

Proiect de Normativ:

TEHNOLOGII PENTRU REMEDIEREA SI RECICLAREA IMRACAMINTILOR ASFALTICE UTILIZAND SURSE DE CALDURA IN INFRAROSU

Cuprins:

- 1.Generalități
- 1.1. Obiect și domenii de utilizare
- 1.2.Prescripții generale
- 1.3.Definiții și terminologie
- 1.4. Referințe specifice tehnologiei IR
- 2.Prescripții generale de execuție
- 2.1.Utilaje, unelte, aparate de măsura și control
- 2.2.Materiale
- 2.3.Proces tehnologic, prezentarea defecțiunilor și modul de remediere cu tehnologia IR
- 2.3.1. Proces tehnologic
- 2.3.2. Prezentarea defecțiunilor
- 3.Controlul calității lucrărilor
- 3.1.Controlul calității materialelor
- 3.2 Controlul procesului tehnologic
- 4.Recepția lucrărilor
- 5.Măsuri de SSM și PSI

1. Prevederi generale

1.1. Obiect și domeniu de utilizare

Prezentul normativ se aplică la întreținerea drumurilor cu îmbrăcăminte rutiere moderne, prin remedierea și reciclarea îmbrăcămintelor asfaltice utilizând surse de căldură în infraroșu.

Tehnologia de încălzire cu raze infraroșii este o metodă care permite:

- repararea îmbrăcămintei asfaltice în orice sezon, inclusiv pe timp friguros;
- reciclarea la cald "in situ" a îmbrăcămintelor asfaltice bituminoase.

Prezentul normativ definește tipurile de defecțiuni ce apar la îmbrăcămintele rutiere, ce pot fi remediate utilizând surse de căldură în infraroșu, cu indicarea cauzelor care le pot provoca și a procesului tehnologic de remediere.

1.2. Prescripții generale

Defecțiunile îmbrăcămintelor rutiere bituminoase la care se poate utiliza tehnologia IR sunt prezentate în tabelul 1, grupate în funcție de locul de apariție.

Tabelul 1

Nr. crt.	Grupa defecțiunilor	Tipul defecțiunii
1	Defecțiuni ale îmbrăcămintei structurii rutiere (D.I.S.R.)	Peladă Văluiri 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

Defecțiunile îmbrăcămintelor rutiere bituminoase se datorează în general următoarelor grupe de cauze:

- exploatarea lor sub un trafic intens și greu;
- capacitate portantă a complexelor rutiere necorespunzătoare;
- calitatea necorespunzătoare a materialelor utilizate pentru construcție;
- execuția lucrărilor în condiții de calitate îndoielnică;
- condiții de exploatare agresive neluate în calcul la proiectare;
- lipsă de întreținere adecvată condițiilor climaterice, de trafic și duratei de exploatare.

Tehnologia IR se aplica după caz în funcție de suprafețele afectate și în funcție de cauzele apariției defectului.

1.3. Definiții și terminologie

Tehnologia de remediere a defecțiunilor la îmbrăcămintele rutiere bituminoase și reciclarea "in situ" la cald a asfaltului prin utilizarea surselor de încălzire cu raze infraroșii, numită în continuare Tehnologia IR, are la baza combinarea după caz a următoarelor operații:

-Pregătirea suprafeței: 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 ce urmează a se remedia.

-Termoprofilare: Încălzirea îmbrăcămintei 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 recompartare.

-Fuziune: Încălzirea marginii stratului vechi de îmbrăcămintă asfaltică, scarificare după caz și întrepătrunderea acestuia cu stratul nou prin compactare sau încălzirea unei zone cu rost, fisura etc, scarificare și realizarea întrepătrunderii prin compactare.

-Termoregenerarea: Regenerarea "in situ" la cald a mixturii asfaltice din zona defectului prin adăugare de agent de reîntinerire și omogenizare cu mixtura asfaltică scarificată.

-Reîntinerire mixtură asfaltică: Îmbunătățirea caracteristicilor bitumului degradat prin îmbătrânire.

-Brichetare/Marunțire: 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 defectă prin adaos de agregate naturale, aditiv, bitum și/sau agent de întinerire ținând cont de Normativ NE-026:2004
- 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

1.4. Referințe specifice

- Normativ NE-026:2004 "Normativ privind reciclarea la cald a îmbrăcămintelor rutiere bituminoase".
- Directiva "Mașini" 2006/42/CE ;
- SR EN 746-2 "Echipamente pentru procese termice industriale. Partea 2: Cerințe de securitate referitoare la sistemele de manipulare și de ardere a combustibililor".

2. Prescripții generale de execuție

2.1. Utilaje, unelte, aparate de măsură și control

- *Panou radiant utilizat pentru încălzire controlată a îmbrăcămintelor asfaltice defecte ;
- *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;

Nota. 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

Utilajele pot fi montate pe sasiul unui autocamion sau al unui trailer sau pot fi transportabile cu posibilitate de descărcare și încărcare rapidă

- Cilindru sau placă vibrocompactoare;
- Pompă pentru pulverizare agent de întinerire ;
- Roabă ;
- Unelte de mână (mătură, perii, greble, lopeți) ;
- Stingător de incendiu;
- Pirometru laser.

*Notă: Utilajele trebuie să respecte cerințele SR EN 746-2 "Echipamente pentru procese termice industriale. Partea 2: Cerințe de securitate referitoare la sistemele de manipulare și de ardere a combustibililor" și cerințele Directivei "Mașini" 2006/42/CE.

Cerințe pentru panoul radiant:

- Arzătoarele din dotare trebuie să fie de tip "Premix" cu combustie de suprafață pentru a se evita contactul flăcării cu îmbrăcămintea asfaltică, rezistențe la socuri mecanice, umiditate, depuneri de material rezultat din încălzirea mixturii asfaltice.
- Automatizarea arzătoarelor trebuie să permită funcționarea sigură (aprindere electronică sau piezo 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 defect;
- Posibilitate de limitare a zonei încălzite în funcție de suprafața defectului ;
- Eficiența energetică crescută prin recuperarea căldurii gazelor de ardere.

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 piezo 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.

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 piezo 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.

Alegerea utilajelor se va face ținând cont de următoarele considerente:

1. Suprafața panoului radiant se alege în funcție de anvergura defectului și de productivitatea cerută. Se pot executa încălziri în etape pentru același defect dar productivitatea este mai scăzută iar planșitatea este dificil de obținut. 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 fagase cu lungimi mari. Se va evita utilizarea panourilor mari pentru suprafețe defecte mici deoarece în acest caz eficiența energetică este scăzută iar încălzirea inutilă impune și scarificări și regenerare inutile.

2. Forma panoului radiant se alege în funcție de tipul de defect. Astfel:

- pentru pelada gropi, faianțari, fisuri, crapături multiple, tasări se va utiliza un panou radiant cu un raport lungime/lățime mic

- pentru valuriri și refurări, praguri sau damburi, rupturi de margine, fagase 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 în funcție de cantitățile de lucrări programate

4. Productivitatea reciclatorului trebuie corelată cu productivitatea panoului radiant. Se va corecta sau preîncălzi material de adaos strict cât este necesar pentru suprafața defectului ce este încălzită în același timp de panoul radiant.

2.2. Materiale

- Mixturi asfaltice livrate la cald din stații de asfalt transportate în termocontainer cu posibilitate de menținere a temperaturii ;
- Betoane asfaltice pentru stratul de uzură (de exemplu: BA8; BA16, BA 25, etc.);
- Asfalt turnat.
- 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/maruntite;
- 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). Acestea se vor realiza pe baza de analize de laborator, în conformitate Normativ NE-026:2004 cu eliberare de certificat de calitate și conformitate.

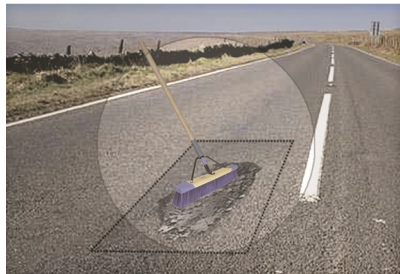
Notă: se vor alege materiale de adaos în urma unui studiu tehnico-economic, în funcție de gradul de degradare și în funcție de sezon.

- Agent de reîntinerire: aditivi ce au în compoziție maltene și asfaltene, care îmbunătățesc caracteristicile bitumului oxidat sau îmbătrânit. Acestea pot fi sub formă de emulsii sau rășini: (Cyclogen, Iterlene ACER 1000, Rheofalt HP-EM sau similare). Emulsiile se pulverizează pe materialul scarificat, rășinile se adaugă în reciclator peste mixtura asfaltică decopertată sau în mixtura asfaltică depozitabilă

2.3. Proces tehnologic, prezentarea defecțiunilor și modul de remediere cu tehnologia IR

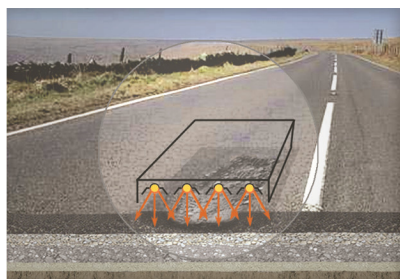
2.3.1. Proces tehnologic

Pasul 1. Pregătire



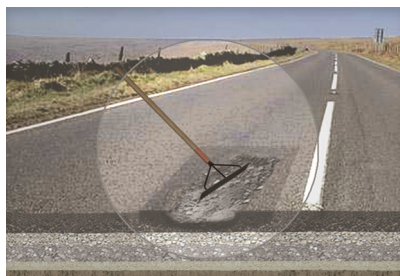
- se îndepărtează cu lopata toate resturile de materiale (pământ, pietre, bucăți de asfalt, etc.) și se curăță cu mătura praful și resturile de material mărunț;
- după caz se usucă zona cu panoul radiant și se repetă operațiile de curățare;
- se marchează zona defectă cu cretă într-un dreptunghi paralel cu axul drumului ținând cont de o distanță minimă de la marcaj până la defect de 10 cm.

Pasul 2. Încălzire



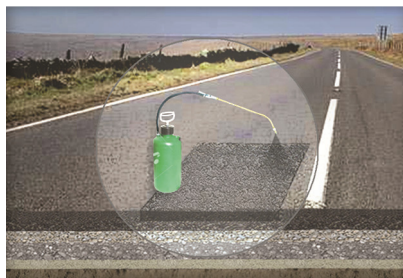
- se poziționează panoul radiant până acoperă zona de încălzit marcată cu respectarea paralelismului între marginile panoului radiant și laturile dreptunghiului marcat;
- se setează panoul radiant la temperatura de 160 °C, la intensitatea de radiație și înălțimea potrivită în funcție de temperatura exterioară, gradul de îmbătrânire al bitumului și de agregatul din îmbrăcămintea asfaltică;
- se pornește panoul radiant, respectiv se pornesc arzătoarele corespunzător cu zona ce 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 repositionează 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



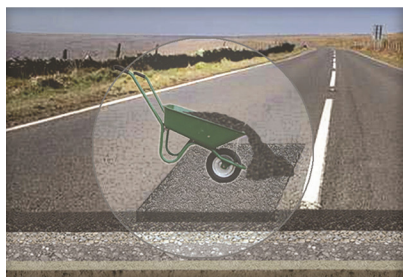
- conturul marcat se taie spre interior cu cazmaua la o adâncime de 2- 4 cm;
- zona interioară se raclează cu cazmaua și se sfărâmă;
- se mărunțește mixtura și se scarifică cu grebla uniform pe toată suprafața;
- se îndepărtează bulgării, pietrele sau bucățile de asfalt nemaruntite.

Pasul 4. Reîntinerire



- agentul de întinerire (sub formă de emulsie) este pregătit în conformitate cu instrucțiunile producătorului;
- se pulverizează cu pompa uniform pe întreaga suprafață scarificată în cantitatea prescrisă de producător;
- se continuă scarificarea pentru omogenizare.

Pasul 5. Adaos de material



- se adauga mixtura proaspata calda sau mixtura transportabila reincalzita in reciclator, se nivelează, se conturează după marcaj materialul și se ține cont nivelul de compensare pentru compactare;
- se acorda atentie ca stratul de uzura de la suprafata sa contina agregat marunt si daca se amesteca cu agregatul de dimensiune mai mare din straturile inferioare acestea se elimina 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 vibrocompactorul începând cu conturul în așa fel încât linia de contur să fie pe mijlocul plăcii sau a cilindrului vibrocompactor.
- după caz pentru umplerea porilor se poate realiza și un tratament de suprafață

Notă 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 ISC/acreditat RENAR). După identificarea compoziției mixturii asfaltice se determina rețeta materialului de adaos în mod corespunzător. Pentru suprafețe mici și medii se recomandă pe cât posibil utilizarea ca material de adaos același tip de mixtură asfaltică ca cel din care a fost realizată îmbrăcămintea bituminoasă.

Nota 2.: În conformitate cu Tabel 2. Sinteza tehnologie IR) în funcție de cauzele defectului și de suprafața acestuia, după încălzire se va opta între următoarele variante:

- 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 Normativ NE-026:2004 și se va utiliza materialul reciclat în amestec cu materialul de adaos necesar în continuare pentru remedierea defectului. Înainte de punerea în opera a acestuia, după caz, se va reîncălzi zona scarificată pentru o mai bună fuziune și compactare.
- Atunci când corectarea nu este posibilă se va decoperta la cald mixtura asfaltică și se va utiliza exclusiv material de adaos;
- 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, se poate utiliza tehnologia IR pentru fuziunea straturilor vechi de mixtură asfaltică cu straturile noi de material de adaos.

Nota 4. Optional, după realizarea remedierii se poate aplica un tratament bituminos de suprafață.

2.3.2. Prezentarea defecțiunilor ce se pot remedia cu tehnologia IR, cauze și metode de remediere

Pelada

Pentru suprafețe mici și medii remedierea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției	Metoda recomandată (în funcție de mărimea suprafeței afectate) în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR"
- utilizarea unei mixturi asfaltice neomogene; - punerea în operă a mixturii asfaltice la o temperatură scăzută (sub 100°C); - așternerea mixturii asfaltice fără crearea condițiilor necesare de acroșare (amorsare); - curățarea necorespunzătoare a suprafeței stratului suport; - neamorsarea stratului suport; - straturi de rulare de grosime insuficientă (în special la covoare executate pe pavaje și îmbrăcăminte din beton de ciment); - agregate parțial murdare utilizate la executarea tratamentelor bituminoase.	pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare mixtură asfaltică cu agregat mărunt

Văluriri și refulări

Pentru suprafețe mici și medii remedierea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	Metoda recomandată
- excesul de bitum din masa mixturii asfaltice; - bitumul de consistență redusă; - scheletul mineral slab al mixturii asfaltice;	pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertare la cald și corectarea în reciclator a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața defectă sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.
- temperatura ridicată a mediului ambiant; - traficul intens cu frânări și accelerări frecvente care generează forțe tangențiale mari.	pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare după caz de material de adaos corespunzător.

Suprafața încrețită

Pentru suprafețe mici și medii remedierea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	Metoda recomandată
- excesul de bitum din mixtura asfaltică; - consistența redusă a acestuia.	pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertarea la cald și corectarea în reciclator a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața defectă sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.

Praguri (dâmburi)

Pentru suprafețe mici și medii remedierea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	Metoda recomandată
- racordări greșite la rosturile de lucru;	pregătire suprafață, termoprofilare și

- manevrarea greșită a lamei repartizorului de mixtură asfaltică;	<i>termoregenerare cu utilizare după caz de material de adaos corespunzător.</i>
- transmiterea pragului existent din stratul suport care nu a fost corectat în prealabil;	
- compactarea;	
- 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, etc.	

Rupturi de margine

Pentru suprafețe mici și medii remediarea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	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>
- neacrosarea îmbrăcămintei bituminoase la stratul suport sau la marginea părții carosabile;	
- insuficientă compactare în timpul execuției îmbrăcămintei;	
- circulația autovehiculelor grele pe marginea părții carosabile.	

Fisuri și crăpături transversale

Pentru suprafețe mici și medii remediarea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	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 etanșare până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru refacerea covorului asfaltic
- îmbătrânirea liantului;	
- diferențe mari de temperatură la intervale de timp relativ scurte;	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare după caz de material de adaos corespunzător.</i>
- diferențe mari de temperatură 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> - intervenție provizorie cu rol de etanșare până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru remediarea straturilor de fundație.
- transmiterea fisurilor în îmbrăcămintea bituminoasă din straturile de fundație	

Fisuri și crăpături longitudinale

Pentru suprafețe mici și medii remediarea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	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;	<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 eliminarea cauzelor.
- capacitatea portantă a complexului rutier neuniformă în profil transversal (sectoare cu lărgiri sau cu deficiențe de execuție);	
- suprasolicitarea complexului rutier datorită circulației autovehiculelor de mare tonaj, mai ales în perioada imediat următoare dezghețului;	
- compactarea necorespunzătoare a straturilor structurii rutiere, îndeosebi în condițiile unui trafic greu.	

Fisuri și crăpături multiple pe direcții diferite

Pentru suprafețe mici și medii remediarea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	Metoda recomandată
- rezistența redusă la oboseală a îmbrăcăminților asfaltice;	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertare la cald și corectarea în reciclător a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața defectă sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>
- 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.	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare după caz de material de adaos corespunzător.</i>

Fisuri și crăpături unidirecționale multiple

Pentru suprafețe mici și medii remediarea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	Metoda recomandată
- utilizarea la execuția stratului de uzură a unei mixturi asfaltice preparată cu bitum în exces, de vâscozitate redusă.	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertare la cald și corectarea în reciclător a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața defectă sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>

Faianțări

Pentru suprafețe mici și medii remediarea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	Metoda recomandată
- capacitatea portantă insuficientă a complexului rutier; infiltrarea apelor în structura rutieră;	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare după caz de material de adaos corespunzător.</i> - intervenție provizorie cu rol de etanșizare și îmbunătățire a condițiilor de trafic până se poate interveni cu lucrări de anvergură pentru eliminarea cauzelor.
- realizarea necorespunzătoare a încadrării părții carosabile;	
- acțiunea traficului greu și repetat;	
- acțiunea fenomenului de îngheț-dezghet.	
- rezistența la oboseală a îmbrăcămintei asfaltice;	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertarea la cald și corectarea în reciclător a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața defectă sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>

Făgașe longitudinale

Pentru suprafețe mici și medii remediarea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	Metoda recomandată
- trafic greu și intens;	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertarea la cald și corectarea în reciclător a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața defectă sau cu utilizare exclusivă a materialului de adaos.</i>
- utilizarea unor mixturi asfaltice care au un schelet mineral slab (agregate cu granule peste 3 cm în proporție de sub 65%);	
- utilizarea unor mixturi asfaltice care au un conținut de bitum ridicat și/sau de consistență moale;	
- o compactare a mixturii asfaltice insuficientă	
- subdimensionarea complexului rutier;	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu decopertarea la cald și corectarea în reciclător a mixturii asfaltice ridicate de pe suprafața defectă 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;	
- defecțiuni din îngheț-dezghet;	
- insuficiența compactare a straturilor din complexul rutier.	

Gropi

Pentru suprafețe mici și medii remediarea defecțiunii se recomandă a se face prin utilizarea tehnologiei IR în conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR în funcție de cauzele apariției defectului":

Cauzele apariției defectului	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 îmbrăcămintei a unor substanțe agresive (benzina, motorina, petrol, substanțe chimice, etc.)	
- compactare incorectă;	
- agregate nespălate și uscate;	



- bitum ars / imbatranit;	
- dezvoltarea fisurilor și crăpăturilor;	<i>se remediaza deodata cu fisurile si crapaturile prin metoda corespunzatoare.</i>
- dislocarea unor porțiuni din suprafețele faianțate;	<i>se remediaza impreuna cu suprafata faiantata prin metoda corespunzatoare.</i>

Tasări locale

Pentru suprafete mici si medii remediarea defectiunii se recomanda a se face prin utilizarea tehnologiei IR in conformitate cu tabelul 2. "Sinteza tehnologiei IR in functie de cauzele aparitiei defectului:

Cauzele aparitiei defectului	Metoda recomandata
- utilizarea unor materiale necorespunzătoare la realizarea umpluturilor;	<i>pregătire suprafață, termoprofilare și termoregenerare cu utilizare dupa caz de material de adaos corespunzator. -interventie recomandata daca tasarea este oprita sau ca interventie de urgenta si provizorie pentru imbunatatirea conditiilor de trafic pana se poate interveni cu lucrari de anvergura pentru eliminarea cauzelor.</i>
- compactarea necorespunzătoare	
- golurile rămase între peretele forajului de subtraversare și peretele conductei ce se montează;	
- cedarea terenului de fundație ca urmare, în general, a unei umeziri excesive.	

Tabel 2. Sinteza tehnologiei IR

Tipul degradării	Pregătire suprafața	Incalzire ,	Decopertare la cald	Corectare material in reciclatorul mobil	Scarificare	Reintinerire	Reincalzire material de adaos	Adaos de material	Compactare	Observatii
Pelada	x	x			x	x	(x)	x	x	Tehnologia IR se recomanda pentru suprafete mici si medii functie de dotarile cu utilaje ale executantului si de productivitatea ceruta. In functie de cauza defectului tehnologia IR se recomanda atat pentru lucrari de remediere permanenta cat si pentru lucrari provizorii cu caracter de urgenta. In situatia in care se doreste reciclarea mixturii asfaltice din zona defecta, daca se impune corectarea cu agregat sau cu bitum, se realizeaza decopertarea la cald si corectarea in reciclatorul mobil iar daca se impune numai reintinerirea se face doar scarificarea zonei defecte si pulverizarea cu agent.
Văluriri si refulări	x	x	x	(x)	x	x	(x)	(x)	x	
	x	x			x	x	(x)	(x)	x	
Suprafața 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 si 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	
Faianțări	x	x	x	(x)	x	x	(x)	(x)	x	
	x	x			x	x	(x)	(x)	x	
Fagase 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	

Legenda:

☐ Metoda ce impune decopertare la cald mixtura asfaltica si corectare in reciclator inainte de punere in opera sau utilizare exclusiv a materialului de adaos

(x) Operatie ce se realizeaza dupa caz :

- atunci cand se doreste utilizarea de material proaspat dupa decopertare nu se impune corectarea materialului ridicat;
- in cazul in care materialul de adaos este proaspat si mentinut la cald in termocontainer, nu se reincalzeste materialul de adaos ca in cazul mixturii asfaltice transportabile.
- pentru fisuri, faiantari etc. nu este intotdeauna nevoie de material de adaos.

3. Controlul calității lucrărilor

3.1. Controlul calității materialelor

Respectarea condițiilor tehnice de calitate se verifică prin controlul calității materialelor utilizate, controlul de realizare a lucrărilor prin utilizarea tehnologiei IR.

Rezultatele determinărilor efectuate pentru controlul materialelor și a executării lucrărilor vor fi înscrise în registrul de laborator.

Materialele utilizate la executarea lucrărilor trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în standardele specifice. După caz, verificările și încercările pe materialelor necesare reparațiilor se realizează de către un laborator de specialitate autorizat ISC și/sau acreditat RENAR.

3.2 Controlul procesului tehnologic

Controlul procesului tehnologic de execuție a reparației:

- pregătirea zonei defecte;
- temperatura și uniformitatea acesteia în zona încălzită;
- adâncimea de scarificare
- temperatura mixturii asfaltice de adaos
- temperatura înainte de începerea compactării;
- tehnologia de compactare (număr de treceri)
- temperatura la finalizarea compactării.

4. Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor se efectuează de către Comisia de recepție, care va fi convocată conform prescripțiilor din documentele beneficiarului.

Comisia de recepție va consemna observațiile și concluziile în procesul verbal de recepție și-l va înainta beneficiarului împreună cu recomandarea de admitere, cu sau fără obiecții a recepției, de amânare sau de respingere a ei, propunând măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate.

Pe baza recomandării comisiei de recepție, notificând executatului hotărârea sa în termen de 3 zile de la primirea propunerilor, data notificării de către beneficiar constituind data recepției finale.

5. Măsuri de SSM și PSI

În scopul asigurării circulației pe timpul execuției reparațiilor se vor aplica prevederile "Normelor metodologice privind condițiile de închidere a circulației și instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului." aprobate prin Ordin MT/MI411/1112/2000.

Semnalizarea rutieră a punctelor de lucru la lucrările de întreținere și reparare din zona drumurilor, precum și asigurarea circulației pe timpul execuției lucrărilor se va face conform "Instrucțiunilor privind condițiile în care organele de administrare a drumurilor publice pot institui restricții sau închide circulația, ca urmare a lucrărilor ce se execută în zona drumurilor publice".

Se vor respecta cerințele SSM și PSI cu privire la utilizarea utilajelor și echipamentelor necesare.