucrărilor																
		XX - influență importantă																
6	Lucrări de întreținere	X - influență redusă																

Acești factori pot acționa simultan sau individual.

Astfel:

- acțiunea traficului greu și intens are o influență hotărâtoare în apariția fenomenului de pompaj care poate produce în timp fisuri, tasări și rupturi în apropierea rosturilor transversale afectate;

- structura rutiera prin grosimea insuficientă a dalelor, drenarea nesatisfăcătoare a apei din corpul drumului, neasigurarea la îngheț – dezgheț și în special prin capacitatea portanță neuniformă a straturilor de fundație și a terasamentelor, conduce la apariția defecțiunilor grave ale structurii (tasarea dalelor, faianțări și degradarea totală a dalelor);

- calitatea materialelor utilizate la execuția îmbrăcăminților din beton de ciment influențează în mod special apariția suprafețelor exfoliate și a gropilor în cazul folosirii agregatelor gelive sau murdare, precum și a fisurilor și faianțarilor în cazul folosirii unui ciment necorespunzător;

- execuția necorespunzătoare a lucrărilor și perioada de execuție influențează apariția tuturor tipurilor de defecțiuni, cei mai importanți factori fiind amenajarea și colmatarea rosturilor;

- înghețul în timpul prizei și întăririi cimentului favorizează apariția exfolierilor;

- condițiile de exploatare prin regimul pluvial intens, ecartul termic mare și ciclurile repetate de îngheț-dezgheț influențează apariția unor defecțiuni ale rosturilor, îmbrăcămintei și structurii, durata de exploatare având un rol hotărâtor în dezvoltarea defecțiunilor grave;

- lucrările de întreținere neexecutate la timp sau realizate defectuos, în special cele privind colmatarea periodică a rosturilor, fisurilor și crăpăturilor, influențează apariția tuturor tipurilor de defecțiuni.

**Art.37** – Pentru evitarea apariției defecțiunilor la îmbrăcămințile din beton de ciment, în scopul asigurării unei viabilități corespunzătoare a drumurilor, se impun măsuri de prevenire:

- dimensionarea corespunzătoare a complexului rutier pentru asigurarea preluării în bune condiții a sarcinilor de trafic;

- utilizarea unor materiale (agregate naturale, ciment, aditivi antrenori de aer) cu caracteristici corespunzătoare conform prescripțiilor tehnice în vigoare;

- respectarea tehnologiei de execuție prescrisă de normative și a parametrelor prevăzuți în proiecte (amenajare și colmatare rosturi, compactare beton, protecția suprafeței etc);

- executarea lucrărilor de întreținere prin remedierea urgentă a defecțiunilor.

**Art.38** – Pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților din beton de ciment se folosesc tehnologii specifice fiecărui tip de defecțiune, conform Anexei 2 din prezentul Normativ.



Tehnologiile de remediere frecvent utilizate sunt următoarele:

- colmatarea, în cazul decolmării rosturilor și deschiderii rosturilor longitudinale precum și în cazul fisurilor și crăpăturilor;
- repararea cu beton rutier fluidifiat în cazul rupturilor de rosturi și în cazul înlocuirii totale sau parțiale a dalelor faianțate sau tasate;
- repararea prin mortare sau betoane de ciment speciale (beton armat cu fibre de oțel, mortar cu rășini epoxidice) sau provizoriu cu mixturi asfaltice în cazul suprafețelor mici exfoliate, rupturilor de margine, peladei, gropilor sau tasării locale a dalelor;
- aplicarea de tratamente bituminoase duble inverse în cazul suprafețelor mari șlefuite sau exfoliate;
- ranforsarea cu straturi bituminoase, în cazul faianțarilor, tasărilor sau distrugerilor totale ale dalelor care se manifesta pe sectoare de drum mai mari;
- detensionarea dalelor;
- compactarea cu adaos de material granular.

## **Secțiunea 2**

### **Defecțiuni ale suprafeței de rulare**

#### **Art.39 – Suprafață șlefuită**

Suprafață care se prezintă lucioasă, fără nici un fel de asperități, de culoare mai deschisă. Suprafețele șlefuite apar mai frecvent în curbe, la intersecții și în general în locurile unde conducătorul auto este obligat să accelereze sau să decelereze și favorizează deraparea autovehiculelor.

Suprafața îmbrăcăminte din beton de ciment se consideră șlefuită în cazul în care rugozitatea, măsurată conform SR EN 13036-1, corespunde calificativului „rugozitate rea”, conform Instrucțiunilor CD 155.

- **Cauzele** apariției acestor defecțiuni:

- neexecutarea strierii suprafeței betonului proaspăt pus în operă în stratul de uzură;
- existența în compoziția betonului respectiv a unor agregate de tipul bazaltului sau a rocilor calcaroase, care se lustruiesc ușor, precum și a granulelor de pietriș neconcasat care prezintă o șlefuire naturală;
- cimentul utilizat în alcătuirea betonului nu a fost de calitate corespunzătoare sau rezistența neconformă cu prevederile reglementărilor în vigoare, astfel încât prin rularea autovehiculelor, chiar cu intensitatea și ritmicitatea preconizată de proiectant, acesta s-a șlefuit, cu toate că a fost executată strierea suprafeței betonului.

- **Prevenirea** șlefuirii suprafeței se poate face prin:

- realizarea unei strieri transversale sau longitudinale a suprafeței betonului proaspăt din stratul de uzură prin perierea manuală sau cu ajutorul unui dispozitiv mecanic de striat;

- utilizarea în stratul de uzură a unor agregate naturale de carieră, cu rezistența la fragmentare (coeficient LA) conform Normativului indicativ AND 605;
  - interzicerea utilizării agregatelor naturale calcaroase la execuția îmbrăcăminților din beton de ciment.
- **Remedierea** acestei defecțiuni se poate realiza prin următoarele procedee:
- în cazul suprafețelor mari, prin executarea periodică de tratamente bituminoase duble inverse, conform tehnologiilor din Anexa 2, fișa tehnică 2.1;
  - în cazul suprafețelor mici, prin strierea transversală cu ajutorul unei mașini cu discuri diamantate, realizându-se șiruri de 3mm adâncime și 5..7 mm lățime, la o distanță între ele de 50...100 mm, procedeu indicat în cazul betoanelor realizate cu agregate mai puțin dure de natură calcaroasă.

#### **Art.40 – Suprafață alunecoasă**

Suprafața alunecoasă este caracterizată prin lipsa aderenței datorită unor pelicule (argilă, bitum, motorină s.a.) existente la suprafața betonului din stratul de uzură.

Suprafața se consideră alunecoasă în cazul în care rugozitatea măsurată conform SR EN 13036-1 corespunde calificativului „rugozitate rea” conform Instrucțiunilor CD 155.

- **Cauzele** apariției suprafeței alunecoase:
  - prezența unei pelicule de pământ (argilă, noroi, murdărie);
  - prezența în exces a unei pelicule provenite din produsele de protecție a betonului proaspăt;
  - executarea pe îmbrăcămintea din beton de ciment a unor tratamente bituminoase, cu exces de liant bituminos.
- **Prevenirea** suprafeței alunecoase se poate realiza prin:
  - interzicerea accesului vehiculelor de pe drumurile laterale din pământ;
  - respectarea dozajelor (0,3...0,5 kg/mp bitum), la execuția lucrărilor de protecție a betonului proaspăt;
  - respectarea dozajelor de liant, a calității agregatelor și tehnologiei folosite la lucrările de reparare prin tratamente bituminoase.
- **Remedierea** suprafeței alunecoase se poate realiza în funcție de natura peliculei de la suprafața betonului prin:
  - curățarea noroiului cu mătura mecanică și spălarea cu apă;
  - saturarea suprafețelor cu exces de bitum, cu criblură sort 4-8 sau nisip sort 0-4, în funcție de situația locală în cazul suprafețelor mici, sau refacerea corespunzătoare a tratamentelor bituminoase în cazul suprafețelor mari;
  - executarea de tratamente bituminoase dublu inverse, conform Anelei 2, fișa tehnică 2.1, în cazul suprafețelor mari.

#### **Art.41 – Suprafață exfoliată**

Suprafața exfoliată se prezintă ca o suprafață poroasă, cu asperități și mici denivelări rezultate din degradarea (cojirea) superficială a unei părți din mortarul existent în zona superioară a dalei, urmată de smulgerea agregatelor și îndepărtarea acestora sub acțiunea traficului. Exfolierea are ca urmare reducerea treptată în timp a grosimii îmbrăcăminte din beton de ciment cu 1...5 cm.

##### **- Cauzele apariției suprafeței exfoliate:**

- folosirea în stratul de uzură a unui ciment necorespunzător sau a unor agregate gelive sau murdare;
- neutilizarea la prepararea betonului a aditivilor antrenori de aer;
- protejarea insuficientă sau lipsa protejării suprafețelor betonului proaspăt după punerea în opera în perioada de priză și întărire;
- vibrarea prea accentuată a suprafeței betonului la compactare și neîndepărtarea surplusului de mortar;
- conținutul mare de apă la prepararea betonului care conduce la creșterea permeabilității betonului;
- execuția betonului la temperaturi scăzute sub 0°C și fără măsuri de protecție adecvate. Exfolierea ca urmare întreținerii se datorează următorilor factori:
  - coroziunea betonului din cauza utilizării fondanților chimici la combaterea poleiului și a zăpezii;
  - alterarea betonului din cauza prezenței unor elemente nocive provenite din mediul înconjurător.
- Pe suprafața exfoliată se mărește posibilitatea reținerii apei și acoperirea cu gheață în perioada de iarnă, favorizându-se continuarea procesului de exfoliere, sub acțiunea traficului și ciclurilor de îngheț-dezgheț.

##### **- Prevenirea apariției defectiunii:**

- la prepararea și punerea în opera a betonului, utilizarea unui raport A/C de max. 0,45, agregate curate cu conținut limitat de impurități, nisip având EN de min. 85%, ciment nealterat de marca minimă P40, aditivi antrenori de aer, vibrare corespunzătoare, finisare și protejare corectă a suprafeței betonului în perioada de priză și întărire, care să conducă la obținerea unor caracteristici ale betonului conform normativului;
- spălarea agregatelor care nu îndeplinesc condițiile impuse privind conținutul de impurități, se vor spăla înainte de folosire în stații de spălare a agregatelor;
- utilizarea unor fondanți chimici pentru combaterea poleiului și a gheții cu agresivitate cât mai redusă asupra betonului de ciment.

- **Remedierea** suprafețelor exfoliate se realizează prin aplicarea tratamentelor bituminoase duble înverse conform Anexei 2, fișa tehnică 2.1.

De asemenea se pot aplica:

- reparații cu mortar pe bază de rășini epoxidice;
- reparații cu beton de ciment armat cu fibre.

#### **Art.42 – Pelada**

Pelada este o defecțiune a suprafeței de rulare caracterizată prin desprinderea sub formă de plăci a mortarului sau betonului folosit la corectarea denivelărilor suprafeței betonului proaspăt vibrat.

- **Cauzele** apariției peladei:

- grosimea insuficientă și compoziția necorespunzătoare a betonului folosit la corectarea denivelărilor betonului proaspăt vibrat;
- executarea corectărilor mult după începerea prizei cimentului din betonul inițial vibrat;
- neîndepărtarea cu peria a surplusului de mortar scos la suprafața îmbrăcăminte prin operațiile de finisare.

- **Prevenirea** apariției peladei se face prin respectarea tuturor condițiilor tehnice la operațiile de corectare și finisare a suprafeței betonului proaspăt vibrat.

- **Remediarea** acestei defecțiuni se poate face prin procedeele de reparare a suprafețelor exfoliate indicate în Anexa 2, fișa tehnică 2.1..

### **Secțiunea 3**

#### **Defecțiuni ale rosturilor din îmbrăcămintea de beton de ciment**

##### **Art.43 – Decolmatarea rosturilor**

Decolmatarea rosturilor consta în desprinderea, sfărâmarea și evacuarea sub acțiunea traficului a materialelor de colmatare din rosturi, în special pe timp frigos când masticul bituminos devine casant și nu urmărește contracția dalelor din beton de ciment.

Decolmatarea rosturilor nu deranjează desfășurarea normală a circulației rutiere, însă favorizează apariția unor defecțiuni ale îmbrăcăminților din beton de ciment prin faptul că permite infiltrarea apei prin rosturi în straturile rutiere inferioare și terenul de fundație, micșorând capacitatea portanta a acestora.

De asemenea, decolmatarea rosturilor permite infiltrarea apei la interfața dală-fundație, favorizând apariția fenomenului de pompaj.

- **Cauzele** decolmării rosturilor pot fi următoarele:

- compoziția necorespunzătoare a masticului bituminos;
- utilizarea unui bitum de consistență dură sau arderea acestuia în procesul de fabricație a masticului;
- nerespectarea tehnologiilor la colmatarea rosturilor (curățare, uscare, amorsare etc.);

- îmbătrânirea prematură a masticului bituminos sub acțiunea factorilor climatici.
- **Prevenirea** decolmatării premature a rosturilor se obține prin executarea periodică a colmatărilor cu materiale corespunzătoare (etașe, rezistente la fisurare, elastice în timp și stabile la temperaturi scăzute, aderente la betonul de ciment) și prin respectarea condițiilor tehnice de calitate impuse la colmatarea rosturilor. Pentru a evita arderea liantului, la prepararea masticului bituminos temperatura bitumului nu va depăși 180°C.
- **Remedierea** decolmatării rosturilor se face prin aplicarea tehnologiilor prevăzute în Anexa 2, fișa tehnică 2.2.

#### **Art.44 – Deschiderea rosturilor longitudinale**

Această defecțiune este caracterizată prin deschiderea anormal de mare, de peste 3cm, a rosturilor longitudinale, care poate conduce la decolmatarea rosturilor și permite infiltrarea apelor din precipitații în straturile inferioare.

- **Cauzele** care conduc la deschiderea rosturilor longitudinale:
  - lipsa sau insuficiența ancorării cu bare din oțel beton la rosturile longitudinale de contact între benzile de circulație din beton sau la rosturile longitudinale dintre dala normală și supalărgire;
  - alunecarea laterala a dalelor din cauza tasării diferențiate a straturilor de fundație sau a terasamentelor;
  - lipsa unui acostament stabil.
- **Prevenirea** deschiderii rosturilor longitudinale se realizează prin:
  - realizarea rosturilor de contact longitudinale cu ancore de oțel beton;
  - asigurarea unei capacități portante uniforme a terasamentelor și straturilor de fundație pe întreaga platformă a drumului.
- **Remedierea** deschiderii mari a rosturilor longitudinale se poate face prin colmatarea periodică a acestora conform Anexei 2, fișa tehnică 2.2.

#### **Art.45 – Rosturi cu mastic în exces**

Rosturile cu mastic în exces sunt defecțiuni la care masticul bituminos apare în lungul rosturilor sau a crăpăturilor colmate, sub forma unor pelicule sau a unor proeminente cu o înălțime variabilă ce poate atinge câțiva centimetri.

În exploatare rosturile cu mastic în exces afectează planeitatea îmbrăcămintei din beton de ciment și pot deranja desfășurarea normală a circulației rutiere.

- **Cauzele** apariției masticului în exces:
  - compoziția necorespunzătoare a masticului bituminos sau utilizarea unui bitum de consistență moale;
  - folosirea unor cantități mari de mastic bituminos la umplerea rosturilor și neindepartarea imediată a surplusului de mastic;
  - presiunea exercitată de cilindrea dalelor din beton de ciment, în perioadele cu temperaturi ridicate, asupra masticului bituminos din rosturi sau crăpături, care este împins spre suprafață.

- **Prevenirea** excesului de mastic se poate realiza prin respectarea tehnologiei de colmatare a rosturilor cu mastic bituminos și executarea lucrărilor de colmatare în perioadele cu temperaturi obișnuite primăvara și toamna, până la finele lunii octombrie.

- **Remedierea** defecțiunii se face prin îndepărtarea masticului în exces, folosindu-se fie o lopată încălzită fie o spatulă sau un răzuitor cu lama metalică, conform Anexei 2, fișa 2.2.

#### **Secțiunea 4** **Defecțiuni ale îmbrăcămintei din beton de ciment**

##### **Art.46 – Rupturi**

Rupturile apar, de regulă, la rosturi sau la marginea dalei și se prezintă sub forma unor desprinderi sau degradări cu adâncime variabilă care poate să ajungă până la grosimea dalei. Rupturile apar fie pe suprafețe mici, local, în dreptul rosturilor transversale sau la marginea dalelor, fie extinse pe toată lungimea rosturilor transversale pe lățimi până la 0,5m.

- **Cauzele** apariției defecțiunii:

- în perioada execuției, rupturile pot fi provocate de anumite sarcini concentrate aplicate la marginile dalelor sau rosturilor în perioada de priză și întărire a betonului (demontarea prematură sau neglijența a longrinelor metalice, trafic greu în perioada de întărire a betonului etc.);
- în perioada exploatarei, rupturile pot fi determinate de pătrunderea în rosturile transversale a materialelor dure, necompresibile (criblură, pietriș etc.) care apoi împiedică dilatarea dalelor, producând eforturi de compresiune mari. În acest caz rupturile sunt favorizate de neîntreținerea periodică a rosturilor transversale când prin curățarea lor materialele dure pot fi îndepărtate;
- pozarea înclinată a scândurii în rostul transversal de dilatație sau folosirea unei scânduri prea scurte sau prea înguste care permite realizarea unui contact între betoanele celor două dale alăturate;
- necompactarea cu maiul metalic a betonului proaspăt lângă longrine.

- **Prevenirea** rupturilor se poate face prin:

- executarea rosturilor transversale de dilatație cu deschidere de 18-20 mm și utilizarea unor materiale corespunzătoare de colmatare;
- la execuție, înainte de montarea longrinelor, acestea vor fi tratate corespunzător pe partea unde va fi în contact direct cu sectorul de ciment, astfel încât în momentul decofrării, longrina să fie îndepărtată fără lovături sau smulgeri;
- protejarea îmbrăcămintei de circulația rutieră în perioada de întărire a betonului;

- demontarea atentă a longrinelor după cel puțin 24 de ore de la turnarea betonului;
- compactarea betonului proaspăt cu maiul metalic lângă longrine;
- executarea periodică a lucrărilor de colmatare a rosturilor.

- **Remedierea** definitivă a rupturilor se poate face în funcție de mărimea acestora astfel:

- în cazul unor rupturi mici locale: reparații cu mortare pe baza de rășini epoxidice, conform anexei 2, fișa tehnică 2.2;
- în cazul în care ruptura afectează întreaga grosime a dalei: repararea se face cu beton de ciment fluidificat, conform anexei 2, fișa tehnică 2.3.

#### **Art.47 – Fisuri și crăpături**

Fisurile și crăpăturile sunt defecțiunile cele mai des întâlnite la îmbrăcămințile rutiere din beton de ciment.

Se consideră fisuri discontinuitățile în dala de beton sub 3 mm, iar crăpături discontinuitățile egale sau mai mari de 3 mm lățime.

După orientarea față de axa drumului, fisurile și crăpăturile pot fi:

- transversale;
- longitudinale;
- diagonale;
- de colț.

În funcție de variația deschiderii fisurilor și crăpăturilor, acestea pot fi active sau pasive. Se consideră fisuri sau crăpături active acelea la care deschiderea variază cu mai mult de 0,5 mm la o variație zilnică a temperaturii betonului de 10°C, iar fisuri sau crăpături pasive se consideră acelea ale căror deschideri rămân aproape constante la variația temperaturii.

#### **a) Fisuri și crăpături transversale**

- **Cauzele** apariției fisurilor și crăpăturilor transversale se datorează structurii rutiere nesatisfăcătoare, execuției necorespunzătoare a lucrărilor și condițiilor de exploatare.

Astfel:

- **factorii legați de structura rutieră:**
  - teren de fundație sau straturi de fundație cu capacitate portantă scăzută sau neuniformă în lungul dalelor din beton;
  - grosimea insuficientă și lungimea mare a dalelor din beton;
  - drenarea nesatisfăcătoare a apei din corpul drumului.
- **factorii legați de execuția lucrărilor:**
  - utilizarea unui beton de ciment cu rezistențe insuficiente la întindere din încovoiere;
  - neglijarea protecției betonului proaspăt;

- tăierea cu întârziere a rosturilor de contracție.
- **factorii legați de condițiile de exploatare:**
  - oboseala betonului sub acțiunea combinată și îndelungată a traficului greu și a variațiilor mari de temperatură și umiditate;
  - fisurarea prin „simpatie” în cazul rosturilor transversale care nu coincid între cele două benzi de circulație;
  - funcționarea necorespunzătoare a rosturilor transversale, în special a celor de dilatație, care conduce la apariția fisurilor în lungul acestora și dezvoltarea lor în continuare în rupturi la rosturi.

- **Prevenirea** fisurilor și crăpăturilor transversale se realizează prin următoarele măsuri:

- asigurarea unui teren de fundație și realizarea straturilor de fundație cu o capacitate portantă ridicată și mai ales uniformă în lungul drumului;
- stabilirea grosimii și lungimii dalelor în funcție de factorii climaterici, calitățile materialelor și ale betonului utilizat;
- realizarea unui beton de ciment cu rezistențe la întindere din încovoiere superioare;
- protejarea betonului proaspăt imediat după punerea în operă;
- amenajarea corespunzătoare a rosturilor transversale.

### ***b) Fisuri și crăpături longitudinale***

- **Cauzele** producerii fisurilor și crăpăturilor longitudinale pot fi:
  - tasarea fundației în profil transversal și fisurarea betonului sub acțiunea sarcinilor din trafic. În acest caz fisurarea longitudinală poate fi însoțită de deschiderea rostului longitudinal;
  - umflarea pământului din terenul de fundație alcătuit din materiale gelive;
  - contracția transversală a betonului în cazul unei lățimi prea mari a părții carosabile realizate fără rosturi longitudinale de contracție sau cu rosturi prea puțin adânci în axa drumului.
- **Prevenirea** fisurilor și crăpăturilor longitudinale se realizează prin:
  - asigurarea unui teren de fundație din materiale negelive cu o capacitate portantă uniformă pe întreaga platformă a drumului;
  - realizarea unui rost de contracție longitudinal în cazul când banda de beton se toarnă pe o lățime mai mare de 5 m.

### ***c) Fisuri și crăpături diagonale***

Fisurile și crăpăturile diagonale sunt înclinate la un unghi de aproximativ 45° față de axa drumului și pot apare în unele cazuri la mijlocul dalei chiar în timpul execuției îmbrăcăminteii din beton de ciment.



- **Cauzele** apariției fisurilor și crăpăturilor diagonale pot fi:
  - priza falsă a cimentului care împiedică producerea contracției plastice normale a betonului proaspăt ca urmare a întăririi premature a acestuia;
  - sarcini de trafic aplicate pe capetele dalelor deformatate sau având fundația cu o portantă insuficientă.
- **Prevenirea** fisurilor și crăpăturilor diagonale se realizează prin următoarele măsuri:
  - utilizarea unui ciment cu rezistență la întindere și la încovoiere superioare;
  - utilizarea unui ciment care să nu prezinte fenomenul de priză falsă;
  - asigurarea unui teren de fundație cu o capacitate portantă uniformă pe întreaga platformă a drumului.

#### **d) Fisuri și crăpături de colț**

Fisurile și crăpăturile de colț sunt dispuse diagonal formând un triunghi a cărui ipotenuză leagă un rost, fisură sau crăpătură transversală cu un rost longitudinal sau cu o margine de dală.

Aceste defecțiuni pot apărea frecvent pe ambele colțuri ale dalelor alăturate.

- **Cauzele** apariției fisurilor și crăpăturilor de colț pot fi:
  - sarcinile de trafic aplicate pe colțurile unor dale aflate în consola sau deformatate sau la care fundația are o capacitate portantă insuficientă;
  - alunecarea laterală a dalelor executate cu rosturi transversale oblice;
  - prezența unor materiale dure pe porțiunea de capăt a rosturilor transversale.
- **Prevenirea** fisurilor și crăpăturilor de colț se realizează prin următoarele măsuri:
  - asigurarea unui teren de fundație cu o capacitate portantă uniformă pe întreaga platformă a drumului;
  - amenajarea rosturilor transversale conform prevederilor normativului și întreținerea lor periodică.

**e) Remedierea fisurilor și crăpăturilor** precizate la Art.47 din prezentul Normativ – se face diferențiat în funcție de mărimea deschiderii lor, și anume:

- **În cazul fisurilor pasive**, acestea se colmatează cu unul din următoarele procedee:
  - la fisurile fine cu deschidere de maximum 1 mm, se toarnă direct în ele emulsie bituminoasă cu rupere rapidă după o lărgire prealabilă cu vârful scoabei;
  - la fisurile având deschideri mai mari de 1 mm, acestea se curăță și se umplu parțial cu filer de calcar și apoi se toarnă peste acesta emulsie bituminoasă cu rupere rapidă;

• **În cazul fisurilor active:**

- colmatarea cu mortar pe bază de rășini epoxidice, conform Anexei 2, fișa tehnică 2.2.

**Art.48 – Gropi**

Gropile în îmbrăcămintea din beton de ciment sunt caracterizate printr-o cavitate de forma rotunjită având dimensiuni variabile în plan de 5...50 cm și adâncimi mai mari de 3 cm.

- **Cauzele** apariției gropilor pot fi următoarele:

- prezența unor incluziuni localizate în beton (argilă, corpuri străine etc.)
- beton neomogen datorită așternerii și compactării neuniforme;
- urme nereprofilate pe betonul proaspăt pus în operă;
- existența unor suprafețe exfoliate în stare avansată care local se pot transforma în gropi;
- dislocarea parțială a betonului din dalele faianțate în plăci mici.

- **Prevenirea** apariției gropilor se obține prin următoarele măsuri:

- realizarea unui beton de ciment omogen prin respectarea prevederilor normativului privind așternerea și compactarea betonului;
- reprofilarea, finisarea și protejarea atentă a betonului proaspăt pus în operă;
- executarea la timp a lucrărilor de întreținere și reparare în cazul suprafețelor exfoliate sau a faianțurilor.

- **Repararea** gropilor din îmbrăcămințile din beton de ciment se face conform tehnologiilor prevăzute în Anexa 2, fișa tehnică 2.5. În cazuri excepționale, pentru executarea unor reparații cu caracter provizoriu, pe suprafețe izolate, se poate aplica plom-barea cu mixtură asfaltică.

În cazul apariției gropilor pe suprafețe exfoliate în stare avansată sau pe suprafețe mari cu faianțari, tratarea gropilor se face înainte de execuția lucrărilor de remediere prevăzute pentru aceste tipuri de defecțiuni.

## Secțiunea 5

### Defecțiuni ale structurii rutiere

**Art.49 – Pompaj**

Pompajul constă în ridicarea printr-un rost sau o crăpătură, spre suprafața îmbrăcămintei, a noroiului format de către apele infiltrate între dalele și terenul de fundare, sub influența mișcării dalei din aval pe verticală datorită efectul traficului.

Pompajul poate apărea în special în lungul rosturilor și crăpăturilor transversale.

- **Apariția** pompajului este determinată de acțiunea simultană a următorilor factori:

- prezența apei libere între dală și terenul de fundație datorită infiltrării apelor de suprafața sau datorită apelor subterane;
- sarcinile provenite din trafic care acționează asupra dalei din aval și o deformează pe verticală;
- existența argilei în stratul superior de fundație care în prezența apei își poate modifica starea de consistență în plastic curgătoare și sub presiunea dalei din aval este expulzată prin rost spre exterior.

- **Prevenirea** pompajului se realizează prin următoarele măsuri ce pot fi luate la execuție sau în exploatare:

- drenarea corpului drumului;
- realizarea stratului portant din agregate naturale stabilizate cu lianți puzzolanici;
- etanșarea suprafeței îmbrăcămintei prin colmatarea rosturilor și crăpăturilor și întreținerea periodică a acestora;
- umplerea prin injecție cu mortar de ciment sau cu înlocuitori ai cimentului de aceeași natură și rezistență foarte apropiate.

- **Remedierea** pompajului constă din următoarele măsuri:

- eliminarea surselor care alimentează cu apă terenul de fundație, prin captarea și evacuarea acestora;
- umplerea golurilor de sub dale prin injecție de mortar cu lianți hidraulici sau bituminoși;
- colmatarea periodică cu mastic bituminos a rosturilor, crăpăturilor și fisurilor active.

#### **Art.50 – Tasarea dalelor**

Tasarea dalelor se manifestă prin apariția unei diferențe de nivel între marginea a două dale adiacente, de regulă în dreptul unui rost transversal sau longitudinal.

O dală se consideră tasată când denivelarea în profil longitudinal sau transversal a îmbrăcămintei este mai mare de 5 mm sub un dreptar de 3m lungime.

- **Cauzele** tasării dalelor pot fi:

- tasarea terenului de fundație, insuficient compactat și lipsit de drenare, sub acțiunea înghețului sau a schimbării conținutului de apă;
- tasarea în timp a terasamentelor din rambleuri mari sau a terasamentelor din zonele de tranziție în apropierea lucrărilor de artă (poduri, podețe etc) sau în dreptul lucrărilor de subtraversare cu drenuri, instalații sau conducte.

- **Prevenirea** tasării dalelor prin următoarele măsuri:

- asigurarea unui teren de fundație cu o capacitate portantă uniformă și insensibil la acțiunea apei sau a înghețului;
- executarea unor terasamente bine compactate și drenate în special în cazul rambleurilor înalte, în apropierea lucrărilor de artă și în dreptul

tul lucrărilor de subtraversare;

- asigurarea măsurilor necesare pentru evitarea fenomenului de pompaj.
- **Remedierea** dalelor tasate se realizează prin următoarele metode:
- ridicarea dalelor tasate cu diverse procedee, folosindu-se în acest scop vinciuri, traverse metalice etc, și umplerea spațiului gol de sub dală cu mortar slab de var și ciment ce se introduce hidraulic prin găurile practicate în acest scop în dale;
  - preluarea denivelărilor prin acoperirea suprafeței tasate cu mixtură asfaltică după o prealabilă curățare și amorsare conform cu anexa 2, fișa tehnică 2.4;
  - acoperirea suprafeței tasate cu beton armat cu fibre de oțel;
  - înlocuirea dalei tasate, în cazul în care prezintă și alte tipuri de defecțiuni (crăpături și faianțari) cu o dală nouă din beton de ciment rutier fluidifiat, conform anexei 2, fișa tehnică 2.3.

#### **Art.51 – Faianțări**

Îmbrăcămințile din beton de ciment faianțate se prezintă cu fisuri și crăpături de diverse tipuri, care separă între ele plăci mici cu latura variind între 10...30 cm sau plăci mari cu latura de 0,50...1,50 m.

O dală se considera faianțată în plăci mari când prezintă pe suprafața ei mai mult de 4 fisuri sau crăpături.

- **Cauzele** producerii faianțării pot fi următoarele:

- lipsa unei fundații și a unei drenări corespunzătoare a patului drumului;
- infiltrarea apei de suprafață prin crăpături și rosturi în straturile de fundație și în patul drumului;
- teren de fundare din pământuri sensibile la acțiunea din îngheț – dezgheț, concomitent cu umezirea acestuia și acțiunea traficului greu în perioada de dezgheț;
- oboseala betonului datorită duratei mari de exploatare sub efectul traficului greu și intens;
- subdimensionarea grosimii dalelor.

- **Prevenirea** faianțărilor este posibilă prin realizarea unor îmbrăcăminți rutiere din dale de beton de ciment de bună calitate, cu o fundație executată și asanată corespunzător.

- **Remedierea** faianțărilor se poate face prin următoarele procedee:

- în cazul suprafețelor reduse se procedează la colmatarea provizorie a fisurilor și crăpăturilor (Anexa 2, fișa tehnică 2.2);
- în cazul când faianțarea afectează întreaga dală, se înlocuiește dala faianțată cu beton de ciment rutier fluidifiat (Anexa 2, fișa tehnică 2.3), după ce terenul de fundație și straturile de fundație au fost asanate;
- în cazul suprafețelor mari, când îmbrăcămintea din beton de ciment

s-a faianțat datorită fenomenului de oboseală a betonului, iar fundația și terasamentele sunt corespunzătoare, se procedează la ranforsarea sectorului de drum afectat de faianțări, cu îmbrăcămînți bituminoase sau îmbrăcămînți din beton de ciment (Anexa 2, fișa tehnică 2.4);

- în cazul când sectorul de drum cu faianțări nu are o fundație uniformă sau pământul de fundație este necorespunzător, se va proceda la asanarea corpului drumului și apoi se vor executa lucrările de ranforsare pe baza unui studiu tehnico-economic.

#### **Art.52 – Distrugerea totală a dalelor**

În cazul distrugerii totale a dalelor, îmbrăcămintea prezintă multe defectiuni grave (faianțari, gropi și tasări) care o fac improprie pentru desfășurarea în bune condiții a circulației rutiere.

- **Cauza** distrugerii totale a dalelor este legată de următorii factori:

- oboseala betonului sub acțiunea traficului greu și intens;
- expirarea duratei de exploatare;
- capacitatea portantă scăzută sau neuniformă a fundației;
- tasarea terasamentelor;
- lipsa drenării apelor;
- erori de proiectare și execuție;
- neefectuarea sau amânarea lucrărilor de întreținere și reparare a dalelor degradate.

- **Prevenirea** distrugerii dalelor se realizează prin proiectarea și executarea îmbrăcăminților din beton de ciment în bune condiții de calitate sau prin ranforsarea complexului rutier în funcție de evoluția traficului și a stării de degradare a îmbrăcămintei.

- **Remedierea** dalelor distruse total se face în funcție de suprafața afectată a îmbrăcămintei rutiere astfel:

- în cazul dalelor izolate se procedează la înlocuirea lor cu dale noi turnate la fața locului din beton de ciment rutier fluidifiat (anexa 2, fișa tehnică 2.3);
- în cazul sectoarelor de drum afectate în lungimi mai mari, remedierea trebuie să facă obiectul unui studiu aprofundat care să țină seama de cauzele distrugerii totale a dalelor.

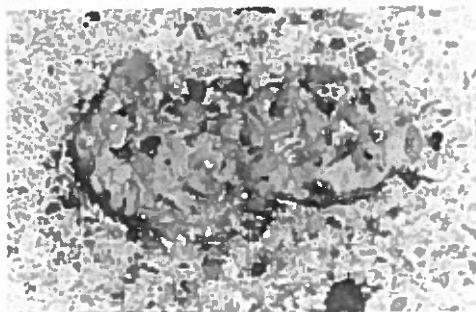
**Secțiunea 6**  
**Aspecte ale degradărilor îmbrăcăminților din beton de ciment**



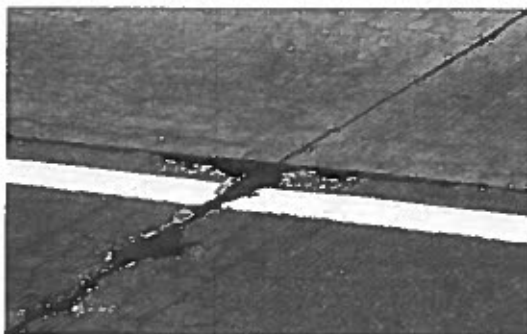
***Suprafață șlefuită și exfoliată***



***Suprafață exfoliată, cu fisuri și gropi***



***Peladă***



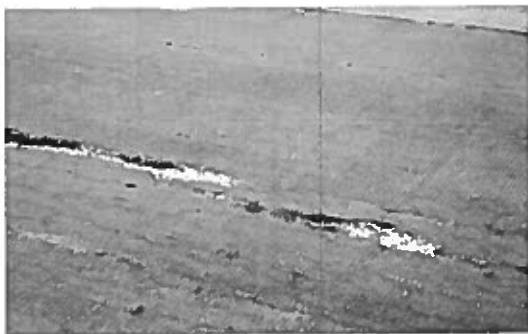
***Deschiderea rosturilor și ruptură***



***Rosturi cu mastic în exces***



***Fisuri și crăpături***



**Gropi**



**Gropi remediate cu mixtură asfaltică, degradate**



**Pompaj**





***Tasarea dalelor***



***Faianta***

**CAPITOLUL IV**  
**DEFECȚIUNI ALE ÎMBRĂCĂMIȚILOR DIN PAVAJE DIN PIATRĂ CIOPLITĂ,**  
**PREVENIREA ȘI REMEDIEREA LOR**

**Secțiunea 1**  
**Clasificarea defecțiunilor**

**Art.53** – Tipurile de defecțiuni ale îmbrăcămiților din pavaje din piatră cioplită sunt prezentate în tabelul 7.

**Tabelul 7**

Clasificarea defecțiunilor	Tipul defecțiunii
Defecțiuni ale rosturilor	- decolmatarea rosturilor
Defecțiuni ale îmbrăcămintei rutiere	- înfundarea sau spargerea unor pavele izolate - rotunjirea pavelor din uzură - suprafață șlefuită
Defecțiuni ale structurii rutiere	- denivelarea unor porțiuni din pavaj

**Art.54** – Clasificarea defecțiunilor pavajelor din piatră cioplită în funcție de urgențele de remediere este indicată în tabelul 8.

**Tabelul 8**

Urgența remedierii	Gradul defecțiunii	Tipul defecțiunii
I	Defecțiuni grave	denivelarea unor porțiuni din pavaj suprafață șlefuită
II	Defecțiuni mijlocii	înfundarea sau spargerea unor pavele izolate
III	Defecțiuni ușoare	rotunjirea pavelor prin uzură decolmatarea rosturilor

**Art.55** – Defecțiunile îmbrăcămiților din pavaje din piatră cioplită se datorează următoarelor cauze:

- acțiunea agresivă a traficului greu;
- calitatea necorespunzătoare a pavelor, respectiv rezistențe mici la sfărâmare și la uzură față de prevederile SR 667;
- execuția necorespunzătoare a fundației și a substratului de nisip pe care se așează pavelele;
- execuția necorespunzătoare a îmbrăcămintei rutiere.

**Art.56** – Pentru evitarea apariției defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere din pavaje din piatră cioplită se impun următoarele măsuri de prevenire:

- utilizarea unor pavele cu caracteristici fizico-mecanice (rezistență la uzură, rezistență la sfărâmare), conform prescripțiilor tehnice în vigoare;
- respectarea tehnologiei de execuție a îmbrăcăminței rutiere și a rosturilor, conform SR 6978;
- executarea lucrărilor de întreținere prin remedierea operativă a defecțiunilor.

**Art.57** – În cadrul lucrărilor de întreținere a pavajelor, o mare importanță o are operația de menținere a etanșeității rosturilor prin colmatarea lor cu mastic bituminos, care asigură impermeabilitatea îmbrăcăminței, împiedică rotunjirea pavajelor și face ca pavajul să producă mai puțin zgomot sub influența traficului.

**Art.58** – Pentru evitarea apariției defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere din pavaje din piatră cioplită se folosesc tehnologii specifice fiecărui tip de defecțiune, prezentate în Anexa 3 din prezentul Normativ, și anume:

- remedierea rosturilor degradate prin colmatare la cald sau la rece (fișa tehnică 3.1);
- remedierea defecțiunilor suprafeței de rulare (înfundarea și spargerea pavajelor, denivelări), conform fișei tehnice 3.2;
- executarea de îmbrăcăminți bituminoase cilindrante la cald pentru remedierea suprafețelor șlefuite, cu denivelări sau cu grad pronunțat de uzură, conform fișei tehnice 3.3;
- executarea de straturi bituminoase foarte subțiri, la rece, cu emulsie bituminoasă cationică, pentru remedierea suprafețelor șlefuite și a celor cu grad pronunțat de uzură.

## **Secțiunea 2**

### **Defecțiuni ale rosturilor**

#### **Art.59 – Decolmatarea rosturilor**

Aceasta defecțiune apare ca urmare a sfărâmării și îndepărtării sub circulație a materialelor de colmatare din rosturile pavajului.

- **Cauzele** decolmării rosturilor pot fi:
  - utilizarea unui mastic bituminos cu compoziție necorespunzătoare;
  - turnarea masticului bituminos pe suprafețe murdare;
  - folosirea unei cantități insuficiente de mastic bituminos;
  - sfărâmarea masticului bituminos pe timp friguros datorită bitumului dur din compoziția acestuia.
- **Prevenirea** decolmării premature a rosturilor se realizează prin pregătirea, curățarea temeinică și umplerea acestora cu masticuri bituminoase corespunzătoare.

- **Remedierea** acestei defecțiuni se face prin curățarea rosturilor și colmatarea lor la cald cu mastic bituminos sau la rece cu mortar pe bază de emulsie bituminoasă cationică, conform Anexei 3 – fișa tehnică 3.1 din prezentul Normativ.

### **Secțiunea 3** **Defecțiuni ale îmbrăcăminte rutiere**

#### **Art.60 – Înfundarea sau spargerea unor pavele izolate**

Această defecțiune se manifestă sub forma de tasări izolate, afectând în faza inițială numai elementele izolate ale pavajelor din piatră cioplită.

- **Cauzele** spargerii unor pavele izolate sunt:

- cedarea fundației sub pavelele respective datorita unei execuții inițiale necorespunzătoare;
- înălțimea inițială prea mică a pavelelor;
- spargerea pavelelor datorita unor fisuri existente în material sau execuției acestora dintr-o rocă alterată.

- **Prevenirea** defecțiunii se realizează prin executarea corectă a pavajelor și utilizarea numai a materialelor corespunzătoare, respectându-se următoarele recomandări:

- întrebuințarea de pavele compacte, din roci eruptive (granit, bazalt);
- piatra să nu aibă urmă de dezagregare fizică, chimică sau mecanică, fisuri etc., să fie omogenă la culoare și cu o structura uniformă și compactă;
- executarea corectă a fundației și a substratului de nisip;
- baterea cu malul până la refuz a fiecărei pavele;
- compactarea mecanică corespunzătoare a pavajului.

- **Remedierea** defecțiunilor de înfundare sau spargere a unor pavele izolate trebuie făcută imediat, deoarece sub efectul circulației vor fi deplasate și degradate și celelalte pavele adiacente, ajungându-se la deformarea unor suprafețe mai mari, la formarea de gropi sau adâncituri care stingheresc circulația și în care se colectează apa care poate pătrunde prin rosturi până în fundație, reducându-i capacitatea portantă. Tehnologia de remediere a defecțiunilor de înfundare sau spargere a unor pavele izolate este prezentată în Anexa 3, fișa tehnică 3.1.

#### **Art.61 – Rotunjirea pavelelor prin uzură**

Sub efectul circulației, muchiile pavelelor sau calupurilor se uzează mai repede decât mijlocul lor și din aceasta cauză, cu timpul, suprafața lor devine bombată. Datorită circulației, rotunjirea se dezvoltă, circulația se desfășoară mai incomod datorită vibrațiilor ce se produc la trecerea de pe o pavelă pe alta, ceea ce duce la mărirea degradărilor. Pe un pavaj cu pavele rotunjite, circulația devine mai zgomotoasă.

- **Cauza** principală a rotunjirii pavelor este uzura muchiilor și a colțurilor datorită traficului intens de vehicule, în special cele care au roți cu bandaj metalic și faptul că rosturile nu sunt umplute cu mastic bituminos.

- **Prevenirea** rotunjirii premature a pavelor se realizează prin menținerea rosturilor umplute cu mastic bituminos. Acesta contribuie la protejarea muchiilor pavelor împotriva uzurii, la impermeabilitatea suprafeței deoarece împiedică pătrunderea apei prin rosturi la fundație și la micșorarea zgomotului pe care îl produce sub circulație. În scopul menținerii rosturilor bitumate, operația de bitumare se repetă periodic.

- **Remedierea** defecțiunii se realizează prin următoarele procedee:

- executarea periodică a lucrărilor de colmatare în exces a rosturilor;
- refacerea pavajului cu pavele noi. În acest caz din vechiul strat de nisip nu trebuie desfăcută decât partea superioară care a fost contaminată cu noroi și pământ, păstrându-se intact restul stratului care este bine consolidat prin circulație;
- executarea unei îmbrăcămînți bituminoase, conform Anexei 3, fișa tehnică 3.3.

#### **Art.62 – Suprafață șlefuită**

La pavajele din piatră cioplită, mai ales la cele din bazalt, ca urmare a traficului intens poate să apară o șlefuire a suprafeței, ce se manifestă prin netezirea și lustruirea suprafeței pavelor însoțită mai mult sau mai puțin de sfărâmarea sau rotunjirea muchiilor. Aceste suprafețe devin foarte lunecoase, periclitând siguranța circulației mai ales pe timp de ploaie.

- **Cauzele** producerii acestei defecțiuni:

- rezistența mică la uzură a rocilor din care provin pavelele, sub valoarea minimă admisă de SR 667;
- trafic intens.

- **Prevenirea** defecțiunilor se poate realiza prin:

• utilizarea unor pavele din roci cu rezistență corespunzătoare la uzură (conform prevederilor SR 667);

- menținerea rosturilor colmatate în stare corespunzătoare.

- **Remedierea** defecțiunii constă în următoarele tehnologii:

- realizarea unei îmbrăcămînți bituminoase cilindrată la cald, peste îmbrăcămintea din pavaje din piatră cioplită, conform Anexei 3, fișa tehnică 3.2;
- acoperirea îmbrăcămintei din pavaje cu straturi bituminoase foarte subțiri realizate din mixtură asfaltică preparată cu emulsie bituminoasă cationică pe bază de bitum modificat, conform Anexei 3, fișa tehnică 3.4;
- desfacerea îmbrăcămintei existente și executarea unei noi îmbrăcămînți din pavaje din piatră cioplită (SR 6978).

#### **Secțiunea 4** **Defecțiuni ale structurii rutiere**

##### **Art.63 – Denivelarea unor porțiuni din pavaj**

Această defecțiune se prezintă sub forma unor tasări locale, cu efect nefavorabil asupra desfășurării normale a circulației.

Denivelarea deranjează desfășurarea normală a circulației și favorizează stagnarea apelor care se pot infiltra astfel prin rosturi în patul drumului. În aceste cazuri și în special primăvara, sub influența traficului greu denivelările se extind pe suprafețe mari, formând făgașe.

- **Cauzele** denivelării pavajelor din piatră cioplită pot fi:

- utilizarea unor materiale (pavele normale, pavele abnorme sau calupuri) cu dimensiuni și mai ales înălțimi care diferă mult între ele;
- lipsa etanșeității pavajului care permite infiltrarea apelor și înmuierea terenului de fundație;
- aplicarea stratului de nisip în grosime prea mare și pilonarea insuficientă a acestuia;
- cedarea terenului de fundație.

- **Prevenirea** denivelării pavajelor se realizează prin executarea lucrărilor cu respectarea condițiilor de calitate, asigurându-se și o fundație corespunzătoare.

Pentru prevenirea denivelărilor se recomandă menținerea etanșeității pavajelor, care previne reducerea portanței terenului de fundare prin înmuiere.

- **Remedierea** denivelărilor în pavajele din piatră cioplită constă în desfacerea pavajului pe suprafața denivelată și reconstruirea la cotă a acestuia.

**Secțiunea 5**  
**Aspecte ale defectiunilor îmbrăcăminților din pavaje din piatră cioplită**



***Decolmatarea rosturilor***



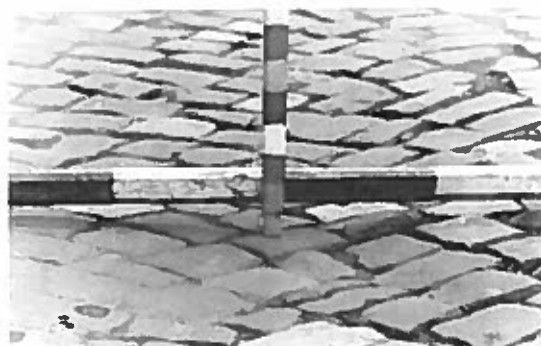
***Înfundarea sau spargerea unor pavele izolate***



***Rotunjirea pavelelor din uzură***



***Suprafață șlefuită***



***Denivelarea unor porțiuni din pavaj***



## CAPITOLUL V MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII

**Art.64** – La execuția lucrărilor de remediere a defecțiunilor îmbrăcămintelor rutiere ce fac obiectul prezentului normativ se vor respecta următoarele acte normative:

- Legea securității și sănătății în muncă nr.319/2006;
- Hotărârea Guvernului nr.1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a Legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006;
- Hotărârea Guvernului nr.300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- Hotărârea Guvernului nr.1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate, pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Norme de protecția muncii pentru lucrări de întreținere și reparații drumuri;
- Legea nr.307/12.07.2006 – privind apărarea împotriva incendiilor;
- Ordonanța de urgență a Guvernului nr.21/2004 privind Sistemul Național de Management al Situațiilor de Urgență, aprobată cu modificările și completările prin Legea 15/2005.

**Art.65** – Semnalizarea rutieră a punctelor de lucru la lucrările de întreținere și reparare din zona drumurilor, precum și asigurarea circulației pe timpul executării lucrărilor se va face conform „Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și/sau de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului” – aprobate prin Ordinul MI și MT nr.1112/411.

**A N E X E**

**ANEXA 1**  
**TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA**  
**DEFECȚIUNILOR ÎMBRĂCĂMIȘILOR BITUMINOASE**

	Pagina
<b>1.1 Tehnologii pentru remedierea suprafeței șlefuite.....</b>	<b>76</b>
<b>1.2 Tehnologii pentru remedierea suprafeței exudate.....</b>	<b>80</b>
<b>1.3 Tehnologii pentru remedierea suprafeței poroase.....</b>	<b>81</b>
<b>1.4 Tehnologii pentru remedierea suprafeței cu ciupituri.....</b>	<b>88</b>
<b>1.5 Tehnologii pentru remedierea suprafețelor cu gropi.....</b>	<b>92</b>
<b>1.6 Tehnologii pentru remedierea suprafețelor cu fisuri și crăpături.....</b>	<b>95</b>
<b>1.7 Tehnologii de remediere pe timp friguros a defecțiunilor îmbrăcămînșilor bituminoase.....</b>	<b>102</b>
<b>1.8 Remedierea degradărilor prin refacerea îmbrăcămînșii bituminoase.....</b>	<b>106</b>
<b>1.9 Remedierea degradărilor îmbrăcămînșii bituminoase prin înlocuirea structurii rutiere.....</b>	<b>111</b>

## 1.1 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA SUPRAFETEI ȘLEFUITE

### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

#### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** – Prezentul Normativ stabilește tehnologiile de remediere a îmbrăcămintei bituminoase cu suprafață șlefuită în vederea realizării unei rugozități corespunzătoare conform reglementărilor tehnice în vigoare.

#### **Art.2 – Tehnologii pentru tratarea suprafețelor șlefuite**

Refacerea rugozității suprafeței de rulare se poate realiza prin aplicarea următoarelor tehnologii:

- tratament bituminos simplu;
- covor asfaltic din beton asfaltic rugos (BAR 16).

#### **Art.3 – Tratamentul bituminos simplu poate fi:**

- tratament bituminos executat la cald, cu bitum rutier;
- tratament bituminos executat la rece, cu emulsie bituminoasă cationică, pe bază de bitum sau bitum modificat.

Tratamentele bituminoase se aplică diferențiat în funcție de clasa tehnică a drumului, conform SR 599 tabelele 1 și 2.

#### **Art.4 – Covor asfaltic din beton asfaltic rugos (BAR 16)**

Se aplică pe drumuri de clasă tehnică I-IV, conform Normativului indicativ AND 605.

## CAPITOLUL II TRATAMENTE BITUMINOASE

### Secțiunea 1 Materiale. Condiții tehnice

#### **Art.5 – Agregate naturale, conform SR 599 pct.2.2:**

- agregate naturale de carieră (cribluri) sorturile 6-10 și 10-14;
- agregate naturale de balastieră (pietriș concasat), sorturile 6-10 și 10-14.

#### **Art.6 – Lianți bituminoși:**

- Bitum rutier:

- clasa de bitum rutier 50/70 și 70/100, cu caracteristici conform SR EN 12591 – Anexa Națională NB și Normativ indicativ AND 605. Bitumurile rutiere se folosesc diferențiat în funcție de zonele climatice, și anume:
  - zonă climaterică caldă: clasa de bitum rutier 50/70;
  - zonă climaterică rece: clasa de bitum rutier 70/100;

- Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pe bază de bitum (tip EBCR 60 și tip EBCR 65) și pe bază de bitum modificat (tip EbmCR), cu caracteristici conform SR 599 – tabelul 7.

### Secțiunea 2 Tehnologia de execuție

**Art.7** – Dozajele de materiale pentru execuția tratamentelor bituminoase executate la cald sau la rece sunt conform SR 599 – tabelele 8 și 11.

Dozajele optime pentru lianți și agregate naturale se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat.

#### **Art.8** – Principalele faze ale tehnologiei de execuție sunt conform SR 599:

- semnalizarea sectorului de lucru;
- pregătirea stratului suport;
- răspândirea liantului;
- răspândirea agregatelor naturale;
- compactarea;
- eliminarea excesului de agregat natural.

### **Secțiunea 3**

#### **Controlul calității tratamentului bituminos natural**

**Art.9** - Verificarea calității lucrărilor se efectuează conform SR 599 pct.4 și SR EN 12271.

### **CAPITOLUL III**

#### **COVOR ASFALTIC DIN BETON ASFALTIC RUGOS (BAR 16)**

#### **Secțiunea 1**

##### **Materiale. Condiții tehnice**

**Art.10** - Agregate naturale cu caracteristici conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC, STAS 539 și Normativ indicativ AND 605 art.18 și 19 - tabelele 4 și 5:

- cribluri sorturile 4-8 și 8-16;
- nisip de concasare sort 0-4;
- filer.

**Art.11 - Bitum rutier**

- clasele de bitum rutier 50/70 și 70/100 cu caracteristici conform SR EN 12591 - Anexa Națională NB și Normativ indicativ AND 605 - Art.28, 30 și 31.

Bitumurile rutiere se folosesc în concordanță cu zonele climaterice din Normativ indicativ AND 605 Anexa A:

- zona climaterică caldă: clasa de bitum rutier 50/70;
- zona climaterică rece: clasa de bitum rutier 70/100.

**Art.12 - Beton asfaltic rugos (BAR 16):**

- compoziția optimă a mixturii asfaltice se stabilește pe bază de studii preliminare efectuate de un laborator de specialitate autorizat;

- compoziția mixturii asfaltice (zona de granulozitate și conținutul de bitum) și caracteristicile fizico-mecanice trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute de Normativul indicativ AND 605 Capitolul III pentru betonul asfaltic rugos BAR 16.

## **Secțiunea 2 Tehnologia de execuție**

**Art.13** – Prepararea și punerea în operă a mixturii asfaltice se efectuează conform Normativului indicativ AND 605, Capitolul IV.

## **Secțiunea 3 Controlul calității lucrărilor executate**

**Art.14** – Controlul calității materialelor și a mixturii asfaltice tip beton asfaltic rugos BAR 16 se efectuează conform Normativului indicativ AND 605, Capitolul V.

**Art.15** – Controlul calității covorului asfaltic executat se efectuează conform Normativului indicativ AND 605, Capitolul III, Secțiunea 3 și anume:

- gradul de compactare și absorbția de apă, conform Art.61 din Normativul indicativ AND 605;
- rezistența la deformații permanente, conform SR EN 12697-22;
- elementele geometrice ale stratului executat, conform Art.67, tabelul 22 din Normativul indicativ AND 605;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminte bituminoase executate (respectiv a covorului asfaltic), conform Art.68, tabelul 23 din Normativul indicativ AND 605, și anume:
  - planeitatea în profil longitudinal, măsurată conform reglementărilor tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate;
  - uniformitatea în profil longitudinal, conform SR EN 13036-7;
  - uniformitatea în profil transversal, cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului;
  - rugozitatea suprafeței:
    - aderența suprafeței (încercarea cu pendul SRT), conform SR EN 13036-4;
    - adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, conform SR EN 13036-1.

## 1.2 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA SUPRAFEȚEI EXUDATE

### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

#### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** – Prezentul Normativ stabilește tehnologia de remediere a degradărilor apărute pe suprafața îmbrăcămintei bituminoase sub formă de suprafață exudată datorită excesului de bitum.

**Art.2** – Tehnologia prevăzută pentru tratarea suprafețelor cu exces de bitum constă în saturarea zonelor cu exces de bitum cu agregat natural, în unul sau mai multe straturi, funcție de situația locală.

**Art.3** – În cazul în care excesul de bitum produce defecțiuni sub formă de făgașe, văluriri sau refulări, se va proceda la decaparea stratului bituminos necorespunzător și refacerea îmbrăcămintei bituminoase, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.8.

### CAPITOLUL II MATERIALE. CONDIȚII TEHNICE

**Art.4** – Criblură sort 4-8 sau nisip de concasare sort 0-4, cu caracteristici conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și/sau SR 667, provenite din rocă dură.

**Art.5** – Dozajul de agregat natural este de 10-15 kg/mp.

### CAPITOLUL III TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE

**Art.6** – Principalele faze tehnologice sunt:  
- așternerea mecanizată a agregatului natural;  
- cilindrare ușoară a agregatului natural așternut.

**Art.7** – Se recomandă ca agregatul natural să fie preîncălzit la temperatura de 120...130°C.



### 1.3 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA SUPRAFEȚEI POROASE

#### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

##### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** – Prezentul Normativ stabilește tehnologiile de remediere a defecțiunilor îmbrăcăminților bituminoase sub formă de suprafețe poroase.

**Art.2** – Tehnologiile pentru tratarea suprafețelor poroase sunt:

- badijonarea cu emulsie bituminoasă cationică a suprafețelor poroase;
- tratament bituminos simplu executat la cald sau la rece conform SR 599;
- straturi bituminoase foarte subțiri la rece conform Normativ indicativ AND 523;
- covor asfaltic din mixturi asfaltice conform Normativului indicativ AND 605.

**Art.3** – Badijonarea se recomandă pentru tratarea suprafețelor poroase izolate pe drumuri cu trafic redus, având în vedere că pot genera suprafețe lunecoase, conform Art.38 din prezenta fișă tehnică.

**Art.4** – Tratamentul bituminos, straturile subțiri executate la rece și covorul asfaltic se recomandă pentru suprafețele poroase extinse, pe drumuri cu trafic intens.

#### CAPITOLUL II TRATAMENT BITUMINOS SIMPLU

##### Secțiunea 1 Materiale. Condiții tehnice

**Art.5** – Agregate naturale, conform SR 599 pct.2.2:

- agregate naturale de carieră (cribluri) sorturile 6-10 și 10-14;
- agregate naturale de balastieră (pietriș concasat), sorturile 6-10 și 10-14.

**Art.6** – Lianți bituminoși:

**a) pentru tratament bituminos executat la cald:**

- Bitum rutier, și anume:
  - Clasa de bitum rutier 50/70 și 70/100, cu caracteristici conform SR

EN 12591 – Anexa Națională NB.

Bitumurile rutiere se folosesc diferențiat în funcție de zonele climatice, și anume:

- zonă climaterică caldă: clasa de bitum rutier 50/70;
- zonă climaterică rece: clasa de bitum rutier 70/100;

**b) pentru tratament bituminos executat la rece:**

- Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pe bază de bitum (tip EBCR 60 și EBCR 65) și pe bază de bitum modificat (tip EbmCR), cu caracteristici conform SR 599 – tabelul 7.

## **Secțiunea 2 Tehnologia de execuție**

**Art.7** – Dozajele de materiale pentru execuția tratamentelor bituminoase executate la cald sau la rece sunt conform SR 599 – tabelele 8 și 11.

Dozajele optime pentru lianți și agregate naturale se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat.

**Art.8** – Principalele faze ale tehnologiei de execuție sunt conform SR 599:

- semnalizarea sectorului de lucru;
- pregătirea stratului suport;
- răspândirea liantului;
- răspândirea agregatelor naturale;
- compactarea;
- eliminarea excesului de agregat natural.

## **Secțiunea 3 Controlul calității tratamentului bituminos simplu**

**Art.9** – Verificarea calității lucrărilor se efectuează conform SR 599 pct.4 și SR EN 12271.

### CAPITOLUL III STRATURI BITUMINOASE FOARTE SUBȚIRI LA REȚE

#### Secțiunea 1 Generalități

**Art.10** – Straturile bituminoase foarte subțiri sunt realizate din mixtură asfaltică preparată cu emulsie bituminoasă cationică cu bitum modificat cu polimeri, conform Normativului indicativ AND 523.

Aceste straturi au o grosime de 8-16 mm.

**Art.11** – Mixtura asfaltică este preparată și pusă în operă la temperatura ambiantă, de regulă necilindrată (mixtură asfaltică turnată), cu un utilaj specific (combina pentru straturi foarte subțiri).

#### Secțiunea 2 Materiale. Condiții tehnice

**Art.12** – Agregatele naturale utilizate sunt:

- cribluri sort 4-8 și 8-16;
- nisip de concasare sort 0-4.

Agregatele naturale trebuie să îndeplinească condițiile tehnice conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 523.

**Art.13** – Emulsia bituminoasă cationică trebuie să fie cu rupere lentă, pe bază de bitum modificat cu polimer (tip EbmCL), conform Normativ indicativ AND 523.

**Art.14** – Filerul care se utilizează trebuie să fie conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC.

**Art.15** – Cimentul trebuie să satisfacă prevederile SR EN 197-1.

**Art.16** – Apa utilizată pentru preumezirea agregatelor trebuie să fie lipsită de impurități organice și minerale și să îndeplinească prevederile STAS 1342.

**Art.17** – Aditiv pentru mărirea timpului de rupere a emulsiei bituminoase trebuie să fie un produs tensioactiv agrementat tehnic conform reglementărilor în vigoare.

### **Secțiunea 3** **Mixtura asfaltică turnată. Condiții tehnice**

**Art.18** – Tipurile de mixturi asfaltice turnate sunt:

- mixturi asfaltice pentru strat de rulare, tip 0-8 și 0-10;
- mixturi asfaltice pentru strat de reprofilare, tip 0-4 și 0-8.

**Art.19** – Utilizarea stratului de reprofilare se recomandă în cazul suprafețelor care necesită corectarea denivelărilor în profil transversal și longitudinal.

**Art.20** – Compoziția mixturilor asfaltice turnate trebuie să fie conform Normativ indicativ AND 523 – Art.27.

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar de laborator conform Normativ indicativ AND 523 Art.28 și 29. Studiul preliminar se efectuează de către un laborator autorizat sau acreditat.

### **Secțiunea 4** **Tehnologia de execuție**

**Art.21** – Principalele faze tehnologice sunt conform Normativ indicativ AND 523 și anume:

- pregătirea stratului suport, respectiv remedierea defectiunilor și denivelărilor existente de maximum 2 cm și curățarea suprafeței prin măturare mecanică și spălare cu jet de apă sub presiune;
- pregătirea utilajului de preparare și punere în operă a mixturii asfaltice;
- prepararea și așternerea mixturii asfaltice cu utilajul specific.

### **Secțiunea 5** **Controlul calității lucrărilor**

**Art.23** – Verificarea calității materialelor se efectuează conform prescripțiilor tehnice în vigoare:

- SR EN 13043 și SR EN 13043/AC pentru agregatele naturale;
- SR EN 13808 și Normativ indicativ AND 523 Art.46 pentru emulsia bituminoasă.

**Art.24** – Verificarea execuției stratului bituminos foarte subțire se efectuează conform Normativ indicativ AND 523 Art.49.

**Art.25** – Verificarea calității mixturii asfaltice se efectuează conform Normativ indicativ AND 523 și anume:

- compoziția mixturii asfaltice: Art.50;
- consistența mixturii asfaltice: Anexa nr.1;
- aderența mixturii asfaltice la stratul suport: Anexa 2.

**a) Art.26** – Caracteristicile stratului de rulare executat se vor verifica conform Instrucțiunilor CD 155.

Limitele admisibile pentru aceste caracteristici sunt conform Instrucțiunilor CD 155:

- planeitatea (denivelări): maxim 5 mm;
- rugozitatea suprafeței:
  - aderența suprafeței (încercarea cu pendul SRT), conform SR EN 13036-4;
  - adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, conform SR EN 13036-1.

## **CAPITOLUL IV COVOR ASFALTIC DIN MIXTURI ASFALTICE CILINDRATE LA CALD**

### **Secțiunea 1 Generalități**

**Art.27** – Covorul asfaltic este realizat din următoarele tipuri de mixturi asfaltice, conform Normativului ind.AND 605:

- pentru clasa tehnică a drumului I, II, III și IV:
  - mixtură asfaltică stabilizată (MAS 16);
  - beton asfaltic rugos (BAR 16);
- pentru clasa tehnică a drumului V:
  - beton asfaltic (BA 8, BA 16).

### **Secțiunea 2 Materiale. Condiții tehnice**

**Art.28** – Agregate naturale cu caracteristici conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605 Art.15:

- cribluri sorturile 4-8, 8-16;
- nisip de concasare sort 0-4;
- nisip natural sort 0-4 (numai pentru betoane asfaltice BA 8 și BA 16).

**Art.29** – Filerul trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043 și SR EN 13043/AC.

**Art.30** – Biturile rutiere folosite la prepararea amestecurilor asfaltice tip BA 8 și BA 16 sunt:

- a) pentru amestecul asfaltic stabilizat:
  - clasa de bitum 50/70, indiferent de zona climaterică;
- b) pentru betonul asfaltic rugos și betonurile asfaltice BA 8 și BA 16:
  - clasa de bitum rutier 50/70 pentru zona climaterică caldă;
  - clasa de bitum rutier 70/100 pentru zona climaterică rece.

Biturile trebuie să respecte prevederile din SR EN 12591 și Normativ indicativ AND 605 Art.30 și Art.31.

### **Secțiunea 3** **Mixturi asfaltice. Condiții tehnice**

**Art.31** – Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale amestecurilor asfaltice trebuie să fie conform Normativului indicativ AND 605 Capitolul III.

**Art.32** – Compoziția amestecului asfaltic se stabilește prin studii preliminare de laborator de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat.

**Art.34** – Alegerea tipului de amestec asfaltic se face prin proiectul de execuție, pe baza unui studiu tehnico-economic.

### **Secțiunea 4** **Tehnologia de execuție**

**Art.35** – Prepararea și punerea în operă a amestecului asfaltic se efectuează conform Normativului indicativ AND 605 Capitolul IV.

### **Secțiunea 5** **Controlul calității lucrărilor executate**

**Art.36** – Controlul calității materialelor și al amestecurilor asfaltice se efectuează conform Normativului indicativ AND 605, Capitolul V.

**Art.37** – Controlul calității covorului asfaltic executat se efectuează conform Normativului indicativ AND 605, Capitolul III, secțiunea 3, și anume:

- gradul de compactare și absorbția de apă, conform Art.61 din Normativul indicativ AND 605;

- rezistența la deformații permanente, conform SR EN 12697-22;

- elementele geometrice ale stratului executat, conform Art.67, tabelul 22 din Normativul indicativ AND 605;

- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminte bituminoase executate (respectiv a covorului asfaltic), conform Art.68, tabelul 23 din Normativul indicativ AND 605, și anume:

- planeitatea în profil longitudinal, măsurată conform reglementărilor tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate;
- uniformitatea în profil longitudinal, conform SR EN 13036-7;
- uniformitatea în profil transversal, cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului;
- rugozitatea suprafeței:
  - aderența suprafeței (încercarea cu pendul SRT), conform SR EN 13036-4;
  - adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, conform SR EN 13036-1.

## CAPITOLUL V

### BADIJONAREA SUPRAFEȚELOR POROASE

Badijonarea suprafețelor poroase se poate realiza cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă cu 60% bitum diluată cu apă curată, nealcalină, în proporție de 1:1 și răspândirea de nisip natural sort 0-4 în cantitate de 4 kg/mp.

Tehnologia de execuție este următoarea:

- se curăță temeinic suprafața și se îndepărtează impuritățile;
- se diluează emulsia bituminoasă cu apă curată, nealcalină, în bidoane, în proporția menționată;
- se răspândește liantul bituminos, manual, în cantitate de 0,8...1 kg/mp, sau prin pulverizare cu un dispozitiv adecvat, în cantitate de 0,5...0,6 kg/mp;
- se răspândește un strat uniform de nisip curat, în cantitățile prevăzute;
- se cilindrează ușor pentru fixarea nisipului;
- sectorul se dă în circulație după 1-2 ore de la așternerea nisipului.

## 1.4 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA SUPRAFEȚEI CU CIUPITURI

### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

#### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** - Prezentul Normativ stabilește tehnologiile de remediere a defecțiunilor îmbrăcăminților bituminoase sub formă de suprafețe cu ciupituri.

**Art.2** - Tehnologiile pentru tratarea suprafețelor cu ciupituri sunt:

- tratament bituminos simplu, executat la cald sau la rece, conform SR 599;
- straturi bituminoase foarte subțiri executate la rece, conform Normativului indicativ AND 523.

Aceste tehnologii se aplică în cazul în care defecțiunile afectează stratul de rulare pe suprafețe întinse.

**Art.3** - În cazul suprafețelor mici, izolate, cu ciupituri, nu se impun măsuri speciale de remediere, dar vor fi ținute sub observație pentru luarea de măsuri în consecință.

În cazul suprafețelor cu gropi, remedierea se efectuează în prealabil, prin plombare, conform tehnologiilor prevăzute în fișa tehnică 1.5.

### CAPITOLUL II TRATAMENT BITUMINOS SIMPLU

#### Secțiunea 1 Materiale. Condiții tehnice

**Art.5** - Agregate naturale, conform SR 599 pct.2.2:

- agregate naturale de carieră (cribluri) sorturile 6-10 și 10-14;
- agregate naturale de balastieră (pietriș concasat), sorturile 6-10 și 10-14.

**Art.6** - Lianți bituminoși:

**a) pentru tratament bituminos executat la cald**

Bitum rutier:

- clasa de bitum rutier 50/70 și 70/100, cu caracteristici conform SR EN 12591  
- Anexa Națională NB.



Bitumurile rutiere se folosesc diferențiat în funcție de zonele climaterice din anexa A – Normativ indicativ AND 605 și anume:

- zonă climaterică caldă: clasa de bitum rutier 50/70;
- zonă climaterică rece: clasa de bitum rutier 70/100;

**b) pentru tratamentul bituminos executat la rece:**

Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pe bază de bitum (tip EBCR 60 și EBCR 65) și pe bază de bitum modificat (tip EBmCR), cu caracteristici conform SR 599 – tabelul 7.

## **Secțiunea 2 Tehnologia de execuție**

**Art.7** – Dozajele de materiale pentru execuția tratamentelor bituminoase executate la cald sau la rece sunt conform SR 599 – tabelele 8 și 11.

Dozajele optime pentru lianți și agregate naturale se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat.

**Art.8** – Principalele faze ale tehnologiei de execuție sunt conform SR 599:

- semnalizarea sectorului de lucru;
- pregătirea stratului suport;
- răspândirea liantului;
- răspândirea agregatelor naturale;
- compactarea;
- eliminarea excesului de agregat natural.

## **Secțiunea 3 Controlul calității tratamentului bituminos simplu**

**Art.9** – Verificarea calității lucrărilor se efectuează conform SR 599 pct.4 și SR EN 12271.

### CAPITOLUL III STRATURI BITUMINOASE FOARTE SUBȚIRI

#### Secțiunea 1 Generalități

**Art.10** – Straturile bituminoase foarte subțiri sunt realizate din mixtură asfaltică preparată cu emulsie bituminoasă cationică cu bitum modificat cu polimeri, conform Normativului indicativ AND 523.

Aceste straturi au o grosime de 8-16 mm.

**Art.11** – Mixtura asfaltică este preparată și pusă în operă la temperatura ambiantă, de regulă necilindrată (mixtură asfaltică turnată), cu un utilaj specific (combină pentru straturi foarte subțiri).

#### Secțiunea 2 Materiale. Condiții tehnice

**Art.12** – Agregatele naturale utilizate sunt:

- cribluri sort 4-8 și 8-16;
- nisip de concasare sort 0-4.

Agregatele naturale trebuie să îndeplinească condițiile tehnice conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 523.

**Art.13** – Emulsia bituminoasă cationică trebuie să fie cu rupere lentă, pe bază de bitum modificat cu polimer (tip EbmCL), conform Normativ indicativ AND 523.

**Art.14** – Filerul care se utilizează trebuie să fie conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC.

**Art.15** – Cimentul trebuie să satisfacă prevederile SR EN 197-1.

**Art.16** – Apa utilizată pentru preumezirea agregatelor trebuie să fie lipsită de impurități organice și minerale și să îndeplinească prevederile STAS 1342.

**Art.17** – Aditiv pentru mărirea timpului de rupere a emulsiei bituminoase trebuie să fie un produs tensioactiv agrementat tehnic conform reglementărilor în vigoare.

### **Secțiunea 3**

#### **Mixtura asfaltică turnată. Condiții tehnice**

**Art.18** – Tipurile de mixturi asfaltice turnate sunt:

- mixturi asfaltice pentru strat de rulare, tip 0-8 și 0-10;
- mixturi asfaltice pentru strat de reprofilare, tip 0-4 și 0-8.

**Art.19** – Utilizarea stratului de reprofilare se recomandă în cazul suprafețelor care necesită corectarea denivelărilor în profil transversal și longitudinal.

**Art.20** – Compoziția mixturilor asfaltice turnate trebuie să fie conform Normativ indicativ AND 523 – Art.27.

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar de laborator conform Normativ indicativ AND 523 Art.28 și 29. Studiul preliminar se efectuează de către un laborator autorizat sau acreditat.

### **Secțiunea 4**

#### **Tehnologia de execuție**

**Art.21** – Principalele faze tehnologice sunt conform Normativ indicativ AND 523 și anume:

- pregătirea stratului suport, respectiv remedierea defecțiunilor și denivelărilor existente de maximum 2 cm și curățarea suprafeței prin măturare mecanică și spălare cu jet de apă sub presiune;
- pregătirea utilajului de preparare și punere în operă a mixturii asfaltice;
- prepararea și așternerea mixturii asfaltice cu utilajul specific.

### **Secțiunea 5**

#### **Controlul calității lucrărilor**

**Art.23** – Verificarea calității materialelor se efectuează conform prescripțiilor tehnice în vigoare:

- SR EN 13043 și SR EN 13043/AC pentru agregatele naturale;
- SR EN 13808 și Normativ indicativ AND 523 Art.46 pentru emulsia bituminoasă.

**Art.24** – Verificarea execuției stratului bituminos foarte subțire se efectuează conform Normativ indicativ 523 Art.49.

**Art.25** – Verificarea calității mixturii asfaltice se efectuează conform Normativ indicativ AND 523 și anume:

- compoziția mixturii asfaltice: Art.50;
- consistența mixturii asfaltice: Anexa nr.1;
- aderența mixturii asfaltice la stratul suport: Anexa 2.

**Art.26** – Caracteristicile stratului de rulare executat se vor verifica conform Instrucțiunilor CD 155.

Limitele admisibile pentru aceste caracteristici sunt conform Instrucțiunilor CD 155.

## 1.5 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA SUPRAFEȚELOR CU GROPI

### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

#### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** – Tehnologiile prevăzute în prezentul Normativ pentru repararea gropilor apărute în îmbrăcămintea bituminoasă sunt:

- plombare cu mixtură asfaltică preparată la cald conform Normativului indicativ AND 605;
- plombare cu mixtură asfaltică stocabilă preparată cu emulsie bituminoasă cationică conform Normativ NE 025;
- plombare cu mixtură asfaltică stocabilă preparată la cald cu bitum fluxat, conform Normativ NE-025;
- stropiri succesive cu emulsie bituminoasă cationică, urmate de acoperire cu criblură.

**Art.2** – Mixtura asfaltică preparată la cald se folosește pe timp călduros, așternera și cilindrarea se realizează la cald conform Normativului indicativ AND 605.

**Art.3** – Mixturile asfaltice stocabile se folosesc pe timp friguros și iarnă, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.7 din prezentul Normativ și Normativului indicativ NE-025.

**Art.4** – Tehnologia bazată pe stropiri succesive se folosește în mod excepțional, când nu se dispune de mixtură asfaltică pentru plombarea gropilor.

## **CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE**

### **Secțiunea 1 Mixturi asfaltice preparate la cald**

**Art.5** – Mixturile asfaltice folosite la plombări pe timp călduros (temperatura stratului suport de minim 10°C), sunt betoane asfaltice tip BA 8 și BA 16, preparate cu bitum.

**Art.6** – Agregatele naturale și filerul trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute de SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605.

**Art.7** – Bitumul trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute de SR EN 12591 – Anexa NB pentru clasele de bitum 50/70 și 70/100.

**Art.8** – Betoanele asfaltice tip BA 8 și BA 16 trebuie să îndeplinească condițiile din Normativul indicativ AND 605 privind compoziția (zona granulometrică și conținutul de bitum) și caracteristicile fizico-mecanice determinate prin încercări pe cilindri Marshall pentru aceste tipuri de mixturi asfaltice.

### **Secțiunea 2 Mixturi asfaltice stocabile**

**Art.9** – Materialele folosite și compoziția mixturilor asfaltice stocabile sunt prezentate în Anexa 1, fișa tehnică 1.7, din prezentul Normativ.

**Art.10** – Mixturile stocabile se pot folosi atunci când nu se dispune de mixturi asfaltice preparate la cald.

### **Secțiunea 3 Stropiri succesive**

**Art.11** – Stropiri succesive se realizează cu bitum sau emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă (tip EBCR).

După fiecare stropire cu liant se răspândește criblură sort 4-8 sau 8-16 în cantitate de 10-15 kg/mp.

**Art.12** – Criblura așternută se fixează prin batere cu maiul. Criblura în exces se îndepărtează prin măturare.

### CAPITOLUL III TEHNOLOGIA DE PLOMBARE

**Art.13** – Tehnologia de reparare a gropilor prin plombare include următoarele lucrări:

- pregătirea suprafeței de plombat;
- așternerea mixturii asfaltice;
- compactarea mixturii asfaltice.

**Art.14** – Pregătirea suprafeței de plombat se realizează astfel:

- marcarea suprafeței necesare a fi decapată prin trasarea unor linii pline la marginea acesteia folosindu-se creta sau alte mijloace adecvate; se va da o atenție deosebită obținerii unor patrulete estetice care să cuprindă întreaga suprafață degradată sau susceptibilă la degradare;

- tăierea verticală a marginilor suprafeței marcate, exact pe linia de marcaj, cu dalta și ciocanul, cu târnăcopul, cu pikamerul acționat de un moto-compresor, sau cu alte dispozitive mecanice (freze speciale);

- scoaterea și îndepărtarea materialului ce se dislocă din perimetrul marcat; mixtura asfaltică rezultată din decaparea straturilor bituminoase se adună urmând a fi reutilizată, iar materialul granular care eventual rezultă, poate fi utilizat la completarea acostamentelor sau amenajarea drumurilor laterale;

- curățarea temeinică a suprafeței decapate cu măști și perii piassava sau prin suflarea cu aer comprimat. Atunci când condițiile tehnice permit, pentru obținerea unei suprafețe curate se recomandă spălarea acesteia cu apă;

- suprafața și marginea decapată, curată și uscată se amorsează cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă (0,8...1 kg/mp). Emulsia bituminoasă cationică se diluează cu apă curată în proporție de 1:1, folosindu-se recipiente curate;

- în cazuri excepționale, pe suprafețe foarte mici, când nu se dispune de emulsie bituminoasă cationică, se poate amorsa cu bitum tăiat, cu respectarea strictă a măsurilor de tehnica securității muncii.

**Art.15** – Plombarea gropilor pregătite conform Art.14 se face cu mixtură asfaltică și se realizează conform următoarei tehnologii:

- așternerea mixturii asfaltice în straturi uniforme, cu grosimea de maximum 3 cm, după ce s-a produs ruperea emulsiei bituminoase cu care s-a realizat amorsarea;

- compactarea temeinică a mixturii asfaltice așternute cu plăci vibratoare, cu compactoare cu pneuri sau compactoare cu rulouri netede. Operația de compactare este foarte importantă pentru etanșeitatea și durabilitatea lucrării, de aceea trebuie făcută cu multă atenție;

- după compactarea mixturii asfaltice așternute, suprafața plombată se acoperă cu nisip natural sau nisip de concasare 0...4 mm, anrobat cu 2...3% bitum pentru asigurarea etanșeității suprafeței.

**Art.16** – Pe timp de ploaie nu se vor efectua plombări întrucât prezența apei împiedică acroșarea mixturii asfaltice la stratul suport. Darea în circulație a suprafețelor reparate se face după răcirea mixturii asfaltice puse în operă, sau imediat după efectuarea plombărilor în cazul folosirii unor mixturi asfaltice stocabile.

## **1.6 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA SUPRAFEȚELOR CU FISURI ȘI CRĂPĂTURI**

### **CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**

#### **Secțiunea 1**

#### **Obiect și domeniu de aplicare**

**Art.1** – Prezentul Normativ stabilește tehnologiile de remediere a defecțiunilor îmbrăcăminților bituminoase sub formă de suprafețe cu fisuri și crăpături transversale și longitudinale.

**Art.2** – Tehnologiile pentru remedierea suprafețelor cu fisuri și crăpături sunt:

- colmatarea fisurilor cu mastic bituminos;
- colmatarea crăpăturilor cu mixtură asfaltică;
- tratament bituminos simplu;
- covor asfaltic sau îmbrăcămintă bituminoasă, iar în funcție de nivelul de fisurare se pot prevedea elemente antifisură pentru întârzierea transmiterii fisurilor în suprafața de rulare.

**Art.3** – Colmatarea fisurilor și a crăpăturilor se efectuează în cazul în care aceste defecțiuni se manifestă pe suprafețe mici, izolate, conform Capitolului II din prezenta fișă tehnică, și anume:

- mastic bituminos și mortar asfaltic pentru fisuri și crăpături cu deschiderea de până la 8 mm;
- beton asfaltic BA 8 pentru crăpături cu deschidere mai mare de 8 mm.

**Art.4** – Tratamentul bituminos, covorul asfaltic și îmbrăcămintă bituminoasă se aplică în cazul în care defecțiunile afectează stratul de rulare pe suprafețe întinse, conform Capitolelor III, IV și V din prezenta fișă tehnică.

**Art.5** - Alegerea tipului de mixtură asfaltică pentru executarea îmbrăcămintei bituminoase se stabilește prin proiectul de execuție, pe baza studiului tehnico-economic.

## **CAPITOLUL II**

### **AMESTECURI BITUMINOASE PENTRU COLMATAREA FISURILOR ȘI CRĂPĂTURILOR**

#### **Secțiunea 1** **Mastic bituminos**

**Art.6** - Masticul bituminos se folosește pentru colmatarea fisurilor și crăpăturilor cu deschidere mai mică de 8 mm.

**Art.7** - Masticul bituminos preparat din amestecul filer-bitum are următoarea compoziție:

- bitum rutier cu penetrație 70/100, conform SR EN 12591: 28...31%;
- filer de calcar, conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC: 72...68%.

Se pot utiliza și alte tipuri de masticuri bituminoase (de exemplu pe bază de polimeri), cu condiția ca acestea să fie agrementate tehnic pentru acest tip de lucrări, conform reglementărilor în vigoare.

**Art.8** - Prepararea masticului bituminos se realizează în malaxoare mobile.

#### **Secțiunea 2** **Mixtură asfaltică**

**Art.9** - Mixtura asfaltică se folosește pentru colmatarea fisurilor și crăpăturilor cu deschidere mai mare de 8 mm.

**Art.10** - Tipul de mixtură asfaltică se alege în funcție de lățimea crăpăturii.

Se recomandă mortar asfaltic sau beton asfaltic tip BA 8 preparat conform Normativului indicativ AND 605.



### **Secțiunea 3 Tehnologia de colmatare**

**Art.11** – Colmatarea fisurilor și crăpăturilor cu mastic bituminos se realizează respectând următoarele operații tehnologice:

- lărgirea și adâncirea fisurilor și crăpăturilor cu deschidere până la 5 mm cu dispozitive mecanice adecvate;
- curățarea temeinică a fisurilor și crăpăturilor cu peria de sârmă și suflare cu aer comprimat;
- amorsarea fisurilor și crăpăturilor cu emulsie bituminoasă;
- prepararea masticului bituminos;
- turnarea în exces a masticului bituminos în fisuri și crăpături, după ruperea emulsiei bituminoase;
- netezirea suprafeței și închiderea cu nisip natural.

**Art.12** – Colmatarea fisurilor și crăpăturilor cu deschidere mai mare de 8 mm:

Mixtura asfaltică se realizează respectând următoarele operații tehnologice:

- decaparea în lungul crăpăturii cu daltă, ciocan, târnăcop sau prin frezare;
- curățarea temeinică a suprafețelor decapate și îndepărtarea materialului rezultat din decapare;
- amorsarea suprafețelor decapate în lungul crăpăturii cu emulsie bituminoasă cationică;
- umplerea spațiilor amorsate cu mixtură asfaltică urmată de compactare.

## **CAPITOLUL III TRATAMENT BITUMINOS SIMPLU**

### **Secțiunea 1 Materiale. Condiții tehnice**

**Art.13** – Agregate naturale, conform SR 599 pct.2.2:

- agregate naturale de carieră (cribluri) sorturile 6-10 și 10-14;
- agregate naturale de balastieră (pietriș concasat), sorturile 6-10 și 10-14.

**Art.14** – Lianți bituminoși:

- Bitum rutier:
    - clasa de bitum rutier 50/70 și 70/100, cu caracteristici conform SR EN 12591 – Anexa Națională NB.
- Bitumurile rutiere se folosesc diferențiat în funcție de zonele clima-

terice din anexa A – Normativ indicativ AND 605 și anume:

- zonă climaterică caldă: clasa de bitum rutier 50/70;
- zonă climaterică rece: clasa de bitum rutier 70/100;

- Emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pe bază de bitum (tip EBCR 60 și EBCR 65) și pe bază de bitum modificat (tip EBmCR), cu caracteristici conform SR 599 – tabelul 7.

## **Secțiunea 2**

### **Tehnologia de execuție**

**Art.15** – Dozajele de materiale pentru execuția tratamentelor bituminoase executate la cald sau la rece sunt conform SR 599 – tabelele 8 și 11.

Dozajele optime pentru lianți și agregate naturale se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat.

**Art.16** – Principalele faze ale tehnologiei de execuție sunt conform SR 599:

- semnalizarea sectorului de lucru;
- pregătirea stratului suport;
- răspândirea liantului;
- răspândirea agregatelor naturale;
- compactarea;
- eliminarea excesului de agregat natural.

## **Secțiunea 3**

### **Controlul calității tratamentului bituminos natural**

**Art.17** – Verificarea calității lucrărilor se efectuează conform SR 599 pct.4 și SR EN 12271.

## **CAPITOLUL IV COVOR ASFALTIC DIN BETON ASFALTIC CILINDRAT LA CALD**

### **Secțiunea 1 Generalități**

**Art.18** – Covorul asfaltic este realizat din beton asfaltic BA 8 sau BA 16 cu bitum cu caracteristici tehnice conform Normativului indicativ AND 605.

**Art.19** – Betonul asfaltic tip BA 16 se aplică pe drumurile de clasă tehnică I-III, iar betonul asfaltic tip BA 8 pe drumurile de clasă tehnică IV-V.

### **Secțiunea 2 Materiale. Condiții tehnice**

**Art.20** – Agregate naturale cu caracteristici conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605 Art.19, tabelele 4, 5 și 7:

- cribluri sorturile 4-8, 8-16;
- nisip de concasare sort 0-4;
- nisip natural sort 0-4.

**Art.21** – Filerul trebuie să corespundă prevederilor SR EN 13043 și SR EN 13043/AC.

**Art.22** – Bitumurile rutiere folosite la prepararea mixturilor asfaltice tip BA 8 și BA 16 sunt:

- clasa de bitum rutier 50/70 pentru zona climaterică caldă;
- clasa de bitum rutier 70/100 pentru zona climaterică rece.

Bitumurile trebuie să respecte prevederile din SR EN 12591 și Normativ indicativ AND 605 Art.30.

### **Secțiunea 3 Beton asfaltic tip BA 8 și tip BA 16. Condiții tehnice**

**Art.23** – Compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice trebuie să fie conform Normativului indicativ AND 605 Capitolul III.

**Art.24** – Compoziția mixturii asfaltice se stabilește prin studii preliminare de laborator de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat.

#### **Secțiunea 4 Tehnologia de execuție**

**Art.25** – Prepararea și punerea în operă a mixturii asfaltice se efectuează conform Normativului indicativ AND 605 Capitolul IV.

#### **Secțiunea 5 Controlul calității lucrărilor executate**

**Art.26** – Controlul calității materialelor și al mixturilor asfaltice se efectuează conform Normativului indicativ AND 605 Capitolul V.

**Art.27** – Controlul calității covorului asfaltic executat se efectuează conform Normativului indicativ AND 605 Capitolul III, Secțiunea 3 și anume:

- gradul de compactare și absorbția de apă, conform Art.61 din Normativul indicativ AND 605;

- rezistența la deformații permanente, conform SR EN 12697-22;

- elementele geometrice ale stratului executat, conform ART.67, tabelul 22 din Normativul indicativ AND 605;

- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminte bituminoase executate (respectiv a covorului asfaltic), conform Art.68, tabelul 23 din Normativul indicativ AND 605, și anume:

- planeitatea în profil longitudinal, măsurată conform reglementărilor tehnice în vigoare privind măsurarea indicelui de planeitate;
- uniformitatea în profil longitudinal, conform SR EN 13036-7;
- uniformitatea în profil transversal, cu echipamente electronice omologate sau metoda șablonului;
- rugozitatea suprafeței:
  - aderența suprafeței (încercarea cu pendul SRT), conform SR EN 13036-4;
  - adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD, conform SR EN 13036-1.

**CAPITOLUL V**  
**ÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ DIN MIXTURI ASFALTICE**  
**CILINDRATE LA CALD**

**Secțiunea 1**  
**Generalități**

**Art.28** – Îmbrăcămintea bituminoasă se realizează conform Normativului indicativ AND 605, din următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

a) pentru stratul de uzură, conform Art.12, tabelul 1:

- pentru clasa tehnică a drumului I-IV:
  - mixtură asfaltică stabilizată;
  - beton asfaltic rugos;
- pentru clasa tehnică a drumului V:
  - beton asfaltic (cu criblură);
  - beton asfaltic cu pietriș concasat

b) pentru stratul de legătură, conform Art.13, tabelul 2:

- pentru clasa tehnică a drumului I-III:
  - beton asfaltic deschis (BAD 20, BAD 25);
- pentru clasa tehnică a drumului IV-V:
  - beton asfaltic deschis (BAD 20, BAD 25);
  - beton asfaltic deschis cu pietriș concasat (BADPC 25);
  - beton asfaltic deschis cu pietriș sortat (BADPS 25).

**Art.29** – Materialele, compoziția și caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice, caracteristicile îmbrăcămintei bituminoase și controlul calității lucrărilor sunt conform prevederilor Normativului indicativ AND 605.

## **1.7 TEHNOLOGII DE REMEDIERE PE TIMP FRIGUROS A DEFECȚIUNILOR ÎMBRĂCĂMIȚILOR BITUMINOASE**

### **CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**

#### **Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare**

**Art.1** – Prezentul Normativ se aplică la lucrările de intervenții de urgență la îmbrăcămițele bituminoase, pe timp friguros, la care au apărut degradări care pun în pericol siguranța circulației, în scopul prevenirii extinderii degradărilor îmbrăcămiței bituminoase și al asigurării siguranței circulației.

**Art.2** – Tehnologiile de remediere pe timp friguros se aplică pentru următoarele tipuri de defecțiuni:

- gropi izolate;
- crăpături și fisuri;
- peladă;
- tasări.

#### **Secțiunea 2 Tipuri de tehnologii**

**Art.3** – Tipurile de tehnologii care se aplică pe timp friguros la îmbrăcămițele bituminoase, prevăzute de Normativul indicativ NE-025 sunt:

a) Plombare cu mixturi asfaltice stocabile pentru remedierea următoarelor tipuri de defecțiuni:

- gropi izolate pe suprafețe mici;
- peladă;
- tasări.

b) Remedierea gropilor se face prin plombarea lor, atât cu mixturi asfaltice stocabile cât și cu mixturi asfaltice preparate la cald conform Normativului indicativ AND 605 sau prin stropiri succesive, conform fișei tehnice 1.5.

c) Colmatare la rece cu mastic bituminos sau cu emulsie bituminoasă cationică a crăpăturilor și fisurilor, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.6 din prezentul Normativ;

d) Lucrări de intervenție cu mixturi asfaltice preparate la cald pentru remedierea degradărilor pe suprafețe mai întinse ale îmbrăcămiței bituminoase, conform Anexei 1, fișa tehnică 1.8 din prezentul Normativ.

## CAPITOLUL II LUCRĂRI DE INTERVENȚIE DE URGENȚĂ CU MIXTURI ASFALTICE STOCABILE

**Art.4** – Tipurile de mixturi asfaltice stocabile prevăzute în prezentul Normativ, sunt conform Normativului NE 025 și anume:

- mixtură asfaltică preparată la cald cu bitum fluxat (simbol MASBF);
- mixtură asfaltică preparată la rece cu emulsie bituminoasă cationică (simbol MASE).

**Art.5** – Tipurile de mixturi stocabile nu sunt limitative, putând fi utilizate și alte tipuri cu condiția ca acestea să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare

### Secțiunea 1

#### Mixtură asfaltică stocabilă preparată la cald cu bitum fluxat

**Art.6** – Materiale componente

a) Agregate naturale cu caracteristici conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605 Art.19 (tabelele 5 și 6):

- criblură sort 4-8;
- nisip de concasare sort 0-4.

b) Bitum fluxat preparat din:

- bitum de clasa 70/100, cu caracteristici conform SR EN 12591 – Anexa națională NB și Normativ indicativ AND 605 Art.30;

- fluxant de tipul alcoolii sau esteri, conform Normativ NE 025 – Secțiunea 2 Art.14.

Compoziția bitumului fluxat:

- bitum: 70-93%;
- fluxant: 7-30%.

**Art.7** – Compoziția și caracteristicile mixturii asfaltice stocabile trebuie să corespundă prevederilor din Normativul indicativ NE-025:

a) compoziție:

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| - criblură sort 4-8:           | 75-85% din agregatul total; |
| - nisip de concasare sort 0-4: | rest până la 100;           |
| - bitum (rezidual în mixtură): | 4,0-4,8%;                   |

b) caracteristici:

- densitate aparentă: min 2000 kg/mc, determinată pe epruvete Marshall confecționate la temperatura de 120°C.

**Art.8** – Tehnologia de preparare a mixturii asfaltice stocabile constă în:

- prepararea bitumului fluxat pe șantier, în rezervorul de bitum:
  - încălzirea în prealabil a bitumului la temperatura de 90-110°C (pentru fluidizare și omogenizare);
  - oprirea încălzirii bitumului;
  - amestecarea fluxantului cu bitum, când liantul are temperatura de 60°C, și omogenizare prin agitare sau recirculare.

**Art.9** – Prepararea mixturii asfaltice stocabile și punerea în operă:

a) Prepararea mixturii asfaltice se realizează în instalația de preparare a mixturilor asfaltice:

- temperatura amestecului de agregate naturale: 80-100°C;
- temperatura bitumului fluxat: 50-60°C;
- temperatura mixturii asfaltice la ieșire din malaxor: 60-70°C;

b) Stocarea mixturii asfaltice:

- în bidoane de tablă sau PVC, închise etanș sau în saci de polietilenă, în condiții de etanșitate;

- depozitarea bidoanelor sau sacilor în magazii închise.

## Secțiunea 2

**Mixtură asfaltică stocabilă preparată la rece cu emulsie bituminoasă cationică**

**Art.10** – Materiale componente

a) Agregate naturale cu caracteristici conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605 Art.19, tabelele 4, 6 și 7:

- cribluri sorturile 4-8 și 8-16;
- pietriș concasat sort 4-8;
- nisip natural sort 0-4;

b) Liant

- emulsie bituminoasă cationică cu rupere semilentă și solvent (fluxant), tip EBCMS, cu caracteristici conform Normativ indicativ NE-025.

**Art.11** – Compoziția și caracteristicile mixturii asfaltice stocabile trebuie să corespundă condițiilor din Normativul indicativ NE-025:

a) Compoziție:

- tip MASE 16 (cu criblură: sort 4-8 și 8-16);
- tip MASE 8 I (cu criblură sort 4-8);
- tip MASE 8 II (cu pietriș concasat sort 4-8);

b) Caracteristici:

- densitate aparentă: min 2000 kg/mc, determinată pe epruvete Marshall confecționate la temperatura de 120°C.



**Art.12** – Tehnologia de preparare a mixturii asfaltice stocabile:

a) Prepararea mixturii asfaltice se realizează la rece, în betonieră cu amestec prin cădere liberă:

- se încarcă betoniera cu agregatele naturale și se omogenizează amestecul;
- se introduce apa de preumezire și se omogenizează amestecul;
- se introduce emulsia bituminoasă și se omogenizează amestecul timp de 15-20 de secunde;

b) Stocarea și depozitarea mixturii asfaltice se realizează conform Art.8 pct.6 de mai sus.

### **Secțiunea 3**

#### **Execuția lucrărilor de intervenție cu mixturi asfaltice stocabile**

Art.13 – Execuția lucrărilor se efectuează conform Normativului indicativ NE-025 Secțiunea 4, indiferent de tipul de mixtură asfaltică stocabilă folosită și cuprinde următoarele faze:

- pregătirea suprafeței, decaparea îmbrăcămintei degradate și amorsarea suprafeței de plombat;
- plombarea cu mixtură asfaltică stocabilă, inclusiv compactarea;
- badijonarea suprafeței plombate cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă (tip EBCR) sau cu bitum fluxat și acoperire cu strat subțire de filer sau nisip fin pentru etanșare.

## 1.8 REMEDIEREA DEGRADĂRILOR PRIN REFACEREA ÎMBRĂCĂMINTEI BITUMINOASE

### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

#### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** – Tehnologiile prevăzute în prezentul Normativ pentru refacerea îmbrăcăminte bituminoase cu defecțiuni pe suprafețe întinse sunt:

- executarea unui nou covor asfaltic sau îmbrăcăminte bituminoasă, conform Normativ indicativ AND 605;
- reciclarea mixturii asfaltice, la cald, în stații fixe, conform Normativului indicativ DD 509, numai pentru executarea stratului de legătură; acest strat de legătură va fi acoperit imediat cu strat de uzură din mixturi asfaltice cilindrare la cald, executat conform Normativului indicativ AND 605.

**Art.2** – Tipurile de degradări tratate prin aceste tehnologii sunt:

- fisuri și crăpături multiple pe diferite direcții;
- văluriri;
- refulări.

Aceste tehnologii se pot aplica, de asemenea, în cazul degradărilor sub formă de faianțări și tasări locale, deoarece aceste tipuri de degradări pot necesita înlocuirea structurii rutiere.

### CAPITOLUL II COVOR ASFALTIC/ÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ

#### Secțiunea 1 Principiul tehnologiei

**Art.3** – Tehnologia reparării degradărilor prin refacerea îmbrăcăminte bituminoase constă în:

- decaparea (frezarea) îmbrăcăminte degradate;
- pregătirea suprafeței în scopul aplicării noii îmbrăcăminte:
  - curățarea perfectă a suprafeței decapate (frezate);
  - îndepărtarea materialului frezat;

- amorsarea suprafeței decapate cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă;
- executarea îmbrăcămintei bituminoase noi, conform Normativului indicativ AND 605.

**Art.4** – Tipurile de mixturi asfaltice utilizate pentru covorul asfaltic, respectiv îmbrăcăminte bituminoasă, sunt stabilite de Normativul indicativ AND 605:

- pentru stratul de uzură: Art.12 – tabelul 1;
- pentru stratul de legătură: Art.13 – tabelul 2.

**Art.5** – Alegerea tipului de mixtură asfaltică se stabilește prin proiectul de execuție, pe baza studiului tehnico-economic.

## **Secțiunea 2** **Materiale utilizate**

**Art.6** – Agregatele naturale și filerul trebuie să fie conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605 Capitolul II: cribluri – tabelul 4, nisip natural – tabelul 7, nisip de concasaj – tabelul 5; pietrișuri – tabelul 6.

**Art.7** – Bitumurile trebuie să fie conform SR EN 12591 – Anexa NB și Normativ indicativ AND 605 Art.30, iar bitumurile modificate conform SR EN 14023 – Anexa NB.

Lianții se selectează în concordanță cu zonele climaterice din Anexa A – Normativ indicativ AND 605, astfel:

- pentru zona climaterică caldă:
  - clasa de bitum 50/70 (SR EN 12591);
  - clasa de bitum modificat 45/80 (SR EN 14023);
- pentru zona climaterică rece:
  - clasa de bitum 70/100 (SR EN 12591);
  - clasa de bitum modificat 40/100 (SR EN 14023);
- pentru mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de zona climaterică:
  - clasa de bitum 50/70;
  - clasa de bitum modificat 45/80 (cu penetrația de max.70 1/10 mm).

### **Art.8 – Alte materiale**

- Fibrele minerale, pentru mixtura asfaltică stabilizată, polimerii pentru bitumul modificat și aditivii pentru îmbunătățirea adhezivității liantului;
  - Regeneratori pentru bitum.
- Aceste produse trebuie să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Dozajele pentru aceste materiale se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat sau acreditat.

### **Secțiunea 3**

#### **Condiții tehnice**

**Art.9** – Compoziția mixturilor asfaltice și caracteristicile fizico-mecanice trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din Normativul indicativ AND 605 Capitolul III.

**Art.10** – Covorul asfaltic executat, respectiv îmbrăcămintea asfaltică executată trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din Normativul indicativ AND 605 Capitolul III.

### **Secțiunea 4**

#### **Execuția covorului asfaltic/îmbrăcămintei bituminoase**

**Art.11** – Principalele faze sunt:

- decaparea prin frezare a îmbrăcămintei bituminoase degradate și îndepărtarea materialului frezat;
- pregătirea suprafeței în scopul executării stratului bituminos, respectiv curățarea temeinică a suprafeței decapate;
- amorsarea suprafeței cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă (EBCR);
- așternerea mixturii asfaltice în strat uniform și compactarea cu compactoare cu pneuri și compactoare cu rulouri netede, conform Capitolului IV din Normativul indicativ AND 605.

### **Secțiunea 4**

#### **Controlul calității lucrărilor**

**Art.12** – Controlul calității lucrărilor de execuție a stratului de uzură și a stratului de legătură se efectuează pe faze, conform Capitolului V din Normativul indicativ AND 605 și anume:

- controlul calității materialelor;
- controlul procesului tehnologic;
- controlul calității straturilor bituminoase executate;
- controlul caracteristicilor suprafeței stratului de rulare;
- verificarea elementelor geometrice ale stratului bituminos.

## **CAPITOLUL III**

### **RECICLAREA MIXTURII ASFALTICE LA CALD, ÎN STAȚII FIXE**

#### **Secțiunea 1**

##### **Principiul tehnologiei**

**Art.13** – Mixtura asfaltică supusă reciclării provine din frezarea sau decaparea îmbrăcămintei bituminoase degradate.

**Art.14** – Reciclarea la cald, în stații fixe, constă în prepararea de mixturi asfaltice din mixtura asfaltică recuperată și concasată, în amestec cu materiale de aport (agregate naturale, filer, bitum) în instalația de fabricare a mixturilor asfaltice amenajate în acest scop, conform Normativului DD indicativ 509.

**Art.15** – Mixtura asfaltică obținută prin tehnologia de reciclare la cald în stații fixe se aplică pentru execuția stratului de legătură.

Stratul de legătură realizat prin această tehnologie se acoperă cu strat de uzură din mixturi asfaltice, executat conform Normativului indicativ AND 605.

#### **Secțiunea 2**

##### **Tipuri de mixturi asfaltice reciclate**

**Art.16** – Tipurile de mixturi asfaltice reciclate, obținute prin această tehnologie, sunt:

- beton asfaltic deschis pentru strat de legătură:
  - cu criblură (tip BAD 25);
  - cu pietriș concasat (tip BADPC 25).

#### **Secțiunea 3**

##### **Materiale utilizate (de aport)**

**Art.17** – Agregatele naturale de aport sunt:

- criblură sorturile 4-8, 8-16, 16-25;
- pietriș concasat sorturile 4-8, 8-16, 16-25;
- nisip de concasare sort 0-4;
- nisip natural sort 0-4;
- filer.

Agregatele naturale și filerul trebuie să corespundă condițiilor tehnice din SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605.

**Art.18** - Bitumul de aport trebuie să fie conform SR EN 12591 – Anexa națională NB:  
- clasa de bitum 50/70 pentru zona climaterică caldă;  
- clasa de bitum 70/100 pentru zona climaterică rece.

**Art.19** – Alte materiale:

- a) regeneratori pentru bitum, în cazul în care bitumul din mixtura asfaltică recuperată prezintă un grad avansat de îmbătrânire (punct de înmuiere IB 65-80°C);
- b) aditivi pentru bitum, în care adezivitatea bitumului de aport este sub 80%;
- c) emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă pentru amorsarea stratului suport.

#### **Secțiunea 4** **Mixturile asfaltice reciclate – Condiții tehnice**

**Art.20** – Compoziția și caracteristicile mixturilor asfaltice reciclate, prevăzute la Art.6, trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din Normativul DD ind.509 – Art.20 și Art.23.

**Art.21** – Compoziția mixturii asfaltice reciclate, inclusiv dozajele pentru materialele de aport, se stabilesc prin încercări preliminare de laborator, efectuate de un laborator autorizat.

#### **Secțiunea 5** **Tehnologia de execuție**

**Art.22** – Tehnologia de reciclare la cald, în stații fixe, include următoarele operații principale:

- recuperarea mixturii asfaltice din îmbrăcămintea bituminoasă existentă, prin frezare sau decapare;
- depozitarea pe șantier, în spații de depozitare amenajate, a mixturii asfaltice recuperate;
- concasarea mixturii asfaltice recuperate;
- reciclarea propriu-zisă conform Normativului DD ind.509.

**Art.23** – Punerea în operă a mixturii asfaltice reciclate se efectuează conform Normativului indicativ AND 605.

**Art.24** – Stratul de legătură executat din mixtură asfaltică reciclată trebuie să fie acoperit imediat după execuție cu stratul de uzură din mixturi asfaltice cilindrate la cald prevăzut în proiect.

## 1.9 REMEDIEREA DEGRADĂRILOR ÎMBRĂCĂMINTEI BITUMINOASE PRIN ÎNLOCUIREA STRUCTURII RUTIERE

### CAPITOLUL I OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

**Art.1** – Repararea defecțiunilor izolate cauzate de insuficiența capacității portante a complexului rutier, cum este cazul faianțării, gropilor provenite din faianțări, degradărilor provocate de îngheț-dezghet și tasărilor locale se face prin înlocuirea structurii rutiere vechi cu o structură rutieră nouă, dimensionată și alcătuită în condiții corespunzătoare.

### CAPITOLUL II PRINCIPALELE FAZE TEHNOLOGICE

**Art.2** – În general, tehnologia de execuție cuprinde următoarele operații principale:

- decaparea în zona afectată a structurii rutiere;
- executarea substratului de fundație din material necoeziv și a stratului de fundație din balast sau nisip stabilizat cu lianți hidraulici sau lianți puzzolanici;
- pentru a împiedica transmiterea fisurilor din stratul stabilizat cu ciment în îmbrăcămintea bituminoasă, se recomandă introducerea, între stratul stabilizat și îmbrăcămintea, a unui strat de bază alcătuit din piatră spartă 40...63 mm în grosime de 8 cm după cilindrare, îndopată cu split bitumat; stratul de piatră spartă se execută la 12...14 zile după punerea în operă a fundației stabilizate cu ciment;
- executarea îmbrăcămintei bituminoase conform Normativului indicativ AND 605.

**Art.3** – Se va asigura în toate cazurile drenarea apelor subterane.

**Art.4** - Lucrarea trebuie executată într-un ritm alert pe timp frumos, evitându-se umezirea straturilor datorită eventualelor ploii, sau și mai grav acumularea de apă în groapa decapată.

**ANEXA 2**  
**TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA DEFECȚIUNILOR ÎMBRĂCĂMINȚILOR**  
**DIN BETON DE CIMENT**

	Pagina
<b>2.1 Tehnologii pentru remedierea unor defecțiuni ale suprafeței îmbrăcămintei din beton de ciment.....</b>	<b>113</b>
<b>2.2 Tehnologii pentru remedierea rosturilor degradate la îmbrăcămințile din beton de ciment.....</b>	<b>118</b>
<b>2.3 Tehnologii pe bază de beton de ciment rutier fluidifiat pentru remedierea unor defecțiuni ale îmbrăcăminților din beton de ciment.....</b>	<b>125</b>
<b>2.4 Tehnologii pe bază de mixturi asfaltice pentru remedierea unor defecțiuni ale îmbrăcămintei din beton de ciment.....</b>	<b>131</b>
<b>2.5 Tehnologii pentru remedierea gropilor din îmbrăcămințile din beton de ciment.....</b>	<b>134</b>



## 2.1 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA UNOR DEFECȚIUNI ALE SUPRAFEȚEI DE RULARE

### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

#### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** – Tehnologiile prevăzute în prezentul Normativ pentru remedierea defecțiunilor suprafeței de rulare ale îmbrăcăminților din beton de ciment sunt:

- tratamente bituminoase dublu inverse cu criblură preanrobată;
- tratamente bituminoase dublu inverse cu agregate naturale neanrobate.

**Art.2** – Tipurile de defecțiuni care se remediază prin executarea de tratament bituminos dublu invers sunt:

- suprafață șlefuită;
- suprafață poroasă sau cu alveole;
- suprafață exfoliată;
- peladă.

**Art.3** – Tratamentul bituminos dublu invers constă în executarea primului strat cu sort mic de agregat natural, iar al doilea strat cu sort mare de agregat natural.

**Art.4** – Tratamentele bituminoase dublu inverse se execută, conform SR 599:

- la cald cu bitum sau bitum modificat;
- la rece cu emulsie bituminoasă cationică pe bază de bitum sau bitum modificat.

În cazul tratamentelor bituminoase executate pe suprafețe din beton de ciment, se recomandă frezarea suprafețelor exudate și remedierea lor.

**Art.5** – Tratamentele bituminoase dublu inverse se aplică diferențiat în funcție de clasa tehnică a drumului, conform SR 599 și anume:

- tratamentul bituminos la cald se execută cu criblură preanrobată pentru drumuri de clasa tehnică I-III sau cu agregate neanrobate pentru drumuri de clasa tehnică II-IV;
- tratamentul bituminos la rece se execută numai cu agregate naturale neanrobate, pentru drumuri de clasa tehnică I-III cu emulsie pe bază de bitum modificat, iar pentru clasa tehnică II-IV cu emulsie pe bază de bitum.

## **CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE**

### **Secțiunea 1**

#### **Tratament bituminos dublu invers executat la cald**

**Art.6** – Agregate naturale, conform SR 667 și respectiv SR 662:

- cribluri sorturile 4-6, 6-10 și 10-14;
- pietriș concasat sorturile 6-10 și 10-14.

**Art.7** – Lianți:

a) pentru execuția tratamentului bituminos:

- bitum:

- clasa de bitum 70/100, cu caracteristici conform SR EN 12591 – Anexa NB;

- bitum modificat:

- clasa de bitum 45/80, cu caracteristici conform SR EN 14023 – Anexa NB;

b) pentru preanrobarea criblurii:

- clasa de bitum 50/70, cu caracteristici conform SR EN 12591 – Anexa NB.

**Art.8** – Lianții bituminoși trebuie să prezinte o adezivitate de minimum 80% față de agregatele naturale folosite la executarea tratamentului bituminos. În caz contrar se vor folosi aditivii pentru îmbunătățirea adezivității bitumului, agrementați tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Prepararea bitumului aditivat se efectuează pe șantier sau în rafinărie.

### **Secțiunea 2**

#### **Tratament bituminos dublu invers executat la rece**

**Art.9** – Agregate naturale, conform SR 667:

- cribluri sorturile 4-6, 6-10 și 10-14;
- pietriș concasat sorturile 6-10 și 10-14.

**Art.10** – Lianți:

- emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pe bază de bitum (tip EBCR 60 și EBCR 65);

- emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, pe bază de bitum modificat (tip EBmCR).

Emulsiile bituminoase trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute de SR 599 – Art.2.2.2.9.

### Secțiunea 3 Dozaje

**Art.11** – Sorturile de agregate naturale pentru execuția tratamentului bituminos dublu invers se folosesc conform tabelului 1.

**Tabelul 1**

Tipul tratamentului	Agregat natural	Sortul agregatului natural	
		Primul strat	Al doilea strat
Tratament cu criblură preanrobată	Criblură	4-6	6-10
		6-10	10-14
Tratament cu agregate naturale preanrobate	criblură	4-6	6-10
		6-10 sau 4-6	10-14
	pietriș concasat	6-10	10-14

**Art.12** – Dozajele de materiale pentru execuția tratamentelor bituminoase dublu inverse sunt conform SR 599 pct.2.3.1 – tabelul 10 pentru cele executate la cald și pct.2.3.2 – tabelul 12 pentru cele executate la rece.

**Art.13** – Dozajele optime pentru lianți și agregatele naturale se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator de drumuri autorizat, conform SR 599.

## CAPITOLUL III PREVEDERI GENERALE DE EXECUȚIE

### Secțiunea 1 Fazele tehnologiei de execuție

**Art.14** – Tratamentele bituminoase executate la cald se aplică pe suprafață uscată. Nu se execută pe timp de ploaie.

Execuția tratamentelor bituminoase se întrerupe pe vânt puternic sau ploaie și se reia numai după uscarea suprafeței stratului suport.

**Art.15** – Tratamentele bituminoase executate la rece se aplică pe suprafață uscată sau umedă. Ele nu se execută pe timp de ploaie.

**Art.16** – Temperatura atmosferică trebuie să fie de minimum 15°C în cazul tratamentelor bituminoase cu bitum sau emulsie bituminoasă și de minimum 20°C în cazul celor executate cu bitum modificat.

- Art.17** – Fazele tehnologiei de execuție sunt conform SR 599 și anume:
- programarea și pregătirea generală a lucrărilor;
  - pregătirea stratului suport;
  - pregătirea utilajelor și a echipamentelor;
  - execuția tratamentului bituminos dublu invers.

## **Secțiunea 2**

### **Executarea tratamentelor bituminoase**

**Art.18** – Preanrobarea criblurii pentru tratamentele executate cu criblură preanrobată, conform SR 599 pct.3.5.

**Art.19** – Semnalizarea sectorului de lucru și curățarea suprafeței îmbrăcămintei din beton de ciment cu utilaj de periere.

**Art.20** – Răspândirea liantului bituminos și a agregatului natural, conform SR 599 pct.3.6.4 și pct 3.6.5.

**Art.21** – Compactarea cu compactoare pe pneuri, conform SR 599 pct.3.6.6.

**Art.22** – Eliminarea excesului de agregat natural cu utilaje mecanice de periere și aspirare, în cel mult 24 ore de la execuție.

**Art.23** – Toleranțele pentru rata de răspândire a liantului și a agregatului natural trebuie să corespundă cerințelor prevăzute de SR EN 12271.

## **Secțiunea 3**

### **Caracteristicile tratamentului bituminos dublu invers**

**Art.24** – Tratamentul bituminos dublu invers executat trebuie să prezinte caracteristicile prevăzute de SR 599 – art.2.1, prezentate în tabelul 2.

**Tabelul 2**

Nr. crt.	Caracteristica	Condiții de admisibilitate	
		adâncimea medie a macrotexturii, metoda volumetrică MTD - SR EN 13036-1, mm	aderența suprafeței (încercarea cu pendul SRT) - SR EN 13036-4, unități SRT
1.	Rugozitate:		
	- drumuri de clasă tehnică I-II și străzi de categoria tehnică I-II	min.0,8	min.75
	- drumuri de clasă tehnică III și străzi de categoria tehnică III	min.0,6	min.70
	- drumuri de clasă tehnică IV-V și străzi de categoria tehnică IV	min.0,4	min.65
2.	Uniformitate la așternere	Aspect uniform, fără degradări sub formă de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- desprindere a agregatului (generală sau locală): max.0,5%;</li> <li>- peladă;</li> <li>- exudarea bitumului</li> </ul>	

**Art.25** - Macrotectura (rugozitatea) este măsurată conform SR EN 13036-1 între unsprezece și treisprezece luni după aplicare, conform SR EN 12271.

## 2.2 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA ROSTURILOR DEGRADATE LA ÎMBRĂCĂMINȚILE DIN BETON DE CIMENT

### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

#### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** - Prezentul Normativ stabilește tehnologiile de remediere a defecțiunilor apărute la rosturile din îmbrăcămințile din beton de ciment sub formă de:

- decolmatarea rosturilor;
- deschiderea rosturilor longitudinale;
- rupturi de rosturi. Rupturile de rosturi pot fi remediate și cu beton de ciment fluidifiat, conform fișei 2.3;
- rosturi cu mastic în exces;
- rupturi mici, locale, care nu afectează întreaga grosime a dalei.

**Art.2** - Tehnologiile pentru tratarea defecțiunilor prevăzute la Art.1, specifice fiecărui tip de defecțiune, sunt următoarele:

- a) pentru colmatarea rosturilor decolmate și a rosturilor longitudinale:
  - colmatarea la cald a rosturilor decolmate și a rosturilor longitudinale deschise, cu mastic sau mortar asfaltic;
  - colmatarea rosturilor cu produse aplicate la cald, conform SR EN 14188-1;
  - colmatarea rosturilor cu produse de etanșare aplicate la rece, conform SR 14188-2;
  - colmatarea la rece cu produse prefabricate, pe bază de cauciuc extrudat și vulcanizat, conform SR 14188-3;
- b) pentru tratarea rupturilor de rosturi:
  - colmatarea la rece, pe bază de rășini epoxidice pentru tratarea rupturilor de rosturi. Rupturile de rosturi se remediază prin tehnologia prevăzută în fișa tehnică 1.3 (beton de ciment rutier fluidifiat).
- c) pentru rosturile cu exces de bitum:
  - remedierea rosturilor cu mastic în exces;

## CAPITOLUL II TEHNOLOGIA DE COLMATARE A ROSTURILOR DECOLMATATE

### Secțiunea 1 Tipuri de tehnologii

**Art.3** – Pentru tratarea rosturilor degradate se aplică următoarele tehnologii:

- mastic bituminos pentru rosturi cu deschidere mai mică de 4 mm;
- mortar asfaltic pentru rosturile cu deschidere mai mare de 4 mm și pentru rosturile longitudinale degradate;
- produse din material termoplastic conform SR EN 14188-1;
- produse prefabricate pe bază de cauciuc extrudat și vulcanizat conform SR EN 14188-2;
- produse de etanșare la rece, conform SR EN 14188-3.

**Art.4** – Tipurile de tehnologii nu sunt limitative, putând fi utilizate și alte tehnologii la cald sau la rece cu condiția ca acestea să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

### Secțiunea 2 Mastic bituminos

**Art.5** – Materialele folosite pentru prepararea amestecului bituminos sunt:

- bitum rutier, clasa de bitum 70/100, conform SR EN 12591 – Anexa Națională NB;

- filer, cu caracteristici conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC.

În cazul în care se pot aproviziona deșeuri sau pudretă de cauciuc, în compoziția masticului bituminos se pot introduce și aceste materiale, conform Art.6.

**Art.6** – Compoziția masticului bituminos folosit:

a) mastic bituminos preparat din amestecul filer-bitum cu următoarea compoziție:

- bitum rutier 70/100: 28...32%;

- filer: 72...68%;

b) mastic bituminos cu pudretă de cauciuc:

- bitum rutier 70/100: 28...30%;

- filer: 70...65%;

- pudretă: 3...5%;

c) mastic bituminos cu deșeuri de cauciuc:

- bitum rutier 70/100: 30...35%;

- filer de calcar: 60...57%;

- deșeuri de cauciuc: 10...8%.

### Secțiunea 3 Mortar asfaltic

**Art.7** – Materialele folosite la prepararea la cald a mortarului asfaltic sunt:

- bitum rutier, clasa de bitum 70/100 conform SR EN 12591;
- filer, conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC;
- nisip natural sort 0-7, conform SR 662.

**Art.8** – Compoziția mortarului asfaltic la cald folosit:

- bitum rutier: 10...12%;
- filer: 20...28%;
- nisip natural: 70...60%.

### Secțiunea 4 Produse pentru colmatarea rosturilor aplicate la cald, conform SR EN 14188-1

**Art.9** – Tipurile de produse pentru colmatarea la cald a rosturilor, prevăzute de SR EN 14188-1 sunt prezentate în tabelul 1.

**Tabelul 1**

Material	Tip
Elastic cu alungire mare	N1
Normal cu alungire redusă	N2
Rezistent la hidrocarburi, cu alungire mare	F1
Rezistent la hidrocarburi, cu alungire redusă	F2

**Art.10** – Cerințele tehnice pentru aceste produse sunt specificate în tabelul 2 din SR EN 14188-1.

Principalele cerințe tehnice prevăzute sunt:

- punct de înmuiere Inel și bilă (metoda SR EN 1427);
- penetrația și revenirea elastică la 25°C; (metoda SR EN 13880-3);
- stabilitatea la căldură, la +70°C/168 h (metoda SR EN 13880-4);
- aderență (metoda SR EN 13880-13).

**Art.11** – Condiții principale de aplicare:

- produsul de colmatare la cald, din material termoplastic, se încălzește până la temperatura de turnare înainte de introducerea în rost;
- temperatura de turnare trebuie să fie recomandată de producător;
- temperatura de încălzire admisibilă este temperatura recomandată de pro-



ducător la care produsul de colmatare poate fi încălzit timp de 6 ore;

- temperatura atmosferică admisibilă la aplicare: până la 25°C și în care rostul se poate deschide până la 35%;

- suprafața rostului de colmatat se amorsează în prealabil conform SR EN 14188-4.

### Secțiunea 5

#### Produse prefabricate pe bază de cauciuc aplicate la rece, conform SR EN 14188-2

**Art.12** – Tipurile de produse pentru colmatarea la rece a rosturilor prevăzute de SR EN 14188-2 sunt prezentate în tabelul 2.

**Tabelul 2**

Material	Tip
Tip autonivelant	an
Tip anti-tasare	at

**Art.13** – În funcție de compoziția chimică aceste produse sunt ca sistem:

- monocomponent, simbol S;
- multicomponente, simbol M.

**Art.14** – Cerințele tehnice pentru aceste produse sunt specificate în SR EN 14188-2 – tabelul 4.

Proprietățile funcționale ale acestor produse, prevăzute în tabelul 4, sunt:

- coeziunea la -20°C;
- coeziunea pentru zonele reci, la -30°C;
- revenirea elastică  $\geq 70\%$ .

**Art.15** – Aplicarea la rece a acestor produse este descrisă în Anexa C (informativă) la SR EN 14188-2, dintre care sunt de reținut:

- fanta rostului, înainte de aplicarea produsului, trebuie să fie curățată, prin suflare;
- suprafața de beton a rostului trebuie să fie uscată;
- temperatura rostului la interfață la aplicare trebuie să fie mai mare de 5°C și sub 40°C;
- se recomandă produs de amorsă, care trebuie să fie dat de producătorul produsului de etanșare.

## Secțiunea 6 Rosturi prefabricate, conform SR 14188-3

**Art.16** – Rosturile prefabricate sunt din cauciuc vulcanizat și sunt inserate cu mașini speciale în camera rostului.

**Art.17** – Comportarea rosturilor prefabricate este influențată de tipul de elastomer din compoziția produsului. Conform SR 14188-3 sunt utilizați în principal următorii elastomeri:

- cauciuc EPDM (etilen-propilen-dien-monomer);
- cauciuc CR (cloropren).

**Art.18** – Tipurile de rosturi prefabricate sunt clasificate în funcție de clasa de duritate a materialului, conform tabelului 1 din SR EN 14188-3.

Clasa durității	40	50	60	70	80
Domeniul de duritate IRHD	36...45	46...55	56...65	66...75	76...85

Duritatea se determină conform ISO 48 (metoda micro-încercare).

**Art.19** – Specificațiile pentru aceste produse sunt precizate în tabelul 2 din SR EN 14188-3.

Principalele cerințe tehnice sunt:

- duritatea;
- rezistența la întindere;
- alungirea la rupere;
- compresia stabilită, la +70°C și la -25°C;
- îmbătrânirea accelerată.

Metodele de încercare sunt recomandate de EN 14840.

**Art.20** – Tehnologia de aplicare a acestor rosturi este precizată în Anexa C (informativă) – SR EN 14188-3.

## CAPITOLUL III TEHNOLOGIA DE TRATARE A RUPTURILOR DE ROSTURI

### Secțiunea 1 Mortar pe bază de rășini epoxidice

**Art.21** – Această tehnologie poate fi folosită pentru remedierea rupturilor mici locale, care nu afectează întreaga grosime a dalei.

**Art.22** – Materialele folosite sunt:

- rășină epoxidică, livrată sub forma a două componente, care se amestecă în proporție de 5:1, agrementată tehnic conform reglementărilor tehnice în vigoare;
- nisip natural sort 0-3 sau 0-7, conform SR 662.

**Art.23** – Compoziția mortarului pe bază de rășini epoxidice:

- raportul liant/nisip natural sort 0-3: 1/3...1/4;
- raportul liant/nisip natural sort 0-7: 1/4...1/5.

## **CAPITOLUL IV TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE**

**Art.24** – Prepararea materialului de colmatare:

- a) prepararea la cald a masticului bituminos se realizează în malaxor mecanic;
- b) prepararea la cald a mortarului asfaltic se realizează în instalație de preparare a amestecurilor asfaltice, prevăzută de Normativul indice AND 605;
- c) prepararea la rece a mortarului pe bază de rășină epoxidică, manual, în șarje de 5 kg și așternerea imediată a acestuia (maximum 25 minute de la preparare).

**Art.25** – Pregătirea rosturilor de colmatat și a rupturilor de rosturi:

- îndepărtarea masticului din rosturile degradate, frecarea cu perie de sârmă și suflarea cu aer comprimat astfel încât suprafața rostului să fie perfect curată, uscată și fără pete de ulei sau bitum;

- amorsarea suprafeței cu:

- emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă, în cazul colmatării la cald cu mastic bituminos sau mortar bituminos;

- rășină epoxidică, în cazul colmatării la rece cu mortar pe bază de rășină epoxidică;

- punerea în operă a produsului de colmatare.

**Art.26** – Protejarea suprafețelor reparate

Rosturile colmatate la cald se pot da în circulație după 2 ore de la execuție.

Rosturile colmatate la rece trebuie protejate timp de 6 ore de la execuția lucrărilor.

## **CAPITOLUL V**

### **REMEDIEREA ROSTURILOR CU MASTIC ÎN EXCES**

**Art.27** – În cazul defecțiunilor la care rosturile îmbrăcămintei din beton de ciment prezintă mastic bituminos în exces, remedierea defecțiunilor se realizează prin îndepărtarea masticului în exces cu o spatulă sau cu un răzuitor cu lamă metalică.

**Art.28** – În cazul în care prin îndepărtarea masticului în exces se produce deteriorarea rostului, se va proceda la refacerea rostului cu una din tehnologiile prevăzute la Art.3.

## **2.3 TEHNOLOGII PE BAZĂ DE BETON DE CIMENT RUTIER FLUIDIFIAT PENTRU REMEDIEREA UNOR DEFECȚIUNI ALE ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN BETON DE CIMENT**

### **CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**

#### **Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare**

**Art.1** - Prezentul Normativ stabilește tipurile de defecțiuni ale îmbrăcăminții din beton de ciment care se remediază cu beton de ciment rutier fluidifiat.

**Art.2** - Domeniile de aplicare ale betonului de ciment fluidifiat sunt:

- rupturi ale dalelor de-a lungul rosturilor;
- rupturi ale colțurilor dalelor;
- faianțări pe suprafețe mici;
- înlocuirea parțială sau totală a unor dale izolate, degradate;
- eroziuni profunde ale dalei;
- rupturi de rosturi.\*)

NOTĂ: Rupturile de rosturi se remediază și prin tehnologia de colmatare la rece, pe bază de rășini epoxidice, prevăzută în fișa tehnică 2.2.

**Art.3** - Betonul de ciment rutier fluidifiat este un beton de ciment rutier cu aditiv super plastifiant care mărește lucrabilitatea betonului de ciment.

#### **Secțiunea 2 Condiții pentru aplicarea betonului de ciment rutier fluidifiat**

**Art.4** - Prepararea și punerea în operă a betonului de ciment rutier fluidifiat se execută conform Normativului indicativ NE 015 și anume:

- temperatura atmosferică: +5...+35°C;
- temperatura betonului la punerea în operă: maximum +30°C;
- punerea în operă a betonului: într-un singur strat de minimum 10 cm.

## CAPITOLUL II CONDIȚII TEHNICE

### Secțiunea 1 Materiale folosite

Art.5 – Betonul de ciment rutier fluidifiat se realizează cu următoarele materiale, conform Normativ indicativ NE 015:

- agregate naturale de balastieră, conform SR 662:
  - nisip natural sort 0-4;
  - pietriș concasat sort 4-8;
- agregate naturale de carieră, conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC:
  - cribluri sorturile 8-16 și 16-25;
- ciment:
  - ciment rutier CD 40, conform SR 10092;
  - ciment CEM I 42,5;
  - ciment CEM I 32,5;
- aditivi superplastifianți și aditivi antrenori de apă, conform Normativului indicativ NE 015 și Normativ NE 014;
- apă, conform SR EN 1008.

### Secțiunea 2 Beton de ciment rutier fluidifiat

Art.6 – Betoanele de ciment pentru reparații prevăzute de Normativul indicativ NE-015 sunt:

- clasa betonului BcR 4,0, cu granulozitate 0...16 mm, pentru repararea defecțiunilor îmbrăcăminte din beton de ciment;
- clasa betonului BcR 4,5, cu granulozitate 0...25 mm, pentru înlocuirea parțială sau totală a dalelor degradate.

Art.7 – Compoziția betoanelor de ciment BcR 4,0 și BcR 4,5 trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de Normativul NE-015, prezentate în tabelul 1.

**Tabelul 1**

Componența betonului	Clasa betonului rutier	
	BcR 4,0	BcR 4,5
Ciment CD 40 sau CEM I 42,5, kg/mc	350...380	340...370
Ciment CEM I 32,5, kg/mc	380...400	-
Raport apă/ciment	0,40...0,45	
Aditivi superplastifianți și aditivi antrenori de aer (%) din masa cimentului, conform agrementului tehnic.		

**Art.8** – Zonele de granulozitate pentru încadrarea agregatului natural total 0-16 și 0-25 trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 2.

**Tabelul 2**

Tipul betonului	Treceri prin site cu ochiuri pătrate, conform SR EN 933-2							
	0-2	0,63	1	2	4	8	16	25
Clasa BcR 4,0	1,0...7,0	9,0...19,0	14,0...25,0	25,0...35,0	37,0...50,0	63,0...74,0	95,0...100	-
Clasa BcR 4,5	2,0...8,0	7,0...22,0	10,0...30,0	20,0...42,0	29,0...52,0	45,0...70,0	71,0...88,0	95,0...100

**Art.9** – Caracteristicile betonului de ciment rutier fluidifiat în stare proaspătă trebuie să fie conform tabelului 3.

**Tabelul 3**

Caracteristicile betonului	Clasa betonului		Metoda de încercare
	BcR 4,0	BcR 4,5	
Densitate aparentă, kg/mc	2390±30	2400±40	SR EN 12350-6
Lucrabilitate prin metoda tasării, cm, max.	12	10	SR EN 12350-2
Conținutul de aer oclus, %, max.	4,0±0,5	3,5±0,5	SR EN 12350-7

**Art.10** – Caracteristicile betonului de ciment rutier fluidifiat întărit trebuie să fie conform tabelului 4.

**Tabelul 4**

Clasa betonului	Gradul de gelivitate	Rezistența caracteristică la încovoiere pe epruvete prismatice, MPa	Rezistența medie la compresiune pe fragmente (capete) de prismă, MPa
BcR 4,0	G 100	4,0	35,0
BcR 4,5	G 100	4,5	40,0

Rezistențele la încovoiere și la compresiune se determină conform Normativ NE-014.

Determinarea rezistenței la îngheț-dezghet se efectuează conform SR EN 1367-1 și SR EN 1367-23.

**Art.11** – Compoziția betonului de ciment rutier fluidifiat se stabilește conform Normativului NE 014 și Normativ NE-015 (pct.2.2).

### CAPITOLUL III PREPARAREA ȘI PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI DE CIMENT RUTIER FLUIDIFIAT

#### Secțiunea 1 Prepararea betonului

**Art.12** – Prepararea betonului în funcție de volumul lucrărilor se face, conform Normativ NE 015:

- în stație fixă (conform Normativ NE-014) în instalații prevăzute cu betonieră cu amestec forțat sau cu cădere liberă;
- la punctul de lucru pe drum, în betonieră mobilă, cu amestec forțat sau cu cădere liberă.

#### Secțiunea 2 Pregătirea îmbrăcămintei din beton de ciment

**Art.13** – La lucrări de reparații:

- dalele care prezintă degradări pe mai mult de jumătate din suprafață se sparg cu ciocanul pneumatic sau cu piconul pe toată grosimea lor și se înlocuiesc în întregime. În acest caz, stratul de fundație se pregătește conform Normativului NE 014-2002. Cofrajul noii dale va fi alcătuit din dalele vechi existente și dulapi de lemn sau longrine care se pun la marginea dinspre acostament;

- dalele care conțin suprafețe degradate de tipul: ruperea marginilor dalelor, ruperi de-a lungul rosturilor și ruperea colțurilor dalelor se sparg în zona degradării după forme geometrice regulate, cu laturi paralele și perpendiculare pe ax, la o distanță cu 10 cm în plus față de marginea degradării, pe toată grosimea dalei. Latura cea mică a zonei decapate nu trebuie să fie mai mică de 0,5 m;

- dalele care prezintă eroziuni de profunzime ale suprafeței se frezează cu ajutorul autofrezelor cu dinți diamantați pe grosimi de 10...15 cm până la nivelul betonului sănătos;

- pregătirea suprafeței betonului vechi pentru reparații se execută cu cel puțin 2 ore înainte de aplicarea betonului de ciment rutier fluidifiat, perioadă în care suprafețele betonului vechi existent cu rol de cofraj se spală cu apă și se mențin în stare umedă. Această operație este strict necesară pentru asigurarea aderenței betonului de ciment rutier fluidifiat în betonul vechi.

**Art.14** – La lucrări de înlocuire parțială a dalelor:

- se marchează o zonă pătrată sau dreptunghiulară în jurul porțiunii din dala ce necesită a fi înlocuită;
- se execută cu discul diamantat o tăiere pe cca. 12 cm adâncime pe marcajul astfel realizat;



- se continuă decaparea betonului existent prin spargere cu picamerul;
- se îndepărtează molozul rezultat;
- se scarifică și se completează cu material corespunzător stratul de fundație existent;
- se compactează manual sau mecanic cu echipament specific stratul de fundație;
- se așează pe stratul de fundație din balast un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare, iar peste acesta se întinde fără pliuri o folie de polietilenă.

**Art.15** – La lucrări de înlocuire totală a dalelor:

- se execută cu piconul sau ciocanul pneumatic (picamer) o spargere a dalei în centrul său geometric;
- se execută cu discul diamantat o tăiere pe conturul dalei la cca 15 cm de muchiile acesteia și pe o adâncime de cca 12 cm;
- se continuă decaparea (desprinderea betonului prin spargere cu picamerul);
- se îndepărtează blocurile de beton rezultate în urma spargerii dalei;
- se verifică și se recepționează fundația conform STAS 6400 prin verificarea elementelor geometrice și abaterilor limită ale denivelărilor;
- pe stratul de fundație din balast, astfel pregătit, se așează un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare, iar peste acesta se întinde fără pliuri o folie de polietilenă.

**Art.16** – La tratarea dalelor cu eroziuni de profunzime:

- se frezează în straturi de 2...4 cm grosime betonul alterat cu autofreze cu dinți diamantați până la stratul de beton sănătos;
- se îndepărtează molozul rezultat;
- se curăță suprafața astfel pregătită cu jet de apă sub presiune;
- se amorsează suprafața frezată cu lapte de ciment (cca 0,5 kg/mp).

### **Secțiunea 3**

#### **Punerea în operă a betonului**

**Art.17** – Punerea în operă a betonului de ciment rutier fluidifiat cuprinde următoarele etape:

- înainte de turnarea betonului de ciment rutier fluidifiat se amorsează suprafețele verticale ale dalelor-cofraj, care nu sunt rosturi, cu lapte de ciment (cu conținut de cca. 50% ciment). Aplicarea amorsajului se face prin întinderea lui cu o perie, frecându-se suprafața de amorsat, astfel ca materialul să pătrundă în porii betonului vechi. Suprafețele verticale care sunt rosturi vor fi reconstituite, astfel încât să corespundă destinației lor inițiale;
- turnarea betonului de ciment rutier fluidifiat se realizează prin curgere liberă direct din mijlocul de transport sau din betoniera mobilă, în interiorul cofrajului format pentru zona degradată sau pentru betonarea în spații înguste;
- aducerea la cotă a suprafeței betonului de ciment rutier fluidifiat se execută cu dreptarul, efectuându-se corecțiile necesare înainte de compactare;

- compactarea betonului rutier de ciment fluidifiat se face de regulă cu grinda vibrantă sau, în cazul dalelor înlocuite total sau parțial, cu pervibratoare electrice de interior cu diametrul de maximum 70 mm și grindă vibrantă;
- finisarea suprafeței se efectuează manual cu dreptar sau drișcă în funcție de mărimea suprafeței, iar strierea cu perii cu fire din material plastic.

#### **Secțiunea 4** **Protejarea betonului**

**Art.18** – Protejarea betonului de ciment rutier fluidifiat este obligatorie și se efectuează cu ajutorul unor pânze de sac așternute pe suprafețele de beton reparate, la cca. o oră după finisarea acestora, menținute umede 3-4 zile sau prin realizarea unei pelicule de protecție prin pulverizarea unei soluții chimice speciale, conform specificațiilor tehnice de produs și a agrementelor tehnice respective.

#### **Secțiunea 5** **Darea în circulație**

**Art.19** – Darea în circulație a zonelor de drum reparate cu beton de ciment rutier fluidifiat se realizează astfel:

- după minimum 7 zile de la execuție, când temperatura atmosferică este de peste +25°C;
- după minimum 10 zile de la execuție, când temperatura atmosferică este sub +25°C.

## **2.4 TEHNOLOGII PE BAZĂ DE MIXTURI ASFALTICE PENTRU REMEDIEREA UNOR DEFECȚIUNI ALE ÎMBRĂCĂMINTEI DIN BETON DE CIMENT**

### **CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**

#### **Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare**

**Art.1** – Tehnologiile prevăzute pentru remedierea defecțiunilor menționate la Art.2, ale îmbrăcăminteii din beton de ciment, se bazează pe:

- executarea unei îmbrăcăminteii bituminoase, conform Normativului indicativ AND 605;
- executarea unui tratament bituminos dublu invers, conform fișei tehnice 2.1.

Adoptarea măsurilor de reabilitare se face pe baza unor analize complexe, în funcție de nivelul și gradul de detaliere al drumului solicitat de beneficiar (vizualizare în teren, capacitate portantă, planeitate, rugozitate etc).

**Art.2** – Tipurile de defecțiuni care se remediază prin executarea acestor tehnologii sunt:

- peladă;
- faianțare pe suprafața întinsă;
- fisuri și crăpături active.

**Art.3** – În cazul suprafețelor cu fisuri și crăpături se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu straturi bituminoase armate cu geosintetice sau strat antifisură, conform prevederilor din Normativul indicativ AND 605.

#### **Secțiunea 2 Îmbrăcăminte bituminoasă. Tipuri de mixturi asfaltice**

**Art.4** – Tipurile de mixturi asfaltice utilizate pentru execuția îmbrăcăminteii bituminoase sunt stabilite de Normativul indicativ AND 605:

- pentru stratul de uzură: Art.12 – tabelul 1;
- pentru stratul de legătură: Art.13 – tabelul 2.

Alegerea tipului de mixtură asfaltică se stabilește prin proiectul de execuție, pe baza studiului tehnico-economic.

## **CAPITOLUL II CONDIȚII TEHNICE**

### **Secțiunea 1 Materiale folosite**

**Art.5** – Agregate naturale și filerul trebuie să fie conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605 Capitolul II:

- cribluri: tabelul 4;
- nisip de concasaj: tabelul 5;
- pietrișuri: tabelul 6;
- nisip natural: tabelul 7.

**Art.6** – Bitumurile trebuie să fie conform SR EN 12591 – Anexa NB și Normativ indicativ AND 605 Art.30, iar bitumurile modificate conform SR EN 14023 – Anexa NB.

Lianții se selectează în concordanță cu zonele climaterice din Anexa A – Normativ indicativ AND 605, astfel:

a) pentru mixturile asfaltice la beton asfaltic, beton rugos:

- pentru zona climaterică caldă:

- clasa de bitum 50/70 (SR EN 12591);
- clasa de bitum modificat 45/80 (SR EN 14023);

- pentru zona climaterică rece:

- clasa de bitum 70/100 (SR EN 12591);
- clasa de bitum modificat 40/7100 (SR EN 14023);

b) pentru mixturile asfaltice stabilizate, indiferent de zona climaterică:

- clasa de bitum 50/70 (SR EN 12591);
- clasa de bitum modificat 45/80 (cu penetrația de max.70 1/10 mm).

#### **Art.7 – Alte materiale**

Fibrele minerale pentru mixtura asfaltică stabilizată, polimerii pentru bitumul modificat și aditivii pentru îmbunătățirea adezivității liantului se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat sau acreditat.

Aceste produse trebuie să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

### **Secțiunea 2 Condiții tehnice**

**Art.8** – Compoziția mixturilor asfaltice și caracteristicile fizico-mecanice ale acestora trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din Normativul indicativ AND 605 Capitolul III.

**Art.9** – Îmbrăcămintea bituminoasă executată trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din Normativul indicativ AND 605, Capitolul III.

### **Secțiunea 3** **Execuția îmbrăcămintei bituminoase**

**Art.10** – Principalele faze sunt:

- pregătirea suprafeței în scopul executării stratului bituminos, respectiv curățarea temeinică a suprafeței;
- amorsarea suprafeței cu emulsie bituminoasă cu rupere rapidă (EBCR);
- așternerea mixturii asfaltice în strat uniform și compactarea cu compactoare cu pneuri și compactoare cu rulouri netede, conform Capitolului IV din Normativul indicativ AND 605.

### **Secțiunea 4** **Controlul calității lucrărilor**

**Art.11** - Controlul calității lucrărilor de execuție a stratului de uzură și a stratului de legătură se efectuează pe faze conform Capitolului V din Normativul indicativ AND 605.

## 2.5 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA SUPRAFEȚELOR CU GROPI DIN ÎMBRĂCĂMINȚILE DIN BETON DE CIMENT

### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

#### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** – Prezentul Normativ stabilește tehnologiile pentru repararea gropilor apărute în îmbrăcămințile din beton de ciment.

**Art.2** – Tipurile de tehnologii care se aplică pentru remedierea acestor defecțiuni sunt:

- plombare la cald cu mixtură asfaltică preparată conform Normativului indicativ AND 605;

- plombare la rece cu mixturi asfaltice stocabile, preparate conform Normativului indicativ NE-025, prezentate în fișa tehnică 1.5 din prezentul Normativ:

- mixtură asfaltică preparată la cald cu bitum fluxat (simbol MASBF);
- mixtură asfaltică preparată la rece cu emulsie bituminoasă cationică (simbol MASE).

**Art.3** – În cazul în care defecțiunile sub formă de gropi sunt pe suprafețe mai întinse ale îmbrăcăminții din beton de ciment, remedierea acestora se realizează prin executarea unui covor bituminos din beton asfaltic cilindrat la cald conform Normativului indicativ AND 605 sau tratament bituminos dublu invers conform SR 599, în conformitate cu fișa tehnică 2.4.

**Art.4** – Mixturile asfaltice preparate la cald se folosesc la plombări pe timp călduros.

**Art.5** – Mixturile asfaltice stocabile se folosesc pe timp friguros și iarna.

### CAPITOLUL II MATERIALE FOLOSITE

#### Secțiunea 1 Mixturi asfaltice preparate la cald

**Art.6** – Mixturile asfaltice folosite la plombarea gropilor pe timp călduros sunt betoane asfaltice tip BA 8 și BA 16, preparate cu bitum Normativ indicativ AND 605).

**Art.7** – Agregatele naturale și filerul trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute de SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605.

**Art.8** – Bitumul trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute de SR EN 12591 – Anexa NB și Normativ indicativ AND 605 pentru clasele de bitum rutier 50/70 și 70/100.

Bitumurile se folosesc în concordanță cu zonele climaterice din Normativul indicativ AND 605:

- zona climaterică caldă: clasa de bitum rutier 50/70;
- zona climaterică rece: clasa de bitum rutier 70/100.

**Art.9** – Betoanele asfaltice tip BA 8 și BA 16 trebuie să îndeplinească condițiile tehnice privind compoziția și caracteristicile fizico-mecanice determinate pe epruvete Marshall prevăzute de Normativul indicativ AND 605.

## **Secțiunea 2**

### **Mixturi asfaltice stocabile**

**Art.10** – Materialele folosite și compoziția mixturilor asfaltice stocabile sunt conform Anexei 1, fișa tehnică 1.5 „Tehnologii de remediere a defecțiunilor îmbrăcăminților bituminoase pe timp friguros” din prezentul Normativ.

## **CAPITOLUL III**

### **TEHNOLOGIA DE PLOMBARE**

**Art.11** – Tehnologia de reparare a gropilor prin plombare cu mixturi asfaltice preparate la cald sau cu mixturi asfaltice stocabile include următoarele lucrări:

- pregătirea suprafeței de plombat;
- așternerea mixturii asfaltice;

## **Secțiunea 1**

### **Pregătirea suprafeței de plombat**

**Art.13** – Pregătirea suprafeței de plombat se realizează astfel:

- marcarea suprafeței necesară a fi decapată prin trasarea unor linii pline la marginea acesteia în vederea obținerii unor patruleter estetice care să cuprindă întreaga suprafață degradată;
- tăierea verticală a marginilor suprafeței marcate, cu dispozitive adecvate, exact pe linia de marcaj;

- scoaterea și îndepărtarea materialului ce se dislocă din perimetrul marcat;
- curățarea perfectă a suprafeței decapate cu măhuri și perii piasava sau prin suflare cu aer comprimat;
- amorsarea suprafeței și a marginilor decapate cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă (0,8...1 kg/mp).

## **Secțiunea 2**

### **Executarea lucrărilor de plombare**

**Art.14** – Plombarea gropilor pregătite conform Art.13 se face cu mixtură asfaltică, la cald sau la rece, conform Art.2 din prezenta Anexă și se realizează astfel:

- așternerea mixturii asfaltice în straturi uniforme, cu grosimea de maximum 3 cm, după ce s-a produs ruperea emulsiei bituminoase cu care s-a realizat amorsarea;
- compactarea temeinică a mixturii asfaltice așternute, cu plăci vibratoare sau alte mijloace adecvate;
- protejarea suprafeței plombate cu nisip natural sau nisip de concasare sort 0-4 anrobat cu 2...3% bitum, pentru asigurarea etanșeității suprafeței.



**ANEXA 3**  
**TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA UNOR DEFECȚIUNI ALE**  
**ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN PAVAJE DIN PIATRĂ CIOPLITĂ**

	Pagina
<b>3.1 Tehnologii pentru remedierea unor defecțiuni ale suprafeței îmbrăcăminților din pavaje din piatră cioplită.....</b>	<b>138</b>
<b>3.2 Tehnologie pe bază de mixturi asfaltice pentru remedierea suprafeței șlefuite.....</b>	<b>140</b>
<b>3.3 Tehnologii pentru remedierea rosturilor degradate la pavajele din piatră cioplită.....</b>	<b>143</b>
<b>3.4 Tehnologie pe bază de straturi bituminoase foarte subțiri executate la rece.....</b>	<b>146</b>

### 3.1 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA UNOR DEFECȚIUNI ALE SUPRAFETEI ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN PAVAJE DIN PIATRĂ CIOPLITĂ

#### CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

##### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare

**Art.1** – Prezentul Normativ stabilește tehnologiile de remediere a următoarelor defecțiuni ale suprafeței îmbrăcămînților din pavaje din piatră cioplită:

- defecțiuni de înfundare sau spargere a unor pavele izolate;
- denivelări ale suprafeței de rulare.

**Art.2** – Tehnologiile de remediere a defecțiunilor suprafeței îmbrăcămînților din pavaje prevăzute în prezentul Normativ sunt:

- aducerea la cotă a pavelor izolate, înfundate sau sparte;
- repararea denivelărilor în pavajele din piatră cioplită.

#### CAPITOLUL II TEHNOLOGIILE DE REMEDIERE A DEFECȚIUNILOR

##### Secțiunea 1 Aducerea la cotă a pavelor

**Art.3** - Aducerea la cotă a pavelor izolate, înfundate sau sparte se face astfel:  
- se curăță suprafața pavajului și rosturile din jurul pavelei, utilizându-se în acest scop o vergea de oțel mai subțire decât lățimea rostului. Această operație se face cu atenție, pentru a nu mișca blocurile învecinate, evitându-se utilizarea târnăcopului deoarece se pot deteriora pavelele;

- se scoate paveaua, fără a mișca pavelele învecinate, cu ajutorul a două vergele din oțel;

- se curăță nisipul de pe pavea, de pe fețele pavelor vecine, precum și suprafața stratului de nisip suport;

- se aduce nisip nou pentru completarea stratului de nisip suport, care apoi se udă cu apă și se pilonează;

- se introduce o pavea corespunzătoare și prin baterea cu maiul aceasta se aduce la nivelul celorlalte. În cazul în care paveaua scoasă nu este deteriorată, aceasta se va refolosi. Pavelele sparte, înainte sau în timpul acestei operații, precum și pavelele rotonjite sau cu uzură prea mare se scot și se înlocuiesc cu altele noi, având aceeași calitate și mărime ca restul pavelor.

## Secțiunea 2 Repararea denivelărilor

**Art.4** – Procesul tehnologic de remediere a acestei defecțiuni este următorul:

- se curăță suprafața denivelată și se scoate o pavea din mijlocul suprafeței, după care restul pavelor se scot manual cu ușurință, în vederea ușurării operației de refacere se recomandă ca pavelele scoase să fie așezate alături de suprafața ce se repară, în poziția în care se găsesc în pavajul desfăcut;

- se curăță pavelele și suprafața substratului de nisip murdar;

- se adaugă nisip nou curat, atât cât este necesar pentru refacerea pavajului la cota impusă, se udă și se pilonează, după care se adaugă al doilea strat de nisip afânat și se așează pavelele. Grosimea totală a stratului de nisip pilonat, în funcție de tipul pavajului, trebuie să se încadreze în următoarele limite:

- la pavaje din pavele normale: 3...5 cm;
    - la pavaje din pavele abnorme: 2...5 cm;
    - la pavaje din calupuri: 2...3 cm;

- se reface pavajul cu pavelele scoase, prin înlocuirea celor sparte sau rotunjite cu pavele noi, și se face prima batere cu mai manual sau mecanic de 25...30 kg, până la consolidarea suprafeței reparate, verificându-se planeitatea suprafeței și se corectează eventualele denivelări;

- se răspândește nisip pe întreaga suprafață reparată, se stropește cu apă și se mătură cu peria, astfel încât nisipul să intre în rosturi până la umplerea lor;

- se execută apoi a doua batere cu maiul sau se cilindrează cu compactor de 60-80 kN în cazul suprafețelor mari (8 treceri pe același loc), după ce s-a așternut un strat de nisip de 1,0...1,5 cm.

### **3.2 TEHNOLOGIE PE BAZĂ DE MIXTURI ASFALTICE PENTRU REMEDIEREA SUPRAFETEI ȘLEFUITE**

#### **CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**

##### **Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare**

**Art.1** – Tehnologiile prevăzute în prezentul Normativ constă în realizarea unei îmbrăcămînți bituminoase cilindrată la cald peste îmbrăcămîntea din pavaje din piatră cioplită cu defecțiuni pe suprafețe întinse.

**Art.2** – Tipurile de defecțiuni tratate prin această tehnologie sunt:

- suprafață șlefuită;
- suprafață cu grad pronunțat de uzură;
- denivelări mici pe suprafețe întinse;
- rotunjirea accentuată a pavelor.

**Art.3** - Defecțiunile suprafață șlefuită și suprafață cu uzură pronunțată pot fi remediate și prin executarea de straturi bituminoase foarte subțiri, conform fișei tehnice 3.4.

#### **CAPITOLUL II ÎMBRĂCĂMINTE BITUMINOASĂ DIN MIXTURĂ ASFALTICĂ CILINDRATĂ LA CALD**

##### **Secțiunea 1 Principiul tehnologiei**

**Art.4** – Îmbrăcămîntea bituminoasă se realizează din două straturi:

- primul strat bituminos: strat de uzură;
- al doilea strat bituminos: strat de legătură.

Grosimea minimă a straturilor bituminoase trebuie să fie conform Normativului indicativ AND 605, Art.27 ~ tabelul 22.

**Art.5** – Înainte de executarea îmbrăcămîntei bituminoase, suprafața pavajului se reprofilează cu anrobat bituminos.

## **Secțiunea 2**

### **Tipurile de mixturi asfaltice folosite**

**Art.6** – Tipurile de mixturi asfaltice sunt conform Normativ indicativ AND 605.

**Art.7** – Pentru îmbrăcămintea bituminoasă prevăzută în prezentul Normativ se folosesc următoarele tipuri de mixturi asfaltice preparate cu bitum rutier:

- beton asfaltic tip BA 16 – pentru stratul de uzură;
- beton asfaltic deschis tip BAD 25 – pentru stratul de legătură.

**Art.8** – Pentru reprofilare: anrobat bituminos AB 25.

## **Secțiunea 3**

### **Materiale utilizate**

**Art.9** – Agregatele naturale și filerul trebuie să fie conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ AND 605 Capitolul II, Secțiunea 1 – Agregate.

**Art.10** – Bitumurile folosite sunt conform SR EN 12591 – Anexa NB și anume clasele de bitum 50/70 și 70/100.

Bitumurile se utilizează diferențiat, conform Normativ indicativ AND 605:

- clasa de bitum 50/70 – pentru zona climaterică caldă;
- clasa de bitum 70/100 – pentru zona climaterică rece.

Bitumurile trebuie să respecte condițiile tehnice prevăzute de SR EN 12591 – Anexa NB și Normativul indicativ AND 605 Capitolul III, Secțiunea 3 – Lianți.

## **Secțiunea 3**

### **Mixturi asfaltice**

**Art.11** – Compoziția mixturilor asfaltice (tipurile BA 16, BAD 25) stabilite pentru execuția îmbrăcămintei bituminoase și caracteristicile fizico-mecanice ale acestora, trebuie să îndeplinească condițiile tehnice din Normativul indicativ AND 605, Secțiunea 5 și Secțiunea 6.

### **CAPITOLUL III EXECUȚIA ÎMBRĂCĂMINTEI BITUMINOASE**

**Art.12** – Procesul tehnologic constă în următoarele faze:

- pregătirea suprafeței pavajului;
- executarea îmbrăcăminte bituminoase.

#### **Secțiunea 1 Pregătirea suprafeței pavajului**

**Art.13** – Principalele lucrări pregătitoare sunt:

- colmatarea rosturilor degradate;
- eliminarea denivelărilor în profil longitudinal sau transversal prin executarea unui strat de egalizare din anrobat bituminos tip AB 25;
- curățarea suprafeței pavajului;
- amorsarea suprafeței cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă (EBCR).

#### **Secțiunea 2 Executarea îmbrăcăminte bituminoase**

**Art.14** – Executarea îmbrăcăminte bituminoase, respectiv a stratului de legătură și a stratului de uzură se realizează conform Normativ indicativ AND 605 Capitolul IV.

#### **Secțiunea 3 Caracteristicile straturilor gata executate**

**Art.15** – Caracteristicile straturilor gata executate trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute de Normativul indicativ AND 605 pentru:

- gradul de compactare și absorbția de apă, conform Art.61 – tabelul 21;
- rezistența la deformații permanente, conform Art.65 și Art.66;
- elemente geometrice, conform Art.67 – tabelul 22;
- caracteristicile suprafeței îmbrăcăminte bituminoase, conform Art.68 - tabelul 23.

#### **Secțiunea 4 Controlul calității lucrărilor**

**Art.16** – Controlul calității lucrărilor de execuție a stratului de uzură și a stratului de legătură din mixturi asfaltice se efectuează pe faze, conform Capitolului V din Normativul indicativ AND 605.

### **3.3 TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA ROSTURILOR DEGRADATE LA ÎMBRĂCĂMINȚILE DIN PAVAJE DIN PIATRĂ CIOPLITĂ**

#### **CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**

##### **Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare**

**Art.1** – Prezentul Normativ stabilește tehnologiile de remediere a rosturilor decolmatate ale îmbrăcăminților din pavaje din piatră cioplită.

**Art.2** – Tehnologiile prevăzute pentru colmatarea rosturilor decolmatate, prevăzute de SR 6978, sunt:

- colmatare la cald cu mastic bituminos;
- colmatare la rece cu emulsie bituminoasă cationică.

##### **Secțiunea 2 Condiții tehnice – Mărirea rosturilor**

**Art.3** – Conform SR 6978, mărirea rosturilor, în funcție de tipul îmbrăcămintei din pavaje, trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- maximum 10 mm la pavajul din pavele normale, calitatea 1;
- maximum 15 mm la pavajul din pavele normale, calitatea a 2-a;
- maximum 20 mm la pavajul din pavele abnorme;
- maximum 5 mm la pavajul din calupuri, calitatea 1;
- maximum 8 mm la pavajul din calupuri, calitatea a 2-a.

#### **CAPITOLUL II AMESTECURI BITUMINOASE FOLOSITE LA COLMATAREA ROSTURILOR**

##### **Secțiunea 1 Tipuri de amestecuri bituminoase**

**Art.4** – Compoziția amestecurilor bituminoase se stabilește prin încercări de laborator efectuate de un laborator autorizat sau acreditat conform reglementărilor în vigoare.

### **Art.5 – Mastic bituminos preparat la cald**

a) Materiale folosite:

- bitum rutier: clasa de bitum 70/100, cu caracteristici conform SR EN 12591 –

Anexa NB;

- filer, cu caracteristici conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC;

b) Dozaje:

- bitum: 25%;

- filer: 75%.

### **Art.6 – Colmatare la rece**

Materialele folosite sunt:

- emulsie bituminoasă cationică, conform agreementului tehnic ;

- filer, conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC.

## **Secțiunea 2**

### **Prepararea amestecului bituminos**

**Art.7** – Prepararea masticului bituminos pe bază de bitum se realizează în instalație mobilă (topitor) care se poate deplasa la punctele de lucru.

Bitumul se încălzește în topitor, la temperatura de 150...170°C, după care se introduce filerul uscat și se amestecă continuu, la temperatura de 180°C, până la omogenizarea perfectă a masticului.

## **CAPITOLUL III**

### **TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE A COLMATĂRII ROSTURILOR**

#### **Secțiunea 1**

##### **Pregătirea lucrărilor**

Pregătirea lucrărilor constă în următoarele faze tehnologice:

**Art.8** – Revizia denivelărilor și înlocuirea pavelor sparte.

**Art.9** – Pregătirea rosturilor de colmatat implică următoarele operațiuni:

- curățarea rosturilor decolmatate, temeinic, pe o adâncime de 3 cm, cu unelte simple (scoabe, daltă, perii de sârmă);

- îndepărtarea reziduurilor și a prafului prin suflare cu aer comprimat și, după caz, spălare cu apă sub presiune;

- amorsarea rosturilor cu emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă (EBCR), (0,5-0,8) kg/mp.



## **Secțiunea 2**

### **Colmatarea rosturilor**

**Art.10** – Masticul bituminos se toarnă în rostul pregătit conform Art.9:

- la temperatura masticului de 160-180oC, în cazul masticului pe bază de bitum;
- la rece, în cazul masticului pe bază de emulsie bituminoasă cationică;

**Art.11** – După terminarea operației de colmatare a rosturilor, respectiv după răcirea masticului pe bază de bitum sau după ruperea emulsiei bituminoase, suprafața rostului colmatat se protejează cu un strat de 5 mm grosime din nisip natural sort 0-4, curat.

**Art.12** – În cazul colmatării rosturilor la rece, cu emulsie bituminoasă cationică, în rosturile amorțate cu emulsie bituminoasă cationică se introduce filer pentru umplerea rostului.

### **3.4 TEHNOLOGIE PE BAZĂ DE STRATURI BITUMINOASE FOARTE SUBȚIRI EXECUTATE LA RECE**

#### **CAPITOLUL I GENERALITĂȚI**

##### **Secțiunea 1 Obiect și domeniu de aplicare**

**Art.1** – Tehnologia prevăzută în prezentul Normativ constă în realizarea unor straturi bituminoase foarte subțiri peste îmbrăcămintea din pavaje de piatră cioplită cu defecțiuni pe suprafețe întinse.

**Art.2** – Tipurile de defecțiuni tratate prin această tehnologie sunt:

- suprafață șlefuită;
- suprafață cu grad pronunțat de uzură.

#### **CAPITOLUL II STRATURI BITUMINOASE FOARTE SUBȚIRI**

##### **Secțiunea 1 Generalități**

**Art.10** – Straturile bituminoase foarte subțiri sunt realizate din mixtură asfaltică preparată cu emulsie bituminoasă cationică cu bitum modificat cu polimeri, conform Normativului AND indicativ 523.

Aceste straturi au o grosime de 8-16 mm.

**Art.11** - Mixtura asfaltică este preparată și pusă în operă la temperatura ambianță, de regulă necilindrată, cu un utilaj specific (combină pentru structuri foarte subțiri).

##### **Secțiunea 2 Materiale. Condiții tehnice**

**Art.12** – Agregatele naturale utilizate sunt:

- cribluri sort 4-8 și 8-16;
- nisip de concasare sort 0-4.

Agregatele naturale trebuie să îndeplinească condițiile tehnice conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC și Normativ indicativ 523.

**Art.13** – Emulsia bituminoasă cationică trebuie să fie cu rupere lentă, pe bază de bitum modificat cu polimer (tip EBCLm), conform Normativ indicativ 523.

**Art.14** – Filerul care se utilizează trebuie să fie conform SR EN 13043 și SR EN 13043/AC.

**Art.15** – Cimentul trebuie să satisfacă prevederile SR EN 197-1.

**Art.16** – Apa utilizată pentru preumezirea agregatelor trebuie să fie lipsită de impurități organice și minerale și să îndeplinească prevederile STAS 1342.

**Art.17** – Aditiv pentru mărirea timpului de rupere a emulsiei bituminoase trebuie să fie un produs tensioactiv și agrementat tehnic conform reglementărilor în vigoare.

### **Secțiunea 3** **Mixtura asfaltică turnată. Condiții tehnice**

**Art.18** – Tipurile de mixturi asfaltice turnate sunt:

- mixturi asfaltice pentru strat de rulare, tip 0-8 și 0-10;
- mixturi asfaltice pentru strat de reprofilare, tip 0-4 și 0-8.

**Art.19** – Utilizarea stratului de reprofilare se recomandă în cazul suprafețelor care necesită corectarea denivelărilor în profil transversal și longitudinal.

**Art.20** – Compoziția mixturilor asfaltice turnate trebuie să fie conform Normativ indicativ 523 – Art.27.

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar de laborator conform Normativ indicativ AND 523 Art.28 și 29.

### **Secțiunea 4** **Tehnologia de execuție**

**Art.21** – Principalele faze tehnologice sunt conform Normativ indicativ 523 și anume:

- pregătirea stratului suport, respectiv remedierea defectăunilor și denivelărilor existente de maximum 2 cm și curățarea suprafeței prin măturare mecanică și spălare cu jet de apă sub presiune;

- pregătirea utilajului de preparare și punere în operă a mixturii asfaltice;
- prepararea și așternerea mixturii asfaltice cu utilajul specific.

## **Secțiunea 5** **Controlul calității lucrărilor**

**Art.23** – Verificarea calității materialelor se efectuează conform prescripțiilor tehnice în vigoare:

- SR EN 13043 și SR EN 13043/AC pentru agregatele naturale;
- SR EN 13808 și Normativ indicativ AND 523 Art.46 pentru emulsia bituminoasă.

**Art.24** – Verificarea execuției stratului bituminos foarte subțire se efectuează conform Normativ indicativ AND 523 Art.49.

**Art.25** – Verificarea calității mixturii asfaltice se efectuează conform Normativ indicativ AND 523 și anume:

- compoziția mixturii asfaltice: Art.50;
- consistența mixturii asfaltice: Anexa nr.1;
- aderența mixturii asfaltice la stratul suport: Anexa 2.

**Art.26** – Caracteristicile stratului de rulare executat care trebuie verificate sunt cele prevăzute de Normativul indicativ AND 605.

Limitele admisibile pentru aceste caracteristici sunt conform Instrucțiunilor CD 155.

## ANEXA 4

**TEHNOLOGIE PENTRU REMEDIEREA ȘI RECICLAREA ÎMRĂCĂMINȚILOR  
ASFALTICE UTILIZÂND SURSE DE CĂLDURĂ ÎN INFRAROȘU**

---

- I. Generalități**
  - I.1. Obiect și domeniu de utilizare**
  - I.2. Prevederi generale**
  - I.3. Definiții și terminologie**
  - I.4. Documente de referință**
- II. Prevederi generale de execuție**
  - II.1. Utilaje, unelte, aparate de măsură și control**
  - II.2. Materiale**
  - II.3. Proces tehnologic, prezentarea defecțiunilor și modul de remediere cu tehnologia IR**
    - II.3.1. Proces tehnologic**
    - II.3.2. Prezentarea defecțiunilor care se pot remedia cu tehnologia IR, cauze și metode de remediere**
- III. Controlul calității lucrărilor**
  - III.1. Controlul calității materialelor**
  - III.2. Controlul procesului tehnologic**
- IV. Recepția lucrărilor**

## CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

### Secțiunea 1 Obiect și domeniu de utilizare

Art.1 - Prezenta anexă se aplică la întreținerea drumurilor cu îmbrăcămînți rutiere moderne, prin remedierea și reciclarea îmbrăcămînților asfaltice utilizând surse de căldură în infraroșu (tehnologia IR).

Art.2 - Tehnologia de încălzire cu raze infraroșii este o metodă care permite:  
- repararea îmbrăcămînții asfaltice în orice sezon, inclusiv pe timp friguros;  
- reciclarea la cald "in situ" a îmbrăcămînților asfaltice bituminoase.

Art.3 - Prezenta anexă conține următoarele:  
- tipurile de defecțiuni ce apar la îmbrăcămînțile rutiere, care pot fi remediate utilizând surse de căldură în infraroșu;  
- cauzele care pot provoca defecțiunile de mai sus;  
- procesul tehnologic de remediere a defecțiunilor.

Art.4 - Semnalizarea rutieră a punctelor de lucru la lucrările de întreținere și reparare din zona drumurilor, precum și asigurarea circulației pe timpul execuției lucrărilor se vor efectua conform legislației specifice în vigoare.

Art.5 - Prezenta anexă se adresează tuturor factorilor implicați în procesul investițional: investitori, proprietari și administratori de drumuri, producători de materiale pentru construcții, proiectanți, executanți de lucrări, specialiști cu activitate în domeniul construcțiilor atestați /autorizați în condițiile legii, organisme de verificare/control, etc.

### Secțiunea 2 Prevederi generale

Art.6 - Defecțiunile îmbrăcămînților rutiere bituminoase la care se poate utiliza tehnologia IR sunt prezentate în tabelul 1, grupate în funcție de locul de apariție.

Tabelul 1 Sinteza defecțiunilor		
Nr. crt.	Grupa defecțiunilor	Tipul defecțiunii
1	Defecțiuni ale îmbrăcămînții structurii rutiere (D.I.S.R.)	Peladă Văluriri și refulări Suprafață încrețită Praguri
2	Defecțiuni ale structurii rutiere (D.S.T.R.)	Fisuri și crăpături Făgașe longitudinale Gropi
3	Defecțiuni ale complexului rutier (D.C.R.)	Tasări locale

Art.7 - Defecțiunile îmbrăcămînților rutiere bituminoase se datorează în general următoarelor grupe de cauze:

- exploatare în condiții de intens și greu;
- capacitate portantă a complexelor rutiere necorespunzătoare;
- calitate necorespunzătoare a materialelor utilizate pentru construcție;

- execuție de lucrări în condiții de calitate îndoielnică;
- condiții de exploatare agresivă, neluate în calcul la proiectare;
- lipsă de întreținere adecvată condițiilor climaterice, de trafic și duratei de exploatare.

**Art.8** - Tehnologia IR se aplică, după caz, în funcție de suprafețele afectate și în funcție de cauzele apariției defecțiunii.

### **Secțiunea 3 Definiții și terminologie**

**Art.9** – Terminologia utilizată în prezenta anexă este cea din standardul SR 4032-1.

Tehnologia de remediere a defecțiunilor la îmbrăcămințile rutiere bituminoase și reciclarea "in situ" la cald a asfaltului prin utilizarea surselor de încălzire cu raze infraroșii are la bază combinarea, după caz, a următoarelor operații:

- **Pregătire suprafață:** Curățarea suprafeței prin măturare, periere și eliberare de bulgări de pământ, pietre etc., după caz, eliminarea apei și uscarea prealabilă cu ajutorul panoului radiant, marcarea cu cretă a zonei care urmează a se remedia.
- **Termoprofilare:** Încălzirea îmbrăcăminții bituminoase în mod controlat (fără degradare termică) până la o temperatură de 160-180 °C, în profunzime 6- 8 cm până ce materialul devine prelucrabil și lipsit de umiditate, precum și refacerea profilului acesteia prin scarificare, completare, după caz, cu material de adaos, nivelare și recompactare.
- **Fuziune:** Încălzirea marginii stratului vechi de îmbrăcăminte asfaltică, scarificare, după caz, și întrepătrunderea acestuia cu stratul nou prin compactare sau încălzirea unei zone cu rost, fisură etc., scarificare și realizarea întrepătrunderii prin compactare.
- **Termoregenerare:** Regenerarea "in situ" la cald a mixturii asfaltice din zona defecțiunii prin adăugare de agent de reîntinerire și omogenizare cu mixtura asfaltică scarificată.
- **Reîntinerire mixtură asfaltică:** Îmbunătățirea caracteristicilor bitumului degradat prin îmbătrânire.
- **Brichetare/Măruntire:** Operație de turnare a mixturii asfaltice în forme sau de măruntire a acesteia la dimensiuni de max. 4 cm.
- **Corectare:** Reciclare la cald "in situ" a mixturii asfaltice decopertate din zona cu defecțiuni prin adaos de agregate naturale, aditiv, bitum și/sau agent de întinerire în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare privind reciclarea la cald a îmbrăcăminților rutiere bituminoase.
- **Reîncălzire mixtura asfaltică stocabila:** Încălzirea în reciclatorul mobil a mixturii asfaltice stocabile la rece în vederea punerii în operă la cald ca material de adaos.

### **Secțiunea 4 Documente de referință**

**Art.10** – Documentele de referință utilizate sunt următoarele:

- Directiva 2006/42/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind echipamentele tehnice și de modificare a Directivei 95/16/CE
- SR EN 746-2:2010 Echipamente pentru procese termice industriale. Partea 2: Cerințe de securitate referitoare la sistemele de manipulare și de ardere a combustibililor.
- SR 4032-1:2001 Lucrări de drumuri. Terminologie.
- Normativ privind reciclarea la cald a îmbrăcăminților rutiere bituminoase, indicativ NE-026:2004

## CAPITOLUL II PREVEDERI GENERALE DE EXECUȚIE

### Secțiunea 1 Utilaje, unelte, aparate de măsură și control

Art.11 - Echipamentele și uneltele utilizate în tehnologia IR sunt următoarele:

- \*Panou radiant utilizat pentru încălzire controlată a îmbrăcăminților asfaltice cu defecțiuni;
- \*Termocontainer utilizat pentru transport material de adaos cu posibilitate de menținere a temperaturii mixturii asfaltice calde;
- \*Reciclator mobil de tip container cu producție discontinua, cu tambur cu producție discontinua, sau cu tambur cu producție continuă, utilizat pentru corectare mixturi asfaltice sau pentru preîncălzire material de adaos depozitabil;

Notă: Se pot utiliza, după caz, următoarele utilaje compacte :

- Utilaj compact dotat cu panou radiant și cu termocontainer pentru transport material de adaos;
- Utilaj compact dotat cu panou radiant și cu reciclator pentru corectare mixturi asfaltice sau pentru preîncălzire material de adaos depozitabil.
- Cilindru sau placă vibrocompactoare;
- Pompă pentru pulverizare agent de întinerire;
- Roabă;
- Unelte de mână ( mături, perii, greble, lopeți);
- Stingător de incendiu;
- Pirometru laser.

Art.12 - Utilajele pot fi montate pe șasiul unui autocamion sau al unui trailer sau pot fi transportabile, cu posibilitate de descărcare și încărcare rapidă.

\*Notă: Utilajele trebuie să respecte cerințele de performanță din SR EN 746-2 și din Directiva nr. 2006/42/CE.

Art. 13 - Cerințe pentru panoul radiant:

- Arzătoarele din dotare trebuie să fie cu preamestec și cu combustie de suprafață pentru a se evita contactul flăcării cu îmbrăcămintea asfaltică, rezistente la șocuri mecanice, umiditate, depuneri de material rezultat din încălzirea mixturii asfaltice;
- Automatizarea arzătoarelor trebuie să permită funcționarea sigură (aprindere electronică sau piezoelectrică și supravegherea flăcării cu senzor de ionizare sau termocuplu) și controlată (risc de degradare termică a mixturii asfaltice scăzut - reglaj intensitate de radiație prin setare putere arzător și limitare temperatură de încălzire a mixturii asfaltice prin termostatare);
- Posibilitate de reglaj pe înălțime;
- Limitare temperatură a suprafețelor cu care personalul muncitor poate intra în contact;
- Mobilitate pentru poziționare deasupra zonei cu defecțiune;
- Posibilitate de limitare a zonei încălzite în funcție de suprafața defecțiunii;
- Eficiența energetică crescută prin recuperarea căldurii gazelor de ardere.

Art. 14 - Cerințe pentru termocontainer:

- Capacitatea termocontainerului trebuie să asigure depozitarea unei cantități de mixtură asfaltică necesară pentru cel puțin 8 ore de lucru;
- Automatizarea arzătoarelor trebuie să permită funcționarea sigură (aprindere electronică sau piezoelectrică și supravegherea flăcării cu senzor de ionizare sau termocuplu) și controlată (risc de degradare termică a mixturii asfaltice scăzut - distribuție cât mai uniformă a încălzirii pe suprafața termocontainerului și limitare temperatură de încălzire a mixturii asfaltice prin termostatare);
- Limitare temperatură a suprafețelor cu care personalul muncitor poate intra în contact.



**Art.15 - Cerințe pentru reciclator:**

- Productivitatea reciclatorului trebuie să asigure în timp util cantitatea necesară de material de adaos în funcție de suprafața panoului radiant;
- Automatizarea arzătoarelor trebuie să permită funcționarea sigură (aprindere electronică sau piezoelectrică și supravegherea flăcării cu senzor de ionizare sau termocuplu) și controlată (risc de degradare termică a mixturii asfaltice scăzut - distribuție cât mai uniformă a încălzirii pe suprafața reciclatorului și limitare temperatură de încălzire a mixturii asfaltice prin termostatare);
- Posibilitate de malaxare (manuală sau mecanizată) a mixturii asfaltice.

**Art.16 - Alegerea utilajelor se va face ținând cont de următoarele considerente:**

1. Suprafața panoului radiant se alege funcție de anvergura defecțiunii și de productivitatea cerută. În cazul în care porțiunea de drum cu defecțiuni are o suprafață mai mare decât cea a panoului radiant, tehnologia permite executarea încălzirii în etape pentru remedierea defecțiunii dar, astfel, productivitatea este mai scăzută iar planeitatea este dificil de realizat. De preferință se va adopta cuplarea a mai multor panouri radiante atât pentru încălzirea unor suprafețe mai mari, cât și pentru realizarea unei încălziri rapide din mers, cum ar fi situația impusă de fisuri longitudinale sau fâgașe cu lungimi mari. Se va evita utilizarea panourilor mari pentru suprafețe cu defecțiuni mici, deoarece în acest caz eficiența energetică este scăzută iar încălzirea inutilă impune și activități de scarificare și regenerare inutile.
2. Forma panoului radiant se alege funcție de tipul defecțiunii, astfel:
  - pentru peladă, gropi, faianțări, fisuri și crăpături multiple, tasări, se va utiliza un panou radiant cu un raport lungime/lățime mic;
  - pentru văluriri și refulări, praguri sau dâmburi, rupturi de margine, fâgașe, se va utiliza un panou radiant cu raport lungime/lățime mediu;
  - pentru fisuri longitudinale sau transversale se va utiliza un panou radiant cu raport lungim/lățime mare.
3. Volumul termocontainerului se alege funcție de cantitățile de lucrări programate.
4. Productivitatea reciclatorului trebuie corelată cu productivitatea panoului radiant. Astfel, se va corecta sau preîncălzi materialul de adaos strict atât cât este necesar pentru suprafața defecțiunii care este încălzită în același timp de panoul radiant.

## Secțiunea 2 Materiale

**Art.17 – Materiale care pot fi utilizate pentru remedierea defecțiunilor cu tehnologia IR sunt următoarele:**

1. Mixturi asfaltice livrate la cald din stații de asfalt transportate în termocontainer cu posibilitate de menținere a temperaturii:
  - mixturi asfaltice pentru stratul de uzură;
  - asfalt turnat.
2. Mixturi asfaltice depozitabile transportate, de preferință în saci și reîncălzite până la 160-180 °C în reciclator înainte de punere în operă ca material de adaos:
  - mixturi asfaltice proaspete brichetate/mărunțite;
  - mixturi asfaltice obținute după frezare corectate, după caz, cu agregat și regenerate cu agent de întinerire de tip rășină (fără necesitate de adaos de bitum). Aceste mixturi se vor realiza pe bază de analize de laborator, în conformitate cu normativul NE 026 privind reciclarea la cald a îmbrăcăminților rutiere bituminoase, cu eliberarea unui certificat de calitate și conformitate.

Notă: Materialele de adaos se vor alege în urma unui studiu tehnico-economic efectuat în funcție de gradul de degradare și în funcție de sezon.

### 3. Agent de reținere:

- aditivi, sub formă de emulsii sau rășini, ce au în compoziție maltene și asfaltene, care îmbunătățesc caracteristicile bitumului oxidat sau îmbătrânit. Emulsiile se pulverizează pe materialul scarificat iar rășinile se adaugă în reciclator peste mixtura asfaltică decopertată sau în mixtura asfaltică depozitabilă.

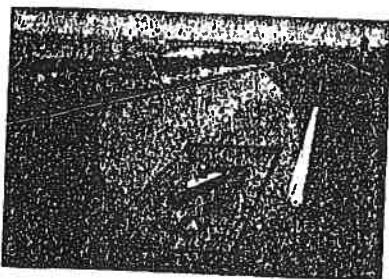
## Secțiunea 3

### Proces tehnologic, prezentarea defecțiunilor și modul de remediere cu tehnologia IR

#### 1. Proces tehnologic

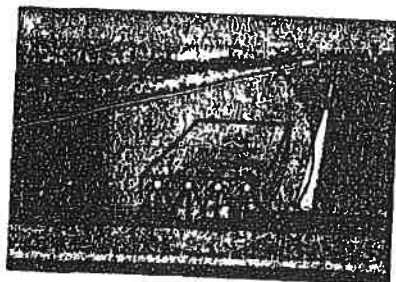
Art.18 – Procesul tehnologic pentru remedierea defecțiunilor îmbrăcămintelor rutiere utilizând tehnologia IR se desfășoară, astfel:

##### Pasul 1. Pregătire



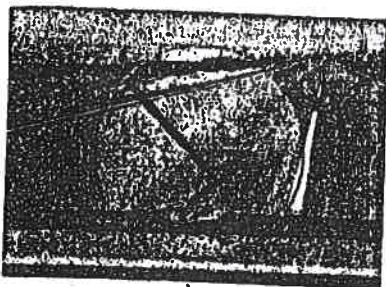
- se îndepărtează cu lopata toate resturile de materiale (pământ, pietre, bucăți de asfalt, etc.) și se curăță cu mătura praful și resturile de material mărunț;
- după caz, se usucă zona cu panoul radiant și se repetă operațiile de curățare;
- se marchează zona cu defecțiune cu cretă într-un dreptunghi paralel cu axul drumului ținând cont de o distanță minimă de 10 cm de la marcaj până la zona cu defecțiune.

##### Pasul 2. Încălzire



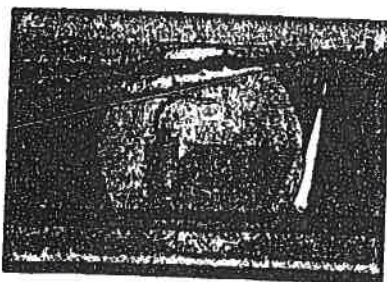
- se poziționează panoul radiant până acoperă zona de încălzit marcată cu respectarea paralelismului între marginile panoului radiant și laturile dreptunghiului marcat;
- se setează panoul radiant la temperatura de 160°C, la intensitatea de radiație și înălțimea potrivită în funcție de temperatura exterioară, gradul de îmbătrânire al bitumului și de agregatul din îmbrăcămintea asfaltică;
- se pornește panoul radiant, respectiv se pornesc arzătoarele corespunzător cu zona care urmează să fie acoperită;
- la atingerea temperaturii de 100°C se reduce intensitatea de radiație și se menține până la atingerea temperaturii de 160°C;
- după atingerea temperaturii de 160°C se retrage parțial panoul radiant de pe zona încălzită și se verifică cu pirometrul laser dacă temperatura la suprafață este de 160°C și cu o cazma se verifică gradul de înmuiere în adâncime. Dacă mai este nevoie, se re poziționează panoul radiant și se continuă încălzirea, cât este necesar;
- se mută panoul radiant pe zona ce urmează a se încălzi și se reiau operațiile de încălzire.

### Pasul 3. Scarificare



- conturul marcat se taie spre interior cu cazmaua, la o adâncime de 2- 4 cm;
- zona interioară se raclează cu cazmaua și se sfărâmă;
- se mărunțește mixtura și se scarifică cu grebla uniform pe toată suprafața;
- se îndepărtează bulgării, pietrele sau bucățile de asfalt nemărunțite.

### Pasul 4. Reîntinerire



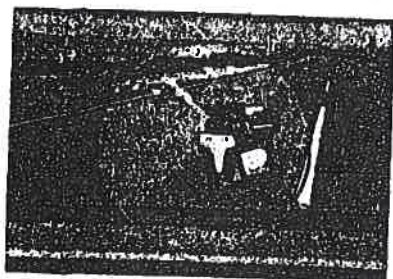
- agentul de întinerire (sub formă de emulsie) este pregătit în conformitate cu specificațiile producătorului;
- agentul se pulverizează cu pompa, uniform pe întreaga suprafață scarificată, în cantitatea specificată de producător;
- se continuă scarificarea pentru omogenizare.

### Pasul 5. Adăugare de material



- se adaugă mixtura proaspătă caldă sau mixtura depozitabilă reîncălzită în reciclator, se nivelează, se conturează după marcaj materialul și se ține cont nivelul de compensare pentru compactare;
- se acordă atenție ca stratul de uzură de la suprafață să conțină agregat mărunt și, dacă se amestecă cu agregatul de dimensiune mai mare din straturile inferioare, acesta se elimină cu grebla.

### Pasul 6. Compactare



- se verifică temperatura mixturii, iar dacă aceasta este mai mică de 110°C se reîncălzește suprafața cu panoul radiant;
- se compactează cu vibrocompactatorul începând cu conturul, în așa fel încât linia de contur să fie pe mijlocul plăcii sau a cilindrului vibrocompactator;
- după caz, pentru umplerea porilor se poate realiza și un tratament de suprafață.

Nota 1: În cazul în care degradarea se întinde pe o suprafață mare, se prelevează probe de material, care se analizează într-un laborator de specialitate (autorizat/acreditat). După identificarea compoziției mixturii asfaltice se determină cantitățile necesare de agent de întinerire și, după caz, cantitățile de materiale necesare pentru corectare (agregate naturale, aditiv, bitum, etc.). Pentru suprafețe mici și medii se recomandă, pe cât posibil, utilizarea, ca material de adaos, a aceluiași tip de mixtură asfaltică ca cel din care a fost realizată îmbrăcămintea bituminoasă.

Nota 2: În conformitate cu datele din tabelul 2, în funcție de cauzele defecțiunii și de suprafața acesteia, după încălzire se va opta între următoarele variante:

- a. Atunci când se impune completarea cu agregat și/sau cu bitum se va decoperta la cald mixtura asfaltică, se va realiza operația de corectare în reciclatorul mobil în conformitate cu rețeta prevăzută, în conformitate cu NE 026 și se va utiliza materialul reciclat în amestec cu materialul de adaos necesar, în continuare, pentru remedierea defecțiunii. Înainte de punerea în operă a acestuia, după caz, se va reîncălzi zona scarificată pentru o mai bună fuziune și compactare;

- b. Atunci când corectarea nu este posibilă, se va decoperta la cald mixtura asfaltică și se va utiliza exclusiv material de adaos;
- c. Atunci când este suficientă reținerea bitumului din mixtura existentă se va trece doar la scarificare și reținere cu completare, după caz, de material de adaos.

Nota 3: Atunci când se impun remedieri de structură, după realizarea acestora conform prevederilor AND 547, se poate utiliza tehnologia IR pentru fuziunea straturilor vechi de mixtură asfaltică cu straturile noi de material de adaos.

Nota 4: Opțional, după realizarea remedierii, se poate aplica un tratament bituminos de suprafață.

## 2. Prezentarea defecțiunilor care se pot remedia cu tehnologia IR, cauze și metode de remediere

Art. 19 – Prin proiect se va preciza care dintre metodele de remediere recomandate este aplicabilă funcție de tipul defecțiunii, cauzele apariției acesteia și mărimea suprafeței afectate. Pentru aplicarea tehnologiei IR, se va respecta succesiunea de operații astfel cum este prezentată în tabelul 2.

Metode recomandate de remediere a defecțiunilor:

### 1. Peladă

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- utilizarea unei mixturi asfaltice neomogene	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare de mixtură asfaltică cu agregat mărunt</i>
- punerea în operă a mixturii asfaltice la o temperatură scăzută (sub 100°C)	
- așterea mixturii asfaltice fără crearea condițiilor necesare de acroșare (amorsare)	
- curățarea necorespunzătoare a suprafeței stratului suport	
- neamorsarea stratului suport	
- utilizarea de straturi de rulare de grosime insuficientă (în special la covoare executate pe pavaje și îmbrăcămînți din beton de ciment)	
- utilizarea de agregate parțial murdare la executarea tratamentelor bituminoase	

### 2. Văluriri și refulări

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- utilizarea în exces de bitum din masa mixturii asfaltice	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertare la cald și corectare în reciclator a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața cu defecțiuni sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>
- existența de bitum de consistență redusă	
- existența unui schelet mineral slab al mixturii asfaltice	
- temperatura ridicată a mediului ambiant	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</i>
- traficul intens cu frânări și accelerări frecvente, care generează forțe tangențiale mari	

### 3. Suprafață încrețită

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- utilizarea în exces de bitum din mixtura asfaltică	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertarea la cald și</i>

- consistența redusă a bitumului	<i>corectarea în reciclator a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața cu defecțiuni sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>
----------------------------------	---

#### 4. Praguri (dâmburi)

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- executarea de racordări greșite la rosturile de lucru	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</i>
- manevrarea greșită a lamei repartizorului de mixtură asfaltică	
- transmiterea pragului existent din stratul suport care nu a fost corectat în prealabil	
- compactarea insuficientă sau la o temperatură scăzută a mixturii asfaltice	
- așternerea neuniformă a criblurii la execuția tratamentelor bituminoase	
- executarea de plombări cu grosimea prea mare care depășesc nivelul suprafeței existente	
- umplerea în exces a eventualelor șanțuri săpate pentru pozarea unor conducte, etc.	

#### 5. Rupturi de margine

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- neîncadrarea părții carosabile cu benzi de încadrare, borduri sau pene ranfort	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare de material de adaos corespunzător și realizarea încadrării îmbrăcămintei cu pene ranfort concomitent cu asigurarea scurgerii apelor.</i>
- neacroșarea îmbrăcămintei bituminoase la stratul suport sau la marginea părții carosabile	
- insuficienta compactare în timpul execuției îmbrăcămintei	
- circulația autovehiculelor grele pe marginea părții carosabile	

#### 6. Fisuri și crăpături transversale

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- insuficiența liantului în mixtura asfaltică	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător</i> - intervenție provizorie cu rol de etanșizare până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru refacerea covorului asfaltic.
- îmbătrânirea liantului	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</i>
- producerea de diferențe mari de temperatura la intervale de timp relativ scurte	
- producerea de diferențe mari de temperatura la intervale de timp relativ scurte	
- oboseala îmbrăcămintei rutiere datorită solicitărilor repetate	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător</i>
- transmiterea fisurilor în îmbrăcămintea bituminoasă din straturile de fundație	

	- intervenție provizorie cu rol de etanșeizare până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru remedierea straturilor de fundație.
--	---

### 7. Fisuri și crăpături longitudinale

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- lipsa de decalare dintre rosturile de lucru din stratul de legătură și stratul de uzură	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</i>
- îmbinarea necorespunzătoare dintre straturile de uzură de pe cele două benzi de circulație	
- contracția stratului de fundație executat din materiale stabilizate cu ciment	
- capacitatea portantă a complexului rutier neuniformă în profil transversal (sectoare cu largiri sau cu deficiențe de execuție)	
- suprasolicitarea complexului rutier datorită circulației autovehiculelor de mare tonaj, mai ales în perioada imediat următoare dezghețului	
- compactarea necorespunzătoare a straturilor structurii rutiere, îndeosebi în condițiile unui trafic greu	- intervenție provizorie cu rol de etanșeizare până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru eliminarea cauzelor.

### 8. Fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- rezistența redusă la oboseală a îmbrăcăminților asfaltice	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertare la cald și corectarea în reciclator a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața cu defecțiuni sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>
- calitatea necorespunzătoare a mixturilor asfaltice din care s-a executat stratul de rulare (conținut redus de liant, liant ars cu plasticitate foarte redusă, etc.)	
- îmbătrânirea prematură a liantului bituminos	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</i>

### 9. Fisuri și crăpături unidirecționale multiple

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- utilizarea la execuția stratului de uzură a unei mixturi asfaltice preparate cu bitum în exces, de vâscozitate redusă	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertarea la cald și corectarea în reciclator a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața cu defecțiuni sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>

### 10. Faianțări

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- capacitatea portantă insuficientă a complexului rutier	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</i> - intervenție provizorie cu rol de etanșeizare și îmbunătățire a condițiilor de trafic până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru eliminarea cauzelor.
- infiltrarea apelor în structura rutieră	
- realizarea necorespunzătoare a încadrării părții carosabile	
- acțiunea traficului greu și repetat	
- acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț	

- rezistența la oboseală a îmbrăcăminteii asfaltice	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertarea la cald și corectarea în reciclator a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața cu defecțiuni sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>
---	---

### 11. Făgașe longitudinale

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- trafic greu și intens	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertarea la cald și corectarea în reciclator a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața cu defecțiuni sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>
- utilizarea de mixturi asfaltice care au un schelet mineral slab (agregate cu granule peste 3 cm în proporție de sub 65%)	
- utilizarea de mixturi asfaltice care au un conținut de bitum ridicat și/sau de consistența moale	
- compactarea insuficientă a mixturii asfaltice	
- subdimensionarea complexului rutier	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertarea la cald și corectarea în reciclator a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața cu defecțiuni sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i> - intervenție provizorie cu rol de îmbunătățire a condițiilor de trafic până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru eliminarea cauzelor.
- pătrunderea apelor în complexul rutier	
- prezența defecțiunilor din îngheț-dezghet	
- insuficienta compactare a straturilor din complexul rutier	

### 12. Gropi

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- realizarea îmbrăcămintelor bituminoase pe timp nefavorabil (ploaie, temperatură scăzută)	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare după caz de material de adaos corespunzător.</i>
- scurgerea pe suprafața îmbrăcăminteii a unor substanțe agresive (benzina, motorina, petrol, substanțe chimice, etc.)	
- compactarea incorectă	
- utilizarea de agregate nespălate și uscate	
- existența de bitum ars / îmbătrânit	<i>se remediază deodată cu fisurile și crăpăturile prin metoda corespunzătoare.</i>
- dezvoltarea fisurilor și crăpăturilor	
- dislocarea unor porțiuni din suprafețele faianțate	<i>se remediază împreună cu suprafața faianțată prin metoda corespunzătoare.</i>

### 13. Tasări locale

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- utilizarea unor materiale necorespunzătoare la realizarea umpluturilor	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</i>
- compactarea necorespunzătoare	
- existența golurilor rămase între peretele forajului de subtraversare și peretele conductei ce se montează	<i>- intervenție recomandată dacă tasarea este oprită sau ca intervenție de urgență și provizorie pentru îmbunătățirea condițiilor de trafic până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru eliminarea cauzelor.</i>
- cedarea terenului de fundație ca urmare, în general, a unei umeziri excesive	

Art.20 – Operațiile care trebuie efectuate pentru utilizarea tehnologiei IR la remedierea în brăcăminților rutiere în funcție de tipul defecțiunii (degradării) sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2. Sinteza tehnologiei IR

Tipul defecțiunii	Pregătire suprafață		Decopertare	Corectare material în reciclatorul mobil	Scarificare	Reținere	Reîncălzire material de adaos	Adaos de material	Compactare	Observații
	Încălzire									
Peladă	x	x			x	x	(x)	x	x	<p>Tehnologia IR se recomandă pentru suprafețe mici și medii. La alegerea acestei tehnologii trebuie luată în considerare dotarea executantului cu utilajele necesare care să asigure productivitatea cerută.</p> <p>În funcție de cauza defecțiunii, tehnologia IR se recomandă atât pentru lucrări de remediere permanentă, cât și pentru lucrări provizorii cu caracter de urgență.</p> <p>În situația în care se dorește reciclarea mixturii asfaltice din zona cu defecțiuni, dacă se impune corectarea cu agregat sau cu bitum, se realizează decopertarea la cald și corectarea în reciclatorul mobil iar dacă se impune numai reținerea, se efectuează doar scarificarea zonei cu defecțiuni și pulverizarea cu agent.</p>
Văluri și refulări	x	x	x	(x)	x	x	(x)	(x)	x	
	x	x			x	x	(x)	(x)	x	
Suprafață încrețită	x	x	x	(x)	x	x	(x)	(x)	x	
Praguri (dâmburi)	x	x			x	x	(x)	(x)	x	
Rupturi de margine	x	x			x	x	(x)	x	x	
Fisuri și crăpături transversale	x	x			x	x	(x)	(x)	x	
Fisuri și crăpături longitudinale	x	x			x	x	(x)	(x)	x	
Fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite	x	x	x	(x)	x	x	(x)	(x)	x	
	x	x			x	x	(x)	(x)	x	
Fisuri și crăpături unidirectionale multiple	x	x	x	(x)	x	x	(x)	(x)	x	
Faianțări	x	x	x	(x)	x	x	(x)	(x)	x	
	x	x			x	x	(x)	(x)	x	
Făgașe longitudinale	x	x	x	(x)	x	x	(x)	(x)	x	
Gropi	x	x			x	x	(x)	x	x	
Tasări locale	x	x			x	x	(x)	x	x	

Legendă:

Metoda care impune decopertare la cald, aplicare de mixtură asfaltică și corectare în reciclator înainte de punere în operă sau utilizare, exclusiv a materialului de adaos.

(x) Operație care se realizează în următoarele condiții:

- în cazul în care se dorește utilizarea de material proaspăt după decopertare, nu se impune corectarea materialului ridicat;

- în cazul în care materialul de adaos este proaspăt și menținut la cald în termocontainer, nu se reîncălzește materialul de adaos ca în cazul mixturii asfaltice transportabile;

- pentru fisuri, faianțări, etc., nu este întotdeauna nevoie de material de adaos.

## CAPITOLUL III CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

### Secțiunea 1 Controlul calității materialelor

Art.21 - Respectarea condițiilor tehnice de calitate se verifică prin controlul calității materialelor utilizate și controlul realizării lucrărilor la care utilizează tehnologia IR.



Art.22 - Rezultatele determinărilor efectuate pentru controlul materialelor și al executării lucrărilor vor fi înscrise în registrul de laborator.

Art.23 - Materialele utilizate la executarea lucrărilor trebuie să îndeplinească performanțele prevăzute în specificațiile tehnice de produs, în conformitate cu legislația privind punerea pe piață a produselor pentru construcții, în vigoare.

Art. - Verificarea și încercarea materialelor necesare reparațiilor se realizează de către un laborator de specialitate autorizat/acreditat și în conformitate prevederile standardelor de produs/metodă de încercare specifice.

## **Secțiunea 2 Controlul procesului tehnologic**

Art.24 - Controlul procesului tehnologic de execuție a reparației constă în:

- pregătirea zonei cu defecțiuni;
- verificarea temperaturii și uniformității acesteia în zona încălzită;
- verificarea adâncimii de scarificare;
- verificarea temperaturii mixturii asfaltice de adaos;
- verificarea temperaturii înainte de începerea compactării;
- verificarea tehnologiei de compactare (număr de treceri);
- verificarea temperaturii la finalizarea compactării.

## **CAPITOLUL IV RECEPȚIA LUCRĂRILOR**

Art.25 - Recepția lucrărilor (recepția la terminarea lucrărilor/recepția finală) se efectuează de conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare.