

**Anexa 4 la reglementarea tehnică  
NORMATIV PENTRU PREVENIREA  
ȘI REMEDIEREA DEFECȚIUNILOR LA  
ÎMBRĂCĂMINȚI RUTIERE MODERNE  
- Indicativ AND 547-2013 -  
TEHNOLOGIE PENTRU REMEDIEREA  
ȘI RECICLAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR ASFALTICE  
UTILIZÂND SURSE DE CĂLDURĂ ÎN INFRAROȘU (IR)**



**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

În conformitate cu O.U.G. nr. 84/2003 privind înființarea Companiei Naționale de Autostrăzi și Drumuri Naționale din România S.A., prin reorganizarea Regiei Autonome Administrația Națională a Drumurilor din România, aprobată cu modificări și completări de Legea nr. 47/2004, cu modificările și completările ulterioare.

Având în vedere „Normativul pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbracaminti rutiere moderne – Indicativ AND 547-2013.

În baza Ordinului Ministrului delegat pentru Proiecte de Infrastructură de Interes Național și Investiții Străine nr. 393/22.08.2013 și a Hotărârii Adunării Generale Extraordinare a Acționarilor nr.14/22.08.2013 prin care domnul Narcis Stefan NEAGA preia atribuțiile funcției de Director General al C.N.A.D.N.R. – S.A., se emite prezenta

**DECIZIE**

Art. 1. Se aproba **Anexa 4** la reglementarea tehnică „Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbracaminti rutiere moderne – Indicativ AND 547-2013, - **Tehnologie pentru remedierea și reciclarea îmbracamintelor asfaltice utilizând surse de căldură în infraroșu (IR)**, în conformitate cu Documentul de Avizare CTE-CNADNR nr. 4418/27.11.2014, anexat la prezenta.

Art. 2. Decizia se comunică prin grija Biroului Reglementări Tehnice și Trafic din cadrul Direcției Tehnice a C.N.A.D.N.R. S.A. la CESTRIN, CNADNR Central și DRDP 1-7, care vor duce la îndeplinire prevederile prezentei Decizii.

Art. 3. Prezenta Decizie s-a emis în 2 exemplare, un exemplar pentru Direcția Tehnică, Biroul Reglementări Tehnice și Trafic și un exemplar pentru Direcția Administrativă, Biroul Arhivă.

DIRECTOR GENERAL,  
Ing. Narcis Stefan NEAGA



Vizat,  
Direcția Juridică  
Serviciul Avize Consultanță ...  
Bouă. Mui. Polonea. Polu  
05.12.2014



## CUPRINS

<b>I. Generalități.....</b>	<b>63</b>
I.1 Obiect și domeniu de utilizare.....	63
I.2. Prevederi generale.....	64
I.3. Definiții și terminologie.....	66
I.4. Documente de referință.....	67
<b>II. Prevederi generale de execuție.....</b>	<b>68</b>
II.1.Utilaje, unelte, aparate de măsură și control.....	68
II.2. Materiale.....	72
II.3. Proces tehnologic, prezentarea defecțiunilor și modul de remediere cu tehnologia IR.....	73
II.3.1. Proces tehnologic.....	73
II.3.2. Prezentarea defecțiunilor care se pot remedia cu tehnolo- gia IR, cauze și metode de remediere.....	76
<b>III. Controlul calității lucrărilor.....</b>	<b>87</b>
III.1.Controlul calității materialelor.....	87
III.2 Controlul procesului tehnologic.....	88
<b>IV. Recepția lucrărilor.....</b>	<b>88</b>



<b>ANEXA 4</b> <b>TEHNOLOGIE PENTRU REMEDIEREA</b> <b>ȘI RECICLAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR</b> <b>ASFALTICE UTILIZÂND</b> <b>SURSE DE CĂLDURĂ ÎN INFRAROȘU</b>	INDICATIV AND 547/2013
---	---------------------------

## 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.

Elaborat de: INCERTRANS S.A. CALORSET S.R.L.	Aprobat de: C.N.A.D.N.R. cu Decizia nr. 1271/08.12.2014
--	---

**Art.3** - Prezenta anexă conține următoarele:

- tipurile de defecțiuni ce apar la îmbrăcămințile 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, executori 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 îmbrăcăminților 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 îmbrăcăminții 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 îmbrăcăminților 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 recom-pactare.

- **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/Mărunțire:** Operație de turnare a mixturii

asfaltice în forme sau de mărunțire 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 îmbrăcămișilor rutiere bituminoase.

- **Reîncălzire mixtură asfaltică stocabilă:** Încălzirea în recirculatorul 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 îmbrăcămișilor 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 discontinuă, cu tambur cu producție discontinuă, 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;
- Piometru 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 defectiuni are o suprafață mai mare decât cea a panoului radiant, tehnologia permite executarea încălzirii în etape pentru remedierea defectiunii 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 defectiuni 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 defectiunii, astfel:

- pentru peladă, gropi, faianțări, fisuri și crăpături multiple, tașări, 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 lungime/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 defectiunii 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 reîntinerire:

- 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 îmbrăcăminților 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 de 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 reîntinerirea bitumului din mixtura existentă se va trece doar la scarificare și reîntinerire 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 mărirea 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	<p><b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare de mixtură asfaltică cu agregat mărunț</b></p>
- punerea în operă a mixturii asfaltice la o temperatură scăzută (sub 100°C)	
- așternerea 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	<p><b>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.</b></p>
- existența de bitum de consistență redusă	
- existența unui schelet mineral slab al mixturii asfaltice	
- temperatura ridicată a mediului ambiant	<p><b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</b></p>
- 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	<b><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></b>
- consistența redusă a bitumului	

### 4. Praguri (dâmburi)

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- executarea de racordări greșite la rosturile de lucru	<b><i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</i></b>
- 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	<b><i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare de material de adaos corespunzător și realizarea încadrării îmbrăcăminții cu pene ranfort concomitent cu asigurarea scurgerii apelor.</i></b>
- neacroșarea îmbrăcăminții bituminoase la stratul suport sau la marginea părții carosabile	
- insuficienta compactare în timpul execuției îmbrăcăminții	
- circulația autovehiculelor grele pe marginea părții carosabile	

## 6. Fisuri și crăpături transversale

Cauzele apariției defectiunii	Metoda recomandată
- insuficiența liantului în mixtura asfaltică	<b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător</b> - intervenție provizorie cu rol de etanșizare până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru refacerea covorului asfaltic.
- îmbătrânirea liantului	<b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</b>
- producerea de diferențe mari de temperatură la intervale de timp relativ scurte	
- producerea de diferențe mari de temperatură la intervale de timp relativ scurte	
- oboseala îmbrăcăminții rutiere datorită solicitărilor repetate	
- transmiterea fisurilor în îmbrăcămintea bituminoasă din straturile de fundație	<b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător</b> - intervenție provizorie cu rol de etanșizare 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	<b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</b>
- îmbinarea necorespunzătoare dintre straturile de uzură de pe cele două benzi de circulație	
- contracția stratului de fundație executat din materiale stabilizate cu ciment	<b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</b> - intervenție provizorie cu rol de etanșeizare până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru eliminarea cauzelor.
- capacitatea portantă a complexului rutier neuniformă în profil transversal (sectoare cu lărgiri sau cu deficiențe de execuție)	
- suprasolicitarea complexului rutier datorită circulației auto-vehiculelor de mare tonaj, mai ales în perioada imediat următoare dezghețului	
- compactarea necorespunzătoare a straturilor structurii rutiere, îndeosebi în condițiile unui trafic greu	

## 8. Fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- rezistența redusă la oboseală a îmbrăcăminților asfaltice	<b><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></b>
- 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	<b><i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</i></b>

## 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	<b><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></b>

## 10. Faianțări

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- capacitatea portantă insuficientă a complexului rutier	<p><b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</b></p> <p>- intervenție provizorie cu rol de etanșeizare și îmbunătățire a condițiilor de trafic până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru eliminarea cauzelor.</p> <p><b>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.</b></p>
- infiltrarea apelor în structura rutieră	
- realizarea necorespunzătoare a încadrării părții carosabile	
- acțiunea traficului greu și repetat	
- acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet	
- rezistența la oboseală a îmbrăcăminții asfaltice	

## 11. Făgașe longitudinale

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- traficul greu și intens	<p><b>pregătire suprafață, termo-profilare 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.</b></p>
- 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 consistență moale	
- compactarea insuficientă a mixturii asfaltice	
- subdimensionarea complexului rutier	
- pătrunderea apelor în complexul rutier	
- prezența defecțiunilor din îngheț-dezghet	
- insuficiența compactare a straturilor din complexul rutier	<p><b>pregătire suprafață, termo-profilare 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.</b></p> <p>- intervenție provizorie cu rol de îmbunătățire a condițiilor de trafic până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru eliminarea cauzelor.</p>

## 12. Gropi

Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- realizarea îmbrăcăminților bituminoase pe timp nefavorabil (ploaie, temperatură scăzută)	<b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare după caz de material de adaos corespunzător.</b>
- scurgerea pe suprafața îmbrăcăminții a unor substanțe agresive (benzină, motorină, petrol, substanțe chimice etc.)	
- compactarea incorectă	
- utilizarea de agregate nespălate și uscate	
- existența de bitum ars/îmbătrânit	
- dezvoltarea fisurilor și crăpăturilor	<b>se remediază deodată cu fisurile și crăpăturile prin metoda corespunzătoare.</b>
- dislocarea unor porțiuni din suprafețele faianțate	<b>se remediază împreună cu suprafața faianțată prin metoda corespunzătoare.</b>

## 13. Tasări locale


Cauzele apariției defecțiunii	Metoda recomandată
- utilizarea unor materiale necorespunzătoare la realizarea umpluturilor	<b>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare, după caz, de material de adaos corespunzător.</b>  - <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>
- compactarea necorespunzătoare	
- existența golurilor rămase între peretele forajului de subtraversare și peretele conductei ce se montează	
- cedarea terenului de fundație ca urmare, în general, a unei umeziri excesive	

**Art.20** – Operațiile care trebuie efectuate pentru utilizarea tehnologiei IR la remedierea îmbrăcăminților rutiere în funcție de tipul defecțiunii (degradării) sunt prezentate în tabelul 2.

**Tabelul 2. Sinteza tehnologiei IR**

Tipul defecțiunii	Pregătire suprafață	Încălzire	Decopertare la cald	Corectare material în reciclatorul mobil	Scarificare	Reținere	Reîncălzire material de adaos	Adaos de material	Compactare	Observații
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>
Văluriri 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 unidirecționale multiple	x	x	x	(x)	x	x	(x)	(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.24** - 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.25** - 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.26** - Recepția lucrărilor (recepția la terminarea lucrărilor/recepția finală) se efectuează conform legislației și reglementărilor tehnice în vigoare.





