

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI



**NORMATIV
PENTRU REPARAREA ÎMBRĂCĂMIȘILOR DIN BETON
DE CIMENT AEROPORTUARE
INDICATIV NP 050 - 2000**

Toate drepturile asupra acestei ediții sunt rezervate INCERTRANS București. Orice reproducere integrală sau parțială a prezentului normativ, nu este permisă fără consimțământul scris al INCERTRANS București.

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI

ORDIN nr. 336/N

din 28. XII. 2000

Având în vedere :

- Avizul Consiliului Tehnico - Stiințific al M.L.P.A.T. nr. 125/12.07.2000;
- În temeiul Hotărârii Guvernului nr. 456/1994 republicată, privind organizarea și funcționarea Ministerului Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului,
- În conformitate cu Hotărârea Parlamentului nr. 57/21.12.1999 și a Decretului nr.433/22.12.1999, Ministrul Lucrărilor Publice și Amenajării Teritoriului emite următorul

ORDIN

Art. 1 - Se aprobă reglementarea tehnică:

**"NORMATIV PENTRU REPARAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN
BETON DE CIMENT AEROPORTUARE", indicativ NP 050 - 2000**

Art.2 – Reglementarea tehnică de la art.1, se publică în broșură tipărită de către
S.C. INCERTRANS S.A.

Art.3 – Prezentul ordin intră în vigoare la data publicării lui în Buletinul Construcțiilor.

Art.4 – Direcția Programe de Cercetare și Reglementări Tehnice va aduce la
îndeplinire prevederile prezentului ordin.

MINISTRU,

NICOLAE NOICA

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE
ȘI AMENAJĂRII TERITORIULUI
DIRECȚIA PROGRAME DE CERCETARE
ȘI REGLEMENTĂRI TEHNICE

NORMATIV
PENTRU REPARAREA ÎMBRĂCĂMIȘILOR DIN BETON DE
CIMENT AEROPORTUARE
INDICATIV NP 050 - 2000

Elaborat de:
INSTITUTUL DE CERCETĂRI ÎN TRANSPORTURI
- S.C. INCERTRANS S.A. - BUCUREȘTI
Departamentul Cercetări & Proiectări Betoane
Rutiere și Piste Aeroportuare

Manager General	ing. Ioan CUNCEV
Șef Departament:	Dr.ing. Viorel PÂRVU
Elaborator:	Dr.ing. Viorel PÂRVU
Avizat de:	Direcția Programe de Cercetare și Reglementări Tehnice
Director:	Ing. Octavian MĂNOIU
Responsabil de lucrare MLPAT:	Ing. Eugenia HINTEA

CUPRINS

Pag.

1. PREVEDERI GENERALE	7
2. PRINCIPALELE ACTE NORMATIVE	9
3. TERMENI – DEFINIȚII	10
4. DEFECTIUNI SPECIFICE ÎMBRĂCĂMINȚILOR AEROPORTUARE DIN BETON DE CIMENT	14
Cauzele defecțiunilor	14
Clasificarea defecțiunilor	14
Tipuri de defecțiuni	16
4.1. Suprafață șlefuită	16
4.2. Suprafață exfoliată	16
4.3. Suprafață erodată	16
4.4. Decolmatarea rosturilor	17
4.5. Deschiderea rosturilor longitudinale	17
4.6. Rosturi cu mastic în exces	17
4.7. Rupturi	18
4.8. Fisuri și crăpături	18
4.9. Gropi	19
4.10. Pompaj	20
4.11. Tasarea diferențiată a dalelor (praguri)	20
4.12. Faianțări	20
4.13. Distrugerea totală a dalelor	21

ANEXA 1:

SOLUȚII PENTRU REMEDIEREA DEFECTIUNILOR DE SUPRAFAȚĂ SPECIFICE ÎMBRĂCĂMINȚILOR AEROPORTUARE DIN BETON DE CIMENT	22
---	----

ANEXA 2:

SOLUȚII TEHNICE PENTRU REMEDIEREA DEFECTIUNILOR DE STRUCTURĂ SPECIFICE ÎMBRĂCĂMINȚILOR AEROPORTUARE DIN BETON DE CIMENT	25
---	----

ANEXA 3:**PROCEDEE TEHNOLOGICE PENTRU REPARAREA ÎMBRĂCĂMIN-
ȚILOR DIN BETON DE CIMENT AEROPORTUARE CU MORTARE
USCATE PREAMBALATE**

USCATE PREAMBALATE	28
3.1. Generalități	28
3.2. Tipuri de defecțiuni reparabile cu mortare uscate preambalate	29
3.3. Cerințe tehnice de calitate pentru materiale	29
3.4. Prepararea mortarului uscat preambalat	30
3.5. Execuția lucrărilor în condiții climatice speciale	31
3.6. Pregătirea suprafețelor de reparat	32
3.7. Punerea în operă a mortarului uscat preambalat	32
3.8. Protecția mortarului uscat preambalat pus în operă	33
3.9. Controlul calității lucrărilor	33
3.10. Prescripții speciale	33

ANEXA 4:**REPARAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN BETON DE CIMENT AERO-
PORTUARE CU BETOANE ARMATE DISPERS CU FIBRE
DE POLIPROPILENĂ**

DE POLIPROPILENĂ	34
4.1. Generalități	34
4.2. Materiale	34
4.3. Compoziția betonului	36
4.4. Fabricarea betonului	37
4.5. Verificarea calității materialelor și betonului	38
4.6. Transportul betonului	38
4.7. Lucrări pregătitoare	38
4.8. Punerea în operă a betonului	39

ANEXA 5:**REPARAREA CRĂPĂTURILOR ȘI ROSTURILOR LA ÎMBRĂCĂMINȚILE
DIN BETON DE CIMENT AEROPORTUARE, PRIN COLMATARE
«LA CALD» CU PRODUSE MONOCOMPONENTE (MASTICURI
BITUMINOASE)**

BITUMINOASE)	40
5.1. Generalități	40

5.2. Materiale	40
5.3. Condiții tehnice	40
5.4. Pregătirea rosturilor și crăpăturilor și colmatarea «la cald» a acestora	42
5.5. Controlul calității lucrărilor	42

ANEXA 6 :

REPARAREA FISURILOR, CRĂPĂTURILOR ȘI ROSTURILOR LA ÎMBRĂCĂMINȚILE DIN BETON DE CIMENT AEROPORTUARE PRIN COLMATARE "LA RECE" CU PRODUSE BICOMPONENTE (CHITURI)	44
6.1. Generalități	44
6.2. Materiale	44
6.3. Condiții tehnice	45
6.4. Pregătirea rosturilor și crăpăturilor și colmatarea «la rece» a acestora	45
6.5. Efectuarea colmatării	45
6.6. Controlul calității lucrărilor	46
6.7. Controlul lucrărilor în timpul execuției	46
6.8. Recepția lucrărilor	47

1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Presentul normativ se referă la principalele tipuri de defecţiuni ce apar la îmbrăcămiŃile din beton de ciment aeroportuare, realizate în sistemele cofraje fixe (cu longrine) sau cofraje glisante (maşini cu cofraje mobile) sub formă de dale scurte (4...6 m lungime) şi cu rosturi negujonate (fără bare metalice de legătură în rosturile transversale).

1.2. Stabilirea cauzelor care pot provoca diversele defecţiuni ale îmbrăcămiŃilor din beton de ciment aeroportuare, determină utilizarea unor proceduri tehnologice corespunzătoare pentru remedierea lor şi luarea unor măsuri care să le limiteze la maximum sau să prevină apariŃia altora.

1.3. În **Anexele 1 şi 2** ale normativului, se prezintă principalele tipuri de defecţiuni specifice pistelor aeroportuare din beton de ciment, cu precizarea cauzelor care le pot produce şi cu indicarea măsurilor de remediere. În **Anexele 3...6**, se prezintă procedeele tehnologice recomandate pentru repararea îmbrăcămiŃilor din beton de ciment aeroportuare.

1.4. Defecţiunile îmbrăcămiŃilor din beton de ciment aeroportuare se produc atât datorită unor deficienţe de concepŃie, execuŃie sau întreŃinere, cât şi acŃiunii factorilor climaterici şi condiŃiilor tehnice de exploatare.

1.5. Repararea defecŃiunilor la îmbrăcămiŃile din beton de ciment aeroportuare se poate efectua cu sau fără oprirea traficului aerian.

1.6. Având în vedere importanŃa deosebită a obiectivelor aeroportuare, pentru remedierea defecŃiunilor îmbrăcămiŃilor din beton de ciment ale acestora, este necesar să fie aplicate şi utilizate soluŃii tehnice şi materiale specifice fiecărui tip de defecŃiune în funcŃie de gravitatea acestora, de cauzele care le-au generat şi în corelare cu celelalte tipuri de defecŃiuni învecinate, conform prezentului normativ.

Prevederile prezentului normativ vor sta la baza elaborării **CAIETELOR DE SARCINI SPECIALE şi SPECIFICE** fiecărei lucrări.

1.7. Prevederile prezentului normativ vor fi adaptate şi completate prin CAIETE DE SARCINI SPECIALE şi SPECIFICE fiecărei lucrări întocmite de proiectant.

1.8. Caietele de Sarcini Speciale (CSS) vor cuprinde în principal următoarele :

- Cerințe pentru materialele componente ale betonului sau alte materiale care se vor utiliza;
- Cerințe impuse betonului și parametri de bază ai compoziției acestuia;
- Cerințe tehnologice pentru betoane (măsurile obligatorii în cazul unor condiții climatice deosebite sau întreruperi neprogramate);
- Tratarea rosturilor;
- Măsurile de protecție a betonului sau mortarului în stare proaspătă ;
- Reguli de control al calității lucrărilor inclusiv precizarea fazelor determinante, etc.

1.9. Pentru asigurarea durabilității în exploatare a lucrărilor de reparații, proiectantul va menționa atât în Caietul de Sarcini Special cât și în planșele de execuție, următoarele :

- clasa betonului;
- tipul de ciment;
- valoarea maximă a raportului A/C;
- tipul procedurii de colmatare (etanșeizare) a rosturilor («la cald» sau «la rece»).

1.10. REPARAREA DEFECȚIUNILOR GRAVE LA ÎMBRĂCĂMINȚILE DIN BETON DE CIMENT AEROPORTUARE SE FACE CU DEOSEBITĂ ATENȚIE, NUMAI DUPĂ CE DEFECȚIUNILE RESPECTIVE AU FĂCUT OBIECTUL UNEI EXPERTIZE TEHNICE EFECTUATE DE SPECIALIȘTI CU EXPERIENȚĂ ÎN DOMENIU ȘI NUMAI PE BAZA UNUI PROIECT TEHNIC.

1.11. Înainte de începerea lucrărilor, executantul este obligat să examineze amănunțit proiectul de reparații și să aducă la cunoștința investitorului, eventualele lipsuri, nepotriviri între diferite planuri sau dificultăți de adaptare la teren și execuție a proiectului de reparații respectiv.

1.12. Detalierea regulilor de execuție și de control al calității lucrărilor de reparații se va face de către executant cu respectarea prevederilor prezentului normativ, prin proceduri specifice sistemului de asigurare a calității. Executantul lucrării va transmite investitorului Planul calității care include «Planul de Control al Calității, Verificări și Încercări» și va anexa la cerere și procedurile de execuție și control. Investitorul va cere după caz și acordul proiectantului.

1.13. În cazul lucrărilor de reparații executate pe timp friguros, se vor respecta prevederile normativului C16-84.

1.14. Pe întreaga perioadă de execuție a lucrărilor de reparații a îmbrăcăminților din beton de ciment aeroportuare, se vor respecta normele generale și normele specifice de protecția muncii în vigoare (Norme specifice de securitate a muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betonului și executarea lucrărilor de B.A. și B.P. aprobate de Ministerul Muncii și Protecției Sociale cu Ordinul Nr.136/14.04.1995), precum și normele specifice de acces în incinta aeroporturilor, în cazul execuției lucrărilor fără întreruperea traficului avioanelor și paza contra incendiilor.

2. PRINCIPALELE ACTE NORMATIVE ÎN DOMENIU

Nr. crt.	Indicativ	Titlul reglementării
0	1	2
1	NP 034-99	Normativ de proiectare pentru structuri rutiere rigide aeroportuare.
2	NP 038-99	Normativ de proiectare a ranforsării cu beton de ciment a structurilor rutiere rigide aeroportuare.
3	C22-92	Normativ pentru executarea îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe și glisante (în curs de revizuire).
4	C 16-84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
5	C 54-81	Instrucțiuni tehnice pentru încercarea betonului cu ajutorul carotelor.
6	AND 547-98	Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere moderne.
7	SR 183- 1 :1995	Îmbrăcăminți din beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.
8	SR 183- 2 :1998	Îmbrăcăminți din beton de ciment executate în cofraje glisante. Condiții tehnice de calitate.
9	SR 388/95	Ciment Portland.
10	STAS 10092-78	Ciment pentru drumuri și piste aeroportuare.
11	STAS 662-89	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră.

602-1072

0	1	2
12	SR 667:2000	Agregate și piatră prelucrată pentru drumuri. Condiții tehnice generale de calitate.
13	STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru betoane și mortare cu lianți minerali. Metode de încercare.
14	STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale.
15	STAS 8849-83	Lucrări de drumuri. Rugozitatea îmbrăcăminților rutiere. Metoda de măsurare și valori limită.
16	STAS 790-84	Apă pentru betoane și mortare.
17	STAS 1759-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densității aparente a lucrabilității, a conținutului de agregate fine și a începutului de priză.
18	STAS 5479-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea conținutului de aer oclus.
19	STAS 2320-88	Încercări pe betoane și mortare. Tipare metalice demontabile pentru confecționarea epruvetelor.
20	STAS 1275-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistențelor mecanice.
21	STAS 8622-88	Chituri de etanșare a rosturilor în construcții. Condiții tehnice generale de calitate.
22	STAS 2634-80	Mortare obișnuite pentru zidărie și tencuieli. Metode de încercare.
23	STAS 6203-75	Încercări de aderență a mortarelor.

3. TERMENI – DEFINIȚII

3.1. ADAOS: Materialul ce se introduce frecvent în ciment sau se adaugă în compoziția mortarelor și betoanelor pentru îmbunătățirea caracteristicilor fizico-mecanice în scopuri economice, de corectare a granulozității, etc.

3.2. ADITIV: Produs chimic care se adaugă în beton, în cantități mici față de masa cimentului, înainte sau în timpul amestecării betonului în scopul modificării după necesități a proprietăților în stare proaspătă și/sau întărită a betonului.

3.3. AER ANTRENAT: Aerul încorporat în beton în mod intenționat în timpul amestecării, utilizând un aditiv antrenor de aer.

3.4. AER OCLUS: Goluri de aer în beton care nu sunt antrenate în mod intenționat și care sunt semnificativ mai mari decât porii de aer antrenat, dimensiunea lor fiind mai mare sau egală cu 1 mm.

3.5. AGREGATE: Materiale granulare naturale (de balastieră sau carieră) adecvate realizării betonului.

3.6. AUTONOMIE DE LUCRU: Timpul în ore, de la preparare până la utilizare, în care mortarul proaspăt își menține lucrabilitatea pentru aplicare cu mijloace manuale sau mecanice.

3.7. BATEREA DALELOR: Deplasarea pe verticală, instantanee a marginilor a două dale adiacente la trecerea unui autovehicul.

3.8. BETON DE CIMENT: Material compozit obținut prin omogenizarea amestecului de ciment, agregate și apă format prin întărirea pastei de ciment. Pe lângă aceste componente de bază, betonul mai poate conține adaosuri și/sau aditivi.

3.9. BETON MARFĂ: Beton preparat într-o instalație care produce beton, în afara șantierului de construcție și livrat de producător ca beton proaspăt.

3.10. BETON PUS ÎN OPERĂ: Beton preluat de executant de la producător și pus în operă. Responsabilitatea realizării performanțelor betonului în structură (prin tumare, compactare, tratare, etc) revine executantului.

3.11. BETON PROASPĂT: Starea betonului din momentul amestecării componentelor până la începutul prizei cimentului.

3.12. CHIT ELASTIC: Chitul din două componente care la aplicare este plastic, iar după aplicare reticulează și devine elastic. Acest tip de chit se deformează sub acțiunea forțelor exterioare și revine complet la forma inițială după încetarea acțiunii forței.

3.13. DEFORMAȚIA TOTALĂ ADMISIBILĂ: Limita superioară a domeniului de deformație în care produsul își păstrează capacitatea de etanșare în timp suportând și putând prelua variații dimensionale (contractii și sporirea deschiderii rosturilor) exprimate în % din deschiderea rostului.

3.14. GRUND: Substrat care se aplică pentru asigurarea aderenței produsului de colmatare la pereții rostului.

3.15. LUCRABILITATEA MORTARULUI PROASPĂT: Aptitudinea mortarului de a-și menține calitățile de lucru (omogenitate, ușurință la punerea în operă, adeziune la stratul suport etc.).

3.16. MORTAR ÎNTĂRIT: Piatră artificială sub formă de conglomerat rezultată în urma reacțiilor de hidratare și hidroliză a principalilor constituenți mineralogici din lianți și de consolidare a produselor rezultate cu agregatele utilizate la prepararea mortarelor proaspete.

3.17. MORTAR PROASPĂT: Amestecul omogen preparat din mortarul uscat + aditiv + apă la consistența necesară pentru punerea în operă.

3.18. MORTAR USCAT PREAMBALAT: Amestec sub formă de pulbere, preparat industrial din lianți hidraulici, agregate naturale (nisipuri) și diferite adaosuri minerale după compoziții verificate și livrat preambalat (în saci, pungi, buncăre etc.).

3.19. PAT (FUND DE ROST): Material care servește la limitarea coborârii la un anumit nivel al produsului de colmatare în rost.

3.20. POMPAJ: Fenomen, prin care apa existentă la contactul dintre suprafața inferioară a unei dale din beton și fundație, este expulzată prin deplasarea verticală instantanee a marginilor dalelor la trecerea roților. Această expulzare antrenează în anumite cazuri, particule fine provenind din stratul de fundație și poate crea în timp cavități sub dale.

3.21. PRAG: Denivelare progresivă (tasare) care, în anumite împrejurări, se stabilizează definitiv și ireversibil între marginile rosturilor transversale sau longitudinale ale unei îmbrăcămînți din beton, privind în sensul deplasării roților, dala care se ridică se numește «dală amonte», dala care este coborâtă se numește «dală aval».

3.22. PRODUS DE COLMATARE BICOMPONENT: Material separat în două componente, care trebuie amestecate înainte de introducerea în rost, conform recomandărilor fabricantului, **de regulă chitur**, ce se introduc în rost fără a fi încălzite. «la rece».

3.23. PRODUS DE COLMATARE MONOCOMPONENT: Material gata preparat pentru utilizare; de regulă masticuri bituminoase ce se introduc în rost «la cald», după ce în prealabil au fost aduse la o temperatură care să permită curgerea acestora.

3.24. PUȚ DE POMPAJ: Locul prin care se manifestă fenomenul de pompaj.

3.25. REÎNCĂRCAREA CU STRAT SUBȚIRE DE MATERIAL ADERENT DIN BETON SAU MORTAR: Tehnica destinată creșterii potențialului structural și ameliorării uniformității și rugozității unei îmbrăcăminti din beton vechi.

3.26. REVENIREA ELASTICĂ: Capacitatea produsului de colmatare de a reveni la forma și dimensiunile inițiale, în urma unei solicitări de tracțiune.

3.27. ROST DE CONTACT LONGITUDINAL: Spațiul intermediar realizat între benzile de beton pe toată lungimea și grosimea îmbrăcăminti.

3.28. ROST DE CONTACT TRANSVERSAL: Spațiul intermediar realizat pe toată lățimea și grosimea dalei la întreruperea turnării betonului, la sfârșitul zilei de lucru sau în cazul întreruperii accidentale a betonării.

3.29. ROST DE CONTRACȚIE TRANSVERSAL: Spațiul intermediar realizat pe toată lățimea îmbrăcăminti în linie continuă, perpendicular pe axa benzii de beton.

3.30. ROST DE DILATAȚIE: Spațiul intermediar realizat pe toată lățimea și grosimea îmbrăcăminti, perpendicular pe axa benzii, în linie continuă.

3.31. ȘARJĂ: Cantitatea de beton amestecat într-un ciclu de amestecare a malaxorului/sau cantitatea de beton transportat ca beton marfă într-un vehicul/sau cantitatea de beton descărcată sub o amestecare continuă într-un minut.

3.32. SUPRAFAȚĂ DE ADERENȚĂ: Porțiunea din peretele rostului care este în contact direct cu produsul de colmatare.

3.33. SUPORT: Element de construcție realizat în diferite soluții constructive, care satisface exigențele de stabilitate mecanică (de rezistență la solicitări statice și dinamice).

3.34. TIMP DE FINISARE: Intervalul de timp, după introducerea produsului de colmatare în rost, în care suprafața acestuia poate fi prelucrată.

3.35. TIMP DE LUCRABILITATE (APLICARE): Intervalul de timp în care după amestecarea componentelor, materialul își păstrează calitățile de fluiditate și aderență, pentru a se aplica în rost (nu reticulează).

3.36. TIMP DE LUCRU PENTRU GRUND: Intervalul de timp după aplicarea grundului, în care poate fi introdus în rost produsul de colmatare.

4. DEFEȚIUNI SPECIFICE ÎMBRĂCĂMINȚILOR AEROPORTUARE DIN BETON DE CIMENT

Cauzele defecțiunilor:

Defecțiunile îmbrăcăminților aeroportuare din beton de ciment se datoresc în principal următoarelor cauze:

1. Subdimensionării structurii rutiere;
2. Execuției defectuoase a lucrărilor;
3. Calității materialelor utilizate la execuție;
4. Acțiunii traficului de aeronave pe durata staționării sau rulării la sol;
5. Acțiunii factorilor climaterici ;
6. Calității lucrărilor și produselor de întreținere;
7. Vârstei înaintate a betonului.

NOTE:

- În condițiile unei execuții tehnice corecte, procesul de degradare al îmbrăcăminților aeroportuare din beton de ciment se produce în primul rând datorită mișcării pe verticală a dalelor ca urmare a deteriorării condițiilor de rezemare pe suprafața fundației, ceea ce conduce la apariția fenomenului de pompaj, a fisurilor, crăpăturilor, fracturărilor, tasării dalelor etc;
- Lipsa de etanșeitate a rosturilor și crăpăturilor, precum și prezența apei în fundație sunt factori agravanți în dezvoltarea procesului de degradare a îmbrăcăminților din beton de ciment;
- De regulă, defecțiunile îmbrăcăminților din beton de ciment aeroportuare se produc progresiv în timp, sub acțiunea staționării și rulării aeronavelor la sol și a condițiilor de exploatare în următoarea ordine: decolmatarea rosturilor, pompaj, fisurare, tasare, crăpături, eroziuni, degradare totală.

Clasificarea defecțiunilor

Tipurile de defecțiuni specifice îmbrăcăminților aeroportuare din beton de ciment și modul de clasificare al acestora, sunt prezentate în **Tabelul 1**, respectiv **Tabelul 2**.

Tabelul 1

**Tipuri de defecțiuni specifice îmbrăcămintilor aeroportuare
din beton de ciment**

Nr. crt.	Locul unde se manifestă grupa de defecțiuni	Tipul defecțiunilor
1	Defecțiuni ale suprafeței îmbrăcămintei	<ul style="list-style-type: none"> • Șlefuiuri ; • Exfolieri; • Eroziuni ; • Microfisuri.
2	Defecțiuni ale rosturilor	<ul style="list-style-type: none"> • Decolmatarea rosturilor transversale și longitudinale; • Deschiderea rosturilor longitudinale; • Rosturi cu produs de colmatare în exces.
3	Defecțiuni ale structurii îmbrăcămintei	<ul style="list-style-type: none"> • Fisuri și crăpături ; • Rupturi; • Gropi.
4	Defecțiuni ale structurii rutiere aeroportuare	<ul style="list-style-type: none"> • Pompaj ; • Tasarea diferențiată a dalelor (praguri); • Faianțare; • Distrugerea parțială sau totală a dalelor.

Tabelul 2

**Clasificarea defecțiunilor specifice îmbrăcămintilor aeroportuare
din beton de ciment, în funcție de urgența remedierilor**

Urgența reparației	Gradul defecțiunilor	Tipul defecțiunilor
I	Defecțiuni grave	<ul style="list-style-type: none"> • Distrugerea parțială sau totală a dalelor; • Tasarea diferențiată a dalelor (praguri); • Gropi; • Pompaj ; • Faianțare; • Eroziuni de profunzime. X
II	Defecțiuni medii	<ul style="list-style-type: none"> • Fisuri și crăpături; • Decolmatarea rosturilor; • Eroziuni superficiale X • Rupturi; • Exfolieri; X • Suprafață șlefuită. v
III	Defecțiuni ușoare	<ul style="list-style-type: none"> • Deschiderea rosturilor longitudinale; • Rosturi cu produs de colmatare în exces. /

NOTĂ:

- Urgențele de remediere a defecțiunilor, trebuie să țină seama și de efectul acestora asupra desfășurării normale a traficului rutier.

TIPURI DE DEFECTIUNI

4.1. SUPRAFAȚA ȘLEFUITĂ

4.1.1. Îmbrăcămințile din beton cu suprafețe șlefuite au valori ale rugozității foarte reduse, valoarea înălțimii de nisip (HS) determinată conform STAS 8849 - 93 fiind sub 0,2 mm.

4.1.2. Suprafețele de beton șlefuite devin periculoase, favorizând pericolul de derapaj, în special pe vreme umedă.

4.1.3. Șlefuirea suprafeței se datorează în principal neexecutării corespunzătoare a strierii suprafeței betonului proaspăt pus în operă.

4.1.4. Îmbunătățirea rugozității suprafețelor șlefuite se face prin realizarea de strieri transversale distanțate variabil între ele la intervale de cca. 45 mm, cu ajutorul mașinilor cu discuri diamantate fixate coaxial pe unul sau mai multe tambure. Pentru a fi eficace, strierile astfel realizate trebuie să aibă o lățime de 5 mm și o adâncime mai mare de 4 mm.

4.2. SUPRAFAȚA EXFOLIATĂ

4.2.1. Suprafața exfoliată se prezintă ca o suprafață poroasă, cu asperități și mici denivelări rezultate din dezagregarea (cojirea) superficială a zonei superioare a dalei din beton de ciment, urmată de smulgerea agregatelor și îndepărtarea acestora sub acțiunea pneurilor avioanelor. Exfolierea are ca urmare reducerea treptată în timp a grosimii îmbrăcămintei din beton de ciment cu 1-2 cm.

4.2.2. Procedeele de reparare a suprafețelor exfoliate constau din protejarea lor cu mixturi asfaltice (suprafețe mai mari) sau cu mortare uscate preambalate (suprafețe mici).

4.3. SUPRAFAȚA ERODATĂ

4.3.1. Suprafața erodată se prezintă ca o suprafață foarte poroasă cu adâncituri superficiale (cca. 10 mm) sau de profunzime (cca. 60 mm) rezultate din dezagregarea betonului de ciment existent în zona superioară a dalei.

4.3.2. Procedeele de reparare a suprafețelor erodate constau din reconstituirea acestora utilizând materiale cu proprietăți fizico-mecanice cât mai apropiate de caracteristicile betonului din îmbrăcămintea respectivă.

4.3.3. Suprafețele erodate se remediază prin frezarea acestora cu autofreze cu dinți diamantați, până la stratul de beton sănătos și reconstituirea acestora:

- cu MORTARE USCATE PREAMBALATE pe grosimi de cca. 4 cm;

- cu BETOANE FLUIDIFICATE și ARMATE DISPERS cu fibre de polipropilenă pentru grosimi de 12... 15 cm, conform procedeeelor tehnologice prevăzute în **Anexele 3 și 4** la prezentul normativ.

4.4. DECOLMATAREA ROSTURILOR

4.4.1. Decolmatarea rosturilor constă în desprinderea, sfărâmarea și ieșirea sub acțiunea roților avioanelor a produsului de colmatare, în special pe timp friguros, când acesta devine rigid.

4.4.2. Decolmatarea rosturilor deranjează desfășurarea normală a traficului aerian, favorizând și apariția altor defecțiuni ale îmbrăcămintei din beton de ciment, prin faptul că favorizează infiltrarea apelor din precipitații în fundația acestora cu toate efectele negative asupra capacității portante a structurii rutiere respective. De asemenea, decolmatarea rosturilor permite infiltrarea apei la interfața dală-fundație, favorizând apariția fenomenului de pompaj.

4.4.3. Remedierea decolmatării rosturilor se face prin scoaterea materialelor "îmbătrânite" din rosturi, curățarea, uscarea, amorsarea și recolmatarea lor cu produse speciale, conform tehnologiei prezentate în **Anexele 5 și 6** la prezentul normativ.

4.5. DESCHIDEREA ROSTURILOR LONGITUDINALE

4.5.1. Această defecțiune este caracterizată prin deschiderea anormal de mare, de peste 1 cm, a rosturilor longitudinale care poate conduce la decolmatarea rosturilor și permite infiltrarea apelor din precipitații în straturile inferioare.

4.5.2. Remedierea deschiderii mari a rosturilor longitudinale se poate face prin colmatarea periodică a acestora cu același produs de colmatare care a fost utilizat inițial.

4.6. ROSTURI CU MASTIC ÎN EXCES

4.6.1. Rosturile cu mastic în exces, se prezintă sub formă de mici praguri (sesizabile în timpul rulării avioanelor la anumite viteze) constituite din straturi subțiri sau proeminente cu înălțime variabilă de până la cca. 3 cm.

4.6.2. În exploatare, rosturile cu mastic în exces, afectează planeitatea îmbrăcăminților din beton și deranjează desfășurarea normală a traficului aerian la sol, întrucât pe vreme calduroasă masticul poate fi antrenat de roți și aruncat pe fuselajul avionului sau favorizează derapajul roților, iar pe vreme rece datorită durtății sale, prin zgomotul și vibrațiile avionului produse la rulare peste aceste rosturi, afectează confortul pasagerilor și structura de rezistență a aeronavelor.

4.6.3. Remedierea defecțiunii se face prin îndepărtarea masticului bituminos în exces cu unelte și dispozitive adecvate (răzuitoare cu lama metalică, spatule, etc.).

4.7. RUPTURI

4.7.1. Acest tip de degradări apar de regulă la rosturile transversale și longitudinale dintre dalele de beton sau la marginea dinspre acostamente a acestora și se prezintă sub formă de cavități cu forme neregulate și adâncimi variabile care uneori pot să ajungă până la fundația îmbrăcăminteii.

4.7.2. Rupturile (spargerile) muchiilor rosturilor care apar pe lățimi și adâncimi de cca.5 cm se remediază cu mortare uscate preambalate.

4.7.3. Rupturile de amploare ale dalelor, extinse până la 0,5 m de rost și pe întreaga grosime a dalei, se remediază prin demolarea betonului pe toată grosimea zonei afectată, după un contur dreptunghiular cu cca 10 cm mai mult decât dimensiunile zonei degradate și completarea golului rezultat cu beton fluidificat, armat dispers cu fibre de polipropilenă.

4.7.4. Când ruptura se manifestă la o distanță mai mare de 0,5 m, de o parte și de alta a unui rost de dilatație, a căror muchii sunt rupte (sparte), iar fragmentele de dale sunt ridicate pe o înălțime de 3-5 cm față de planul dalelor adiacente, înseamnă că avem de-a face cu un rost de dilatație «BLOCAT», situație în care se procedează astfel:

- se taie cu discul diamantat dalele adiacente rostului de dilatație pe toată lungimea și grosimea la cel puțin 1,5 m de rostul de dilatație și cu cca 10 cm peste linia de ruptură a dalelor respective ;
- se sparge și se îndepărtează betonul din zona afectată ;
- se completează golul rezultat cu beton rutier special fluidificat și armat dispers cu fibre de polipropilenă, creându-se astfel în final două rosturi;
- unul din rosturi se va realiza ca rost de contact, iar celălalt ca rost de dilatație, având ca material de umplură, capabil să preia eforturile de compresiune din dilatația betonului, o scândura din lemn de brad de 2,5 cm grosime, conf. prevederilor standardelor române SR 183-1: 1995 și SR 183-2 :1998.

4.8. FISURI ȘI CRĂPĂTURI

4.8.1. Deschiderile sub 3 mm ce apar în dala de beton sunt considerate fisuri, iar cele mai mari de 3 mm sunt crăpături.

4.8.2. După orientarea lor față de rosturile longitudinale dintre dale, fisurile și crăpăturile pot fi :

- transversale;
- longitudinale;
- înclinate;
- curbilinii.

4.8.3. În funcție de mobilitatea deschiderii fisurilor și crăpăturilor, acestea pot fi **ACTIVE** sau **PASIVE**.

4.8.4. Se consideră fisuri sau crăpături **ACTIVE**, acelea care își modifică deschiderea la variațiile de temperatură, iar fisuri sau crăpături **PASIVE**, se consideră acelea ale căror deschideri rămân constante la variația temperaturii.

4.8.5. Remedierea fisurilor și crăpăturilor se face diferențiat în funcție de mărimea și mobilitatea deschiderii lor.

4.8.6. Microfisurile (fisuri cu deschiderea sub 1 mm), nu se tratează.

4.8.7. Fisurile **PASIVE** cu deschideri de 1...3 mm :

- se lărgesc la partea superioară cu unelte metalice adecvate, ascuțite la vârf pe lățimi cât mai mari și adâncimi care să asigure o bună colmatare și acroșare de pereți a produsului de colmatare ;
- se colmatează fisurile cu produsul de colmatare care poate fi din punct de vedere al consistenței, atât elastic cât și rigid.

4.8.8. Fisurile și crăpăturile **ACTIVE** se tratează din punct de vedere al pregătirii pentru remediere ca și fisurile **PASIVE**, cu precizarea că produsul de colmatare trebuie să fie din punct de vedere al consistenței în exclusivitate **ELASTIC**, deoarece acest tip de fisuri și crăpături vor lucra și vor fi tratate ca rosturi.

4.9. GROPI

4.9.1. Degradările îmbrăcăminților din beton de ciment aeroportuare sub formă de gropi, apar în general primăvara și se prezintă sub formă de cavități de formă rotunjită având dimensiuni variabile în plan de 10...50 cm și adâncimi de cca 4 cm.

4.9.2. Repararea gropilor din îmbrăcămințile din beton se face în faza incipientă prin plombarea **TEMPORAR** cu produse bituminoase la rece sau **DEFINITIV** cu mortare uscate preambalate sau betoane fluidificate, armate dispers cu fibre de polipropilenă.

4.10. POMPAJ

4.10.1. Pompajul apare de regulă în lungul rosturilor și crăpăturilor transversale.

4.10.2. Remedierea pompajului se face respectând următoarele etape tehnologice :

- eliminarea surselor care alimentează cu apă terenul de fundație prin captarea și evacuarea acestora;

- colmatarea corectă cu produse eficiente a rosturilor, crăpăturilor și fisurilor active.

4.11. TASAREA DIFERENȚIATĂ A DALELOR (PRAGURI)

4.11.1. Tasarea dalelor se manifestă prin apariția de praguri (diferențe de nivel între marginile a două dale adiacente).

4.11.2. O dală se consideră tasată, atunci când denivelarea în profil transversal sau longitudinal a îmbrăcăminteii din beton este mai mare de 5 mm sub rigla de 3 m lungime.

4.11.3. Fenomenul de pompaj la rosturile transversale conduce în final la apariția denivelărilor la rosturi care generează «mersul în scară».

4.11.4. Remedierea dalelor tasate se face prin următoarele procedee :

• eliminarea la scară a dalelor tasate cu diverse tehnici folosindu-se în

4.12.3. Remedierea faianțurilor se poate face prin următoarele procedee tehnice:

- în cazul suprafețelor reduse, se efectuează colmatarea fisurilor și crăpăturilor, iar în cazul când faianțarea afectează întreaga dală, se înlocuiește toată dala faianțată cu beton fluidifiat și armat dispers cu fibre de polipropilenă după ce fundația a fost tratată și verificată conform STAS 6400-80.
- în cazul suprafețelor mari, când îmbrăcămintea din beton de ciment s-a faianțat datorită fenomenului de «îmbătrânire» a betonului, iar fundația este corespunzătoare, se procedează la înlocuirea îmbrăcămintei din beton pe sectorul respectiv, cu beton fluidifiat, armat dispers cu fibre;
- în cazul când un șir întreg de dale faianțate nu are o fundație uniformă sau pământul de fundare este necorespunzător, se va proceda la drenarea structurii rutiere respective și apoi se vor executa alte dale noi cu beton fluidifiat.

4.13. DISTRUGEREA TOTALĂ A DALELOR

4.13.1. În cazul distrugerii totale, dalele îmbrăcăminților din beton prezintă mai multe tipuri de degradări grave (faianțări, gropi, tasări, etc) care fac improprie desfășurarea în bune condiții a traficului de avioane la sol.

4.13.2. Remedierea dalelor distruse total se face în funcție de suprafața afectată a îmbrăcămintei din beton, în felul următor :

- în cazul dalelor izolate se procedează la înlocuirea lor cu dale noi realizate cu beton fluidifiat și armat cu fibre de polipropilenă ;
- în cazul mai multor dale învecinate (adiacente) distruse, remedierea trebuie făcută pe baza unei expertize tehnice care să stabilească cauzele distrugerii totale a dalelor.

**SOLUȚII TEHNICE PENTRU REMEDIEREA DEFECȚIUNILOR DE SUPRAFAȚĂ SPECIFICE ÎMBRĂCĂMINȚILOR
AEROPORTUARE DIN BETON DE CIMENT**

Nr. crt.	Tipul defecțiunii	Particularitățile defecțiunii	Cauzele potențiale care le-au produs	Asociere cu alte defecțiuni	Tehnici de remediere necesare
1	Suprafața șlefuită	Proliferare cu viteză redusă Proliferare cu viteză mare	Agregate necorespunzătoare (rezistența la uzură redusă) Tratament defectuos al suprafeței la execuție	-	<ul style="list-style-type: none"> • Striaj transversal cu discuri diamantate • Striaj transversal cu discuri diamantate
2	Praguri (denivelări), fără decalajul dalelor.	Locală Generală	Execuție defectuoasă • Execuție defectuoasă, • Tășări diferite ale dalelor.	- Fracturarea dalelor	<ul style="list-style-type: none"> • Frezare cu discuri diamantate; • Refacerea suprafețelor, • Refacerea etanșeității rosturilor după frezare (dacă este cazul). • Refacerea dalelor respective; • Acoperirea cu straturi subțiri de mortar uscat preambalat sau beton fluidificat și armat dispers cu fibre de polipropilenă.

Nr. crt.	Tipul defecțiunii	Particularitățile defecțiunii	Cauzele potențiale care le-au produs	Asociere cu alte defecțiuni	Tehnici de remediere necesare
3	Praguri (denivelări), cu decalări ale dalelor la rosturile transversale sau longitudinale	<ul style="list-style-type: none"> Punerea dalelor în formă de scară; Fenomen adesea generalizat pe zone centrale cu frecvențe mari de rulare a avioanelor 	Degradarea condițiilor de rezemare a dalelor pe fundație sau fenomene de pompaj prin erodarea fundației și/sau expulzarea agregatelor fine	Etanșeitatea rosturilor; Eroziunea suprafeței fundației; Degradarea suprafeței de rezemare a dalelor în zona rosturilor longitudinale.	Reparații cu durată de viață limitată : <ul style="list-style-type: none"> Frezarea betonului sau pietări "la rece" cu straturi bituminoase sau de mortar uscat preambalat. Reparații durabile: <ul style="list-style-type: none"> Ameliorarea conlucrării dalelor prin introducerea unor bare de legătură între ele; Injectări sub dale; Înlouirea parțială sau totală a dalelor. Notă: În toate cazurile refacerea etanșeității rosturilor
		Tasarea dalelor generalizată	Defecțiuni ale fundației.	Fracturarea dalelor; Degradarea acostasmentelor.	<ul style="list-style-type: none"> Reconstrucția sau ranforsarea pe baza unei expertize tehnice privind cauzele defecțiunilor și starea terasamentelor Reconstrucția parțială sau totală a dalelor.
		Tasarea dalelor localizată pe zone	Tasarea straturilor de formă, sau a terenului de fundare	Fracturarea dalelor.	<ul style="list-style-type: none"> Reconstrucția sau ranforsarea pe baza unei expertize tehnice privind cauzele defecțiunilor și starea terasamentelor.

Nr. crt.	Tipul defecțiunii	Particularitățile defecțiunii	Cauzele potențiale care le-au produs	Asociere cu alte defecțiuni	Tehnici de remediere necesare
4	Rosturi neelanșe	<ul style="list-style-type: none"> • Produsul de colmatare se dezlipiște de unul sau de ambii pereți ai rostului; • Produsul de colmatare este lipit de pereții rostului, dar prezintă crăpături prin masa sa. 	<p>Din execuție:</p> <ul style="list-style-type: none"> - produse de colmatare necorespunzătoare calitativ; - punere în operă defectuoasă; - lipsa produsului de colmatare. <p>Din exploatare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - datorită eforturilor (termice sau din încărcări); - pierderea aderenței produsului la pereții rosturilor; - rupturi ale produsului în masa sa; - lipsa produsului de colmatare din rosturi; - eroziuni ale muchiilor rosturilor. 	Drenajul structurii rutiere aeroportuare nu există sau nu mai funcționează.	<ul style="list-style-type: none"> • Refacerea etanșeității rosturilor; • Refacerea muchiilor rosturilor și întreținerea sau realizarea unui nou sistem de drenaj al structurii rutiere aeroportuare.
			<p>Din exploatare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - datorită eforturilor (termice sau din încărcări); - pierderea aderenței produsului la pereții rosturilor; - rupturi ale produsului în masa sa; - lipsa produsului de colmatare din rosturi; - eroziuni ale muchiilor rosturilor. 		<ul style="list-style-type: none"> • Refacerea colmatării
					<p>a) Eroziuni pe lățimi mici (<2 cm) ale muchiilor rosturilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reparare cu produs de colmatare, atunci când se face și colmatarea rosturilor. <p>b) Eroziuni pe lățimi mari (>2 cm):</p> <ul style="list-style-type: none"> - reparare cu mortar uscat preambalat și refacerea etanșeității rosturilor respective.

**SOLUȚII TEHNICE PENTRU REMEDIEREA DEFECȚIUNILOR DE STRUCTURĂ SPECIFICE ÎMBRĂCĂMINȚILOR
AEROPORTUARE DIN BETON DE CIMENT**

Nr. crt.	Tipul defecțiunii	Particularitățile defecțiunii	Cauzele potențiale care le-au produs	Asociere cu alte defecțiuni	Tehnici de remediere necesare
1	Fisuri de suprafață (apărute în special imediat după execuție sau la câteva luni după darea în exploatare)	Haotice, fine, de mică adâncime (câțiva mm) fără să fie active	Defecțiuni de execuție la turnarea betonului, excesul de apă, de nisip și / sau ciment care pe vreme călduroasă favorizează producerea de contracții în beton		<p>In general nu se repară, dar remedierea acestora poate fi avută în vedere cu ocazia unor reparații totale ale suprafeței îmbrăcăminții respective:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acoperirea cu straturi subțiri de mortar uscat sau beton fluidizat și armat dispers cu fibre de polipropilenă.
2	Fisuri sau crăpături TRANSVERSALE pe toată grosimea dalelor, apărute la execuție	<p>În formă de litera V, foarte deschise la suprafață, paralele cu o anumită direcție, fără să fie active</p> <p>În general la o distanță de max. 1,5 m de un rost transversal</p> <p>La o distanță mai mare de 1,5 m de un rost transversal</p>	<p>Eforturile introduse în betonul proaspăt atunci când compoziția betonului nu este omogenă</p> <p>Contracții termice și hidraulice din timpul lucrărilor de execuție.</p> <p>Contracții termice și hidraulice din timpul lucrărilor de execuție</p>	<p>Uneori asociate cu defecte ale planității legate de dificultăți de punere în operă a betonului</p> <p>Etașitate defectuoasă</p> <p>Etașitate defectuoasă</p>	<p>Colmatare (etașare) cu un produs rigid.</p> <p>Reconstrucția parțială a dalei, astfel încât fisura să devină activă sau pasivă.</p> <p>Transformarea în rost:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lărgirea deschiderii la 10-12 mm și colmatarea cu un produs elastic.

Nr. crt.	Tipul defecțiunii	Particularitățile defecțiunii	Cauzele potențiale care le-au produs	Asociere cu alte defecțiuni	Tehnici de remediere necesare
3	Fisuri sau crăpături TRANSVERSALE pe toată grosimea dalelor, apărute în exploatare	Legate de execuție	Grosimea mică a dalelor sau rezistențele mecanice ale betonului reduce. Lungimea prea mare a dalelor (absența accidentală a rostului transversal, sfârșitul zilei de lucru, etc.)	Etanșitate defectuoasă, fenomene de decalare a dalelor.	<ul style="list-style-type: none"> Reconstrucție sau ranforsare cu beton de ciment. Reconstrucție totală sau parțială a dalelor (dale izolate); Transformarea în rost: <ul style="list-style-type: none"> lărgirea deschiderii la 10...12 mm și colmatarea cu un produs elastic. Repararea numai după o expertiză tehnică. Reconstrucția dalelor sau ranforsare. Reconstrucția dalelor cu refacerea fundației Reconstrucția dalelor cu refacerea fundației.
4	Fisuri sau crăpături LONGITUDINALE pe toată grosimea dalelor, apărute imediat după execuție	Legate de oboseala betonului	Tasarea terenului; Tasări diferențiate Epuizarea duratei de viață în exploatare Condiții de rezemare defectuoase Degradarea fundației	Etanșitate defectuoasă, fenomene de decalare a dalelor. Etanșitate defectuoasă, fenomene de decalare a dalelor. Etanșitate defectuoasă, fenomene de decalare a dalelor. Etanșitate defectuoasă, fenomene de decalare a dalelor. Etanșitate defectuoasă, fenomene de decalare a dalelor.	<ul style="list-style-type: none"> Transformarea în rost: <ul style="list-style-type: none"> lărgirea (deschiderea) la 10...12 mm și colmatarea cu un produs elastic. Transformarea în rost: <ul style="list-style-type: none"> lărgirea (deschiderea) la 10...12 mm și colmatarea cu un produs elastic. Reconstrucție parțială a dalei, astfel încât fisura sau crăpătura cu deschiderea cea mai mare să devină activă sau pasivă.

Nr. crt.	Tipul defecțiunii	Particularitățile defecțiunii	Cauzele potențiale care le-au produs	Asociere cu alte defecțiuni	Tehnici de remediere necesare
5	Fisuri sau crăpături LONGITUDINALE pe toată grosimea dalei, apărute în exploatare.	Legate de execuție (situații locale, izolate)	Grosimea mică a dalelor sau rezistențele mecanice ale betonului reduce. Lungimea prea mare a dalelor (absența accidentată a rosturilor, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Etanșeitate defectuoasă; • Decalaj între șinurile de dale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconstrucția dalelor
6	Fisuri sau crăpături pe toată grosimea dalelor LA COLȚUL DALEI	Legate de fundație (situații locale, izolate) Legate de oboseala generalizată a betonului.	<ul style="list-style-type: none"> • Tășarea terenului; • Tășări diferențiate. <ul style="list-style-type: none"> • Durata de viață în exploatare epuizată. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etanșeitate defectuoasă; • Decalaj între șinurile de dale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Repararea numai după o expertiză tehnică. • Reconstrucția sau ranforsarea cu beton de ciment.
7	Fisuri sau crăpături NUMEROASE pe toată grosimea dalei	-	<ul style="list-style-type: none"> • Evoluția fisurilor transversale și longitudinale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etanșeitate defectuoasă; • Decalaj între șinurile de dale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconstrucția sau ranforsarea cu beton de ciment.

PROCEDEE TEHNOLOGICE PENTRU REPARAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN BETON DE CIMENT AEROPORTUARE CU MORTARE USCATE PREAMBALATE

3.1. Generalități

3.1.1. Mortarele uscate preambalate ce se utilizează pentru remedierea defecțiunilor de suprafață ale îmbrăcăminților aeroportuare din beton de ciment, trebuie să fie agrementate conform legislației în vigoare.

3.1.2. Utilizarea mortarelor uscate preambalate se recomandă în special în cazul

trabale efectuate în regim de urgență (sub trafic)

NOTĂ: Pe vreme ploioasă (averse de ploaie) lucrările de reparații trebuie oprite, constructorul luând toate măsurile pentru a proteja contra acțiunii apei, suprafețele proaspăt reparate cu mortare uscate preambalate.

3.2. Tipuri de defecțiuni reparabile cu mortare uscate preambalate

3.2.1. Mortarele uscate preambalate se recomandă pentru remedierea a două tipuri de defecțiuni atunci când acestea se află într-un stadiu critic și într-un ritm alert de proliferare, denumite în cuprinsul prezentului normativ degradări tip „a” și respectiv tip „b”.

3.2.2. Defecțiunile tip „a”, sunt semnalate în special în zona marginală a dalelor și se prezintă sub formă de spărturi sau praguri în zona rosturilor transversale sau longitudinale.

3.2.3. Defecțiunile tip „b”, se prezintă sub formă de exfolieri sau eroziuni ale suprafeței dalelor.

3.3. Cerințe tehnice de calitate pentru materiale

3.3.1. Mortarele uscate preambalate ce se vor utiliza pentru repararea degradărilor tip a și b, trebuie să prezinte următoarele caracteristici principale:

- caracteristici fizico-mecanice care să le facă compatibile cu cele specifice betonului de ciment rutier din lucrare;
- aderență bună la stratul de suport de beton;
- să aibă deformații din contracții reduse;
- să necesite tehnologii simple de preparare și punere în operă.

3.3.2. Mortarele uscate preambalate sau componenții acestora, nu trebuie să conțină materiale radioactive sau nocive, periculoase pentru om sau mediul înconjurător.

3.3.3. Eliminarea defecțiunilor îmbrăcăminților aeroportuare din beton de ciment reparate cu mortare uscate preambalate, trebuie să asigure obținerea unor dale cu suprafațări cât mai apropiate ca aspect, omogenitate și durabilitate cu cele învecinate.

3.3.4. Mortarul uscat preambalat trebuie să fie rezistent la sulfați, fără contracții putând fi aplicat pe suprafețe mici de dale, manual cu mistria sau pe suprafețe mari, compactate cu ajutorul unei rigle electrice vibrante.

3.3.5. Mortarul uscat preambalat este un produs preamestecat, sub formă de pulbere, gata de întrebuintare care pentru a putea fi utilizat trebuie amestecat în anumite proporții cu apă, corespunzătoare calitativ STAS 790-84.

3.3.6. Limitele în care trebuie să se încadreze volumul de apă adăugat sunt conform fișei tehnice a produsului.

NOTĂ: În situații speciale cu acordul proiectantului pentru reconstituirea unor volume sau suprafețe mai mari de beton (dală întreagă) la prepararea mortarului uscat preambalat se poate utiliza și sortul 3-7 de nisip natural de râu STAS 662-89, în proporții bine stabilite.

3.3.7. În stare întărită, mortarul astfel preparat, nu trebuie să prezinte fisuri sau crăpături.

3.3.8. Mortarul trebuie să prezinte o bună aderență la suprafața betonului vechi, în condițiile în care aceasta a fost bine curățată de particule fine de materiale.

3.3.9. Livrarea mortarului uscat preambalat se face în saci rezistenți la umiditate de cca.30 kg. Se recomandă ca sacii să se depoziteze în locuri adăpostite și uscate.

3.3.10. Caracteristicile mecanice ale mortarelor uscate preambalate pentru repararea degradărilor specifice pistelor aeroportuare din beton de ciment, trebuie să respecte limitele prezentate în tabelul următor:

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Procedeele de determinare
Rezistența la compresiune (MPa): - la 1 zi; - la 7 zile; - la 28 zile.	min. 25 min. 40 min. 50	STAS 2634-80
Rezistența la încovoiere (MPa): - la 1 zi; - la 7 zile; - la 28 zile.	min. 3,5 min. 6,5 min. 7,8	STAS 2634-80
Aderența la suport de beton la vârsta de 28 zile (MPa):	min. 5,8	STAS 2634-80

3.4. Prepararea mortarului uscat preambalat

3.4.1. Prepararea mortarului uscat preambalat se face în imediata vecinătate a locului unde urmează să fie pus în operă, conform instrucțiunilor de utilizare ale produsului respectiv.

3.4.2. Înainte de prepararea mortarului se va controla dacă au fost respectate toate etapele preliminare referitoare la pregătirea suprafeței de reparat.

3.4.3. Prepararea mortarului uscat se va face mecanizat în betonieră.

NOTE:

- Amestecarea manuală NU este indicată, întrucât necesită un exces de apă care are drept urmări: fisurarea, crăparea și compromiterea reparației efectuate.
- Pentru cantități mici de mortar, se poate în mod excepțional utiliza un vas metalic adecvat (căldare) și o bormașină electrică capabilă să acționeze o tijă de oțel cu elice la un capăt.
- Prepararea și punerea în operă a mortarelor uscate preambalate se face de personal calificat, cu experiență în domeniu.
- O atenție deosebită se va da măsurilor de protecție a suprafeței mortarului în perioada imediat următoare punerii sale în operă contra acțiunii factorilor climatici (soare, ploi, vânt, etc) și circulației pe șantier.

3.5. Execuția lucrărilor în condiții climatice speciale:

- mortarele uscate preambalate se folosesc cu rezultate foarte bune la temperaturile atmosferice de +10 °C...+25 °C.
- în cazul temperaturilor atmosferice scăzute (+5 °C...+10 °C) aceste mortare se întăresc mai lent.
- dacă este necesară obținerea unor rezistențe mecanice inițiale mari (cazul reparațiilor în regim de urgență), atunci la utilizarea mortarelor uscate preambalate vor fi luate următoarele măsuri:
 - depozitarea sacilor în magazii bine aerisite;
 - folosirea apei calde (30...50 °C) pentru amestec;
 - începerea punerii în operă a mortarelor numai dimineața;
 - protejarea contra temperaturilor negative a zonei reparate cu rogojini, saltele din materiale geosintetice, etc.
 - sub temperatura atmosferică de +5° C nu se efectuează reparații cu mortar uscat preambalat;
 - în cazul temperaturilor atmosferice de peste +25° C, utilizarea este strict necesar să fie însoțită de următoarele măsuri:
 - depozitarea sacilor în locuri răcoroase și uscate;
 - utilizarea apei reci la amestecare (eventual și gheață sfărâmată);
 - prepararea mortarului în orele mai puțin calde ale zilei și cât mai aproape de suprafața ce necesită a fi reparată (turnate direct din betonieră în spațiul ce se repară);
 - protecția mortarului proaspăt pus în operă cu pânză de sac menținută umedă în permanență cca.7 zile.

3.6. Pregătirea suprafețelor de reparat

3.6.1. Se delimitează o zonă pătrată sau dreptunghiulară în jurul suprafeței de reparat, depășind cu cca. 5 cm marginile acesteia. Amploarea (extinderea) zonei degradate poate fi investigată și stabilită prin lovire cu ciocanul sau cu o tijă metalică.

3.6.2. Se înlătură prin spargere porțiunile de beton deteriorate (manual cu dalta și scule adecvate, sau mecanic, prin frezare cu autofreze speciale cu dinți diamantați, până se ajunge la betonul sănătos).

3.6.3. Marginile suprafețelor sparte manual sau frezate trebuie tăiate vertical.

3.6.4. După îndepărtarea betonului frezat, suprafața astfel rezultată trebuie curățată și spălată cu jet de apă sub presiune de cca. 10 barr.

NOTĂ: *Operațiile mai sus precizate sunt foarte importante, deoarece durabilitatea în exploatare a mortarului uscat preambalat este condiționată și de o suprafață suport cât mai rugoasă și neregulată, pentru realizarea unei aderențe cât mai mari.*

3.6.5. Dacă pe suprafața astfel pregătită apar pete de umezeală sau infiltrații de apă, se va elimina mai întâi cauza acestora.

3.6.6. *Este strict necesar ca de pe suprafețele ce se repară, să fie eliminate orice pete de grăsime, uleiuri, vopsele, etc, precum și de var sau praf care ar împiedica aderența dintre stratul suport de beton VECHI și cel NOU de mortar uscat preambalat.*

NOTE:

- După curățarea locașului spărturii, este strict necesar ca betonul vechi peste care se va turna mortarul să fie saturat cu apă, timp de cca. 5 ore;
- Înainte de turnarea mortarului, apa rămasă în exces, pe suprafețele ce se repară, se îndepărtează prin tamponare cu cârpe sau suflare energetică cu jet de aer.

3.7. Punerea în operă a mortarului uscat preambalat

3.7.1. Pe suprafețele pregătite conform prevederilor de mai sus, mortarul se toarnă din găleți într-un singur strat.

3.7.2. Pentru nivelarea mortarului în locașul în care a fost introdus, se poate utiliza o drișcă de lemn sau o riglă metalică vibrantă.

3.7.3. Pentru strierea suprafeței mortarului în stare proaspătă, se poate folosi o mătură tip piassava.

3.7.4. Intervalul de timp între tumare și finisare se stabilește în funcție de viteza de întărire a mortarului determinându-se practic cu mâna care lasă amprente fără a se afunda în masa mortarului.

3.8. Protecția mortarului uscat preambalat pus în operă

3.8.1. Imediat după finisarea prin striere a suprafeței de mortar proaspăt pus în operă și constatarea că mortarul a început să se întărească, suprafața acestuia se acoperă cu pânza de sac bine umezită în prealabil și menținută în această stare prin stropire cu apă cca.12 ore, după care pânza de sac se îndepărtează, iar în locul acesteia se așterne un strat de nisip de cca.1,5 cm grosime, care se menține în continuare umed timp de câteva zile.

3.8.2. Dacă intervine ploaia, suprafața de mortar proaspăt executată se va proteja și cu folie de polietilenă.

3.9. Controlul calității lucrărilor

3.9.1. Calitatea mortarului din lucrare se consideră corespunzătoare dacă:

- o nu se constată vizual defecte de execuție, fisuri, neuniformități ale texturii suprafeței, alveole (goluri) în suprafețele reparate;
- o calitatea mortarului uscat preambalat stabilită pe bază de verificări ale caracteristicilor fizico-mecanice, corespunde cu datele tehnice din fișa tehnică a produsului.

3.9.2. Calitatea reparațiilor efectuate se apreciază ținând seama de:

- o constatările examinării vizuale a aspectului suprafețelor reparate;
- o rezultatele observațiilor și încercărilor efectuate pe carote extrase din lucrare.

3.10. Prescripții speciale

3.10.1. Executantul lucrărilor de reparații va lua toate măsurile de tehnica securității muncii și P.S.I., ținând seama de normativele în vigoare și de indicațiile date în fișa tehnică a produselor utilizate la reparații.

3.10.2. O atenție deosebită se va acorda măsurilor de tehnica securității muncii cu ocazia malaxării în betonieră a mortarului uscat preambalat.

3.10.3. Recepția lucrărilor se va face conform legislației în vigoare.

REPARAREA ÎMBRĂCĂMINȚILOR DIN BETON DE CIMENT AEROPORTUARE CU BETOANE ARMATE DISPERS CU FIBRE DE POLIPROPILENĂ

4.1. Generalități

4.1.1. La prepararea betoanelor se vor utiliza numai fibre de polipropilenă agrementate tehnic conform legislației în vigoare.

4.1.2. Betoanele armate cu fibre de polipropilenă se utilizează pentru remedierea degradărilor grave, specifice pistelor din beton de ciment aeroportuare, sub formă de:

- eroziuni de profunzime ale betonului;
- înlocuiri parțiale sau totale de dale;
- refacerea rosturilor de dilatație.

4.1.3. Fibrele de polipropilenă sunt produse sintetice, 100 % din polipropilenă pură, sub formă fibrilată (de rețea) și lungime variabilă de 35...65 mm, fiind foarte elastice.

4.1.4. Rolul fibrelor de polipropilenă este de a asigura obținerea unor betoane cu caracteristici fizico-mecanice performante, corespunzătoare calitativ condițiilor de exploatare specifice aeroporturilor.

Utilizarea fibrelor de polipropilenă conduce la împiedicarea procesului de fisurare a betonului de ciment la vârste timpurii și înaintate, prin reducerea deformațiilor din contracții, conferind totodată acestuia, îmbunătățirea următoarelor caracteristici:

- rezistența la îngheț-dezghet repetat;
- aderența la stratul suport;
- rezistența la încovoiere;
- rezistența la oboseală;
- rezistența la uzură prin frecare;
- rezistența la apă.

4.2. Materiale

4.2.1. Cimenturi

4.2.1.1. La prepararea betoanelor se va utiliza ciment Portland conform SR 388:1995 sau ciment special pentru drumuri și piste aeroportuare conform STAS 10092-78.

4.2.2. Agregate naturale

4.2.2.1. Agregatele trebuie să provină din surse certificate conform legislației în vigoare și anume nisipuri naturale de râu în sorturile 0-3 și 3-7, corespunzătoare calitativ STAS 662-89 și cribluri din rocă eruptivă în sorturile 8-16 și 16-25, corespunzătoare calitativ SR 667:2000.

4.2.3. Apa

4.2.3.1. Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate proveni din rețeaua publică sau din altă sursă, caz în care trebuie să îndeplinească cerințele impuse de STAS 790-84.

4.2.4. Aditivi

4.2.4.1. La prepararea betoanelor se vor utiliza aditivi superplastifianți și antrenori de aer agrementați tehnic conform legislației în vigoare.

4.2.4.2. Tipul și dozajul de aditivi ce urmează a fi utilizați vor fi precizate prin Caietul de sarcini special ce se va elabora pentru lucrarea respectivă.

4.2.4.3. În cazul folosirii unei combinații de aditivi trebuie să se ceară de către utilizator efectuarea de experimentări suplimentare unor institute de cercetare specializate și să se consulte producătorii de aditiv asupra compatibilității folosirii lor.

4.2.5. Fibre de polipropilenă

4.2.5.1. Fibrele de polipropilenă trebuie să prezinte următoarele caracteristici tehnice:

- Culoarea: albă sau bronz-auriu;
- Compoziție: Polipropilenă 100%;
- Prezentare: smocuri răsucite;
- Greutatea specifică: 0,91 Kg/dm³;
- Rezistența la tracțiune: min. 750 Kg/dm³;
- Rezistența la alcalii și acizi: Foarte bună;
- Absorbția de apă: 0%;
- Durata de viață în exploatare: similară cu a betonului.

4.2.5.2. Lungimea fibrelor de polipropilenă trebuie să fie de :

- max. 40 mm, în cazul utilizării la prepararea betoanelor a criblurii din rocă eruptivă cu diametrul maxim al granulei de 16 mm;
- max. 65 mm, în cazul utilizării la prepararea betoanelor a criblurii de rocă eruptivă cu diametrul maxim de 25 mm.

4.2.5.3. Fibrele de polipropilenă trebuie ambalate în saci sau pungi de hârtie în cantități crescând oțătoare unei șarie de 1 m³ beton, astfel încât să nu fie perturbat procesul

de fabricație și nici să nu afecteze modul de calcul al compoziției betonului.

4.3. Compoziția betonului

4.3.1. Stabilirea compoziției betonului și verificarea nivelelor de performanță se va face pe baza studiilor elaborate de către institute de cercetare specializate.

4.3.2. Pentru repararea îmbrăcăminților din beton de ciment aeroportuare la care degradările existente impun înlocuiri parțiale de dale pe toată grosimea sau numai pe 10-15 cm grosime după ce betonul alterat a fost îndepărtat prin frezare, calculul compoziției betonului va lua în considerație următorii parametri:

- ciment (dozaj conform studiilor preliminare);
- raport A/C: max. 0,41;
- nisip natural în sorturile 0 - 3 și 3 - 7;
- criblură în sortul 8 - 16 ;
- aditiv superplastifiant și antrenor de aer (conform fișei tehnice sau acordului tehnic în vigoare);
- fibră de polipropilenă de max. 40 mm lungime (conform fișei tehnice sau acordului tehnic în vigoare).

4.3.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale betonului fabricat conf. pct. 4.3.2. trebuie să fie următoarele:

a) Beton în stare proaspătă:

- densitatea aparentă conf. STAS 1759-88 2350 ± 50 kg/m³;
- lucrabilitatea (tasare) conf. STAS 1759-88 max. 12 cm.
- aer occlus conf. STAS 5479-88 3,5 ± 0,5 %

4.3.4. Pentru repararea îmbrăcăminților din beton de ciment aeroportuare la care degradările existente impun înlocuirea totală a dalelor, sau refacerea rosturilor de dilatație, stabilirea compoziției betonului se va face având în vedere următorii parametrii:

- ciment (dozaj conform studiilor preliminare);
- raport A/C: max. 0,45;
- nisip natural în sorturile 0 - 3 și 3 - 7;
- criblură în sorturile 8 - 16 și 16 - 25;
- aditiv superplastifiant și antrenor de aer (conform fișei tehnice sau acordului tehnic în vigoare);
- fibră de polipropilenă de max. 65 mm lungime (conform fișei tehnice sau acordului tehnic în vigoare).

4.3.5. Caracteristicile fizico-mecanice ale betonului fabricat conf. pct. 4.3.4. trebuie să fie următoarele :

a) Beton în stare proaspătă:

- densitatea aparentă conf. STAS 1759-88 $2400 \pm 40 \text{ kg/m}^3$;
- lucrabilitatea (tasare) conf. STAS 1759-88 max. 10 cm;
- aer oclus conf. STAS 5479-88 $3,5 \pm 0,5\%$

b) Beton în stare întărită:

- Rezistența caracteristică la încovoiere la 28 de zile determinată pe epruvete prismatice de 150x150x600 mm conf. Normativ C22-92.....min. 4,0 MPa;
- Rezistența la compresiune medie la 28 de zile determinată pe fragmente de prisme sau cuburi cu latura de 150 mm conf. STAS 1275-88..... min. 40 MPa.

4.4. Fabricarea betonului

4.4.1. Fabricarea betonului cu fibre de polipropilenă se face în stații de beton cu amestec forțat în șarje de $0,5 \text{ m}^3$.

4.4.2. Aditivii se vor introduce în malaxorul betonierii odată cu apa de amestec, iar fibra de polipropilenă se introduce în cuvă cu agregatele naturale (nisipuri și criblura) astfel ca să ajungă împreună în malaxorul betonierii.

4.4.3. Durata de malaxare a amestecului de beton este de min. 3 minute.

4.4.4. În cursul fabricării betonului cu fibră, rețeta se va corecta de către laboratorul stației în funcție de rezultatele determinărilor privind umiditatea și granulozitatea agregatelor, lucrabilitatea și conținutul de aer oclus.

4.5. Verificarea calității materialelor și betonului

4.5.1. Verificarea calității materialelor și betonului cu fibră de polipropilenă se face conform reglementărilor tehnice în vigoare referitoare la betoanele de ciment rutiere clasice.

4.6. Transportul betonului

4.6.1. Betonul proaspăt preparat se transportă de la stația de betoane la punctul de lucru cu autoagitatoare.

4.6.2. Fiecare transport de beton va fi însoțit de un bon de transport.

4.7. Lucrări pregătitoare

Remedierea dalelor prin reconstituirea stratului de suprafață

4.7.1. Reparațiile dalelor cu beton cu fibră de polipropilenă prin reconstituirea acestora pe grosimi de 5-15 cm, constă din frezarea în straturi de 2...4 cm a betonului degradat cu autofreze cu dinți diamantați și îndepărtarea materialului (molozi) rezultat.

4.7.2. Suprafața astfel rezultată este bine curățată cu jet de apă sub presiune de 10 barr după care suprafața respectivă este amorsată cu lapte de ciment (cca.0,5 kg/m²) și refăcută cu beton armat dispers cu fibre de polipropilenă.

Tratarea dalelor ce necesită înlocuire parțială

4.7.3. Înlocuirea parțială a dalelor degradate cu beton armat cu fibre de polipropilenă se efectuează astfel:

- pentru înlocuirea 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 pikamerul;
- se îndepărtează materialul rezultat;
- se scarifică și se completează cu material corespunzător stratul de fundație existent; se compactează manual (cu maiul) stratul de fundație;
- se așează pe fundația de balast un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare, iar peste acesta se întinde (fără pliuri) o folie de polipropilenă.

Tratarea dalelor ce necesită înlocuire totală

4.7.4. Înlocuirea totală a dalelor degradate cu beton armat dispers cu fibră de polipropilenă constă în execuția următoarelor operații:

- se execută cu piconul sau ciocanul pneumatic (pikamer) o spargere a dalei în centrul geometric al dalei;
- 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 pikamerul,
- se îndepărtează blocurile de beton rezultate în urma spargerii dalei;
- se verifică și se recepționează fundația conform STAS 6400-84 prin verificarea elementelor geometrice, abaterilor limită ale denivelărilor admisibile precum și capacitatea portantă a complexului fundație-pat.

NOTĂ: *Nu se trece la executarea rebetonării până când nu se execută remedierile necesare prin scarificarea și completarea cu material corespunzător a fundației.*

- Pe fundația de balast, astfel pregătită, se așează un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare, iar peste acesta se întinde (fără pliuri) o folie de polietilenă.

4.8. Punerea în operă a betonului

4.8.1. Betonul cu fibră de polipropilenă se pune în operă într-un singur strat, în grosime egală cu cea a dalelor adiacente.

4.8.2. Compactarea betonului descărcat din mijlocul de transport (CIFE) va fi asigurată în profunzime cu ajutorul a 2...3 pervibratoare manipulate de pe o platformă mobilă, precum și la suprafață cu ajutorul unei grinzi electrice vibratoare.

4.8.3. Betonul greșit preparat sau greșit pus în operă se va îndepărta din lucrare.

NOTĂ:

Toate celelalte operații tehnologice privind finisarea, protecția, execuția rosturilor și verificarea calității lucrărilor sunt conform reglementărilor tehnice în vigoare referitoare la betoanele de ciment rutiere și aeroportuare clasice.

REPARAREA CRĂPĂTURILOR ȘI ROSTURILOR LA ÎMBRĂCĂMINȚILE DIN BETON DE CIMENT AEROPORTUARE, PRIN COLMATARE „LA CALD” CU PRODUSE MONOCOMPONENTE (MASTICURI BITUMINOASE)

5.1. Generalități

5.1.1. La colmatarea crăpăturilor și rosturilor îmbrăcămînților din beton de ciment aeroportuare prin procedeul „la cald”, se vor utiliza masticuri bituminoase agrementate tehnic conform legislației în vigoare.

5.1.2. Lucrările de colmatare cu mastic bituminos se execută pe timp uscat, la temperaturi atmosferice peste +10 °C. Lucrările trebuie să fie întrerupte pe timp de ploaie și se reiau după uscarea stratului suport.

5.2. Materiale

5.2.1. Produsele de colmatare „la cald” (masticurile bituminoase) ale pistelor aeroportuare din beton de ciment sunt alcătuite din bitumuri speciale în amestec cu granule pulverulente de cauciuc natural și diverși aditivi chimici sau alte materiale de adaos de natură minerală.

5.2.2. Pentru asigurarea unei bune aderențe a masticurilor bituminoase la pereții rosturilor se utilizează soluții speciale de amorsaj (grunduri) indicate de fabricant a fi corespunzătoare masticului bituminos respectiv.

5.2.3. Pentru protecția masticului bituminos introdus în rost împotriva antrenării acestuia de roțile avioanelor se utilizează materiale pulverulente de natură minerală (fîler, praf de piatră, etc.).

5.3. Condiții tehnice

5.3.1. Produsele de colmatare „la cald” destinate lucrărilor de reparații la îmbrăcămînțile din beton de ciment aeroportuare, trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prezentate în tabelul următor:

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Procedeu
Punct de înmuiere ($^{\circ}\text{C}$)	> 85	STAS 60-69
Penetrația conului (1/10 mm)	40 - 90	STAS 8622-88
Temperatura de turnare ($^{\circ}\text{C}$)	150 - 170	STAS 8622-88
Stabilitatea la temperaturi negative (-25°C)	La șocuri bilele nu fisurează	Normă INCERTRANS
Lungimea de curgere (fluaajul) la 75° , 60° , 5 h (mm)	max.5	Normă INCERTRANS

5.3.2. Proportia din componenții mai sus menționați se stabilește funcție de caracteristicile fizico-mecanice ce trebuie să le prezinte produsul finit pentru a face față condițiilor de exploatare și climatice respective.

Astfel:

- proporțiile mai mari de cauciuc și aditivi conduc la obținerea unui produs cu o elasticitate sporită și un comportament termic mai bun;
- conținutul mai mare de cauciuc conferă produsului o deformabilitate ridicată și o curgere mai lentă pe vreme călduroasă;
- conținutul mare de bitum și adaosuri minerale (filere de calcar) conferă produsului deformații foarte reduse pe vreme călduroasă și în general durată de viață în exploatare foarte mică (sub 3 ani).

5.3.3. Produsele de colmatare bituminoase se pun în operă prin încălzire la 150...200 $^{\circ}\text{C}$ și trebuie să suporte deformații de cel puțin 20 %. Încălzirea produselor la aceste temperaturi nu trebuie făcute cu flacăra directă, ci în bazine cu apă. Depășirea temperaturilor de încălzire a produselor recomandate de fabricant, conduce la compromiterea produsului respectiv, întrucât :

- cauciucul se dizolvă și dispăre rapid în masa produsului reducându-i elasticitatea;
- subprodusele plastificate din bitum se volatilizează și se oxidează conducând astfel la rigidizarea și îmbătrânirea prematură a produsului concomitent cu reducerea substanțială a aderenței la pereții rostului, de care se desprinde foarte repede.

5.3.4. La utilizarea produselor de colmatare „LA CALD” trebuie respectate 2 temperaturi:

- O temperatură „de securitate”, care nu trebuie depășită sub nici o formă întrucât schimbă în rău toate caracteristicile produsului;
- O temperatură „de lucru” necesară punerii în operă a produsului, care, în general este cu 20 % sub temperatura „de securitate” și care poate fi menținută constantă o anumită perioadă de timp.

NOTE:

- Caracterul critic al temperaturii la care este supus produsul de colmatare „la cald” impune ca încălzirea acestuia să se facă în recipiente speciale cu încălzire indirectă, controlate permanent cu termostat și prevăzute cu mecanisme de amestecare continuă.
- Este strict interzisă reutilizarea unui produs de colmatare bituminos care a fost odată topit și răcit întrucât toate caracteristicile sale fizico-mecanice sunt reduse cu peste 60 %.

5.4. Pregătirea rosturilor și crăpăturilor și colmatarea „la cald” a acestora

5.4.1. Rosturile pentru recolmatare, se pregătesc astfel:

- a. se îndepărtează folosind numai procedee mecanice (nu chimice sau flacăără) tot materialul de colmatare existent în rost;
- b. dacă dimensiunile rostului sunt incorecte tehnic, acesta se taie din nou cu discuri diamantate la dimensiunile necesare;
- c. se curăță locașul rostului cu perii rotative de sârma și apoi prin suflare cu aer comprimat;
- d. se introduce „fundul de rost” (produs sub formă de șnur sau bandă adezivă care limitează curgerea produsului de colmatare până la fundul rostului);
- e. se amorsează fețele laterale ale rostului cu produsul de grunduire recomandat de fabricant compatibil cu produsul de colmatare respectiv;
- f. se introduce produsul de colmatare în locașul rostului astfel pregătit;
- g. injectarea în rost a produsului de colmatare trebuie făcută cu viteză constantă pentru a nu se introduce bule de aer în masa sa.

5.4.2. După colmatare, produsul trebuie să fie la o cotă cu 3-5 mm mai jos de muchiile rostului sau crăpăturii.

5.4.3. Produsul de colmatare aflat accidental în exces în zona rostului trebuie îndepărtat de urgență pentru a se evita antrenarea acestuia de roțile avioanelor.

5.5. Controlul calității lucrărilor

5.5.1. Verificarea materialelor

Materialele vor fi verificate conform prescripțiilor din normele după care se produc.

5.5.2. Verificarea caracteristicilor masticului bituminos

Înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se schimbă furnizorii se vor face verificări privind caracteristicile fizico-mecanice ale masticurilor bituminoase.

5.5.3. Controlul lucrărilor

Înainte de aplicarea masticului bituminos se va controla starea de pregătire a rostului sau crăpăturii în ceea ce privește:

- curățenia;
- amorsarea cu soluție compatibilă cu masticul respectiv.

În timpul executării colmatării se va verifica respectarea tehnologiei de execuție, cum se arată la pct. 5.4.1.

5.5.4. Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor se va face prin:

- verificarea respectării condițiilor prevăzute pentru calitatea materialelor;
- verificarea respectării condițiilor prevăzute pentru caracteristicile fizico-mecanice ale masticului;
- verificarea respectării tehnologiei de execuție, după documentația de control întocmită în timpul execuției.

REPARAREA FISURILOR, CRĂPĂTURILOR ȘI ROSTURILOR LA ÎMBRĂCĂMIȘILE DIN BETON DE CIMENT AEROPORTUARE PRIN COLMATARE „LA RECE” CU PRODUSE BICOMPONENTE (CHITURI)

6.1. Generalități

6.1.1. Produsele bicomponente (chiturile) destinate colmatării „la rece” a fisurilor, crăpăturilor și rosturilor îmbrăcămișilor din beton de ciment aeroportuare, trebuie să fie agrementate tehnic conform legislației în vigoare.

6.1.2. Denumite generic CHITURI aceste produse sunt alcătuite în general din 2 componente lichizi livrați în ambalaje diferite care se amestecă pe loc înainte de utilizare și după ce au fost introduși în rost, polimerizează formând un cordon de cauciuc care asigură etanșeitatea rosturilor pe durata deformabilității betonului la variații de temperaturi.

6.1.3. Durata de viață în exploatare a acestor produse este de cca. 3 ori mai mare decât a produselor bituminoase destinate colmatării „LA CALD”.

6.1.4. Utilizarea chiturilor se recomandă pentru etanșarea (colmatarea) de:

- rosturi, cu deschideri între 8...25 mm;
- fisuri cu deschideri de cca 3 mm și crăpături cu deschideri de 4...20 mm.

6.1.5. Înainte de începerea lucrărilor de colmatare, prezentele reglementări vor trebui să fie prelucrate cu echipele de lucru și vor trebui să fie însușite de acestea.

6.2. Materiale

6.2.1. Pentru execuția lucrărilor de reparații prin colmatare „la rece”, se utilizează două tipuri principale de produse :

- a. chituri pe bază de POLISULFURI (chituri tiocolice) care se formează pe baza unei reacții chimice dintre un POLIMER și un OXID (de regulă PbO)

6.3. Condiții tehnice

6.3.1. Chiturile trebuie să suporte deformații de cel puțin 30 %, să prezinte o bună aderență la beton și să aibă o bună comportare în exploatare sub acțiunea kerosenului și uleiului de la avioane, a variațiilor de temperatură, conform prevederilor STAS 8622-88 și agrementelor tehnice respective.

6.3.2. Produsele de amorsaj pentru chituri, trebuie să prezinte caracteristici care să le confere în principal rolul de „barieră” între componenții chitului respectiv și alcaliile din ciment.

6.4. Pregătirea rosturilor și crăpăturilor și colmatarea „la rece” a acestora

6.4.1. Lucrările de colmatare, respectiv grunduirea și aplicarea chitului, nu trebuie să se execute pe timp de ploaie, pe suprafețe ude și sub temperatura de +5 °C.

6.4.2. Rosturile și crăpăturile care urmează a se colmata se curăță de materialele străine, astfel încât să fie curate, uscate, fără urme de praf, materialele uleioase sau pe bază de bitum sau gudron, conform procedeele tehnice specifice colmatării „la cald”.

Pentru eliminarea urmelor de materiale uleioase, bitum sau gudron, care nu au putut fi înlăturate prin aceste procedee, este necesară suflarea rosturilor și fisurilor cu un jet de nisip (sablare).

6.4.3. Pentru fixarea chitului la nivelul prevăzut prin CAIETUL DE SARCINI al lucrărilor de reparații, în locașul rostului sau crăpăturii, se aplică un cordon din polietilenă expandată (fund de rost).

6.4.4. Înainte de aplicarea chitului, pereții rostului sau crăpăturii se impregnează prin pensulare cu grundul adeziv indicat de furnizorul de chit.

Aplicarea fără grund a chitului duce la slăbirea adeziunii chitului de pereții rostului sau crăpăturii, și deci la compromiterea etanșeității.

6.4.5. Chitul se aplică numai după uscarea grundului.

6.5. Efectuarea colmatării

6.5.1. Amestecarea celor două componente ale chitului, livrate separat, predozate în ambalaje diferite, se face imediat, înainte de aplicarea lui în rost sau crăpătură. Amestecarea se realizează în cutia mai mare conținând unul din cei doi componenți, conform indicațiilor fabricantului.

6.5.2. Aplicarea chitului în rost sau crăpătură se face prin injectare cu ajutorul unui pistol pneumatic.

6.5.3. În timpul aplicării chitului, orificiul duzei dispozitivului de injectare (la rece) se va ține cât mai aproape de fanta rostului pentru a se evita includerea bulelor de aer; colmatarea se face de-a lungul rostului cu o viteză uniformă, urmărindu-se introducerea în rost a unui cordon de produs continuu.

6.5.4. După introducerea chitului în rost sau crăpătură se verifică gradul de umplere și dacă este nevoie se mai suplimentează cordonul de chit. Chitul în exces trebuie îndepărtat cu o spatulă.

6.5.5. Rosturile și crăpăturile colmate, se vor proteja împotriva intemperiilor (vânt, ploaie, insolație) cu mijloace adecvate, care să nu permită lipirea acestora de suprafața chitului.

6.6. Controlul calității lucrărilor

6.6.1. Verificarea caracteristicilor chitului

6.6.1.1. Verificarea caracteristicilor chitului se face pe loturi aprovizionate.

6.6.1.2. Probele se iau din ambalajele originale ale produselor aprovizionate.

6.6.1.3. Metodele de încercare ale chitului, sunt conform STAS 8622-88 și prevederilor agrementului tehnic al produsului respectiv.

6.7. Controlul lucrărilor în timpul execuției

6.7.1. Înainte de aplicarea chitului, se va controla starea de pregătire a rostului și crapăturilor de tratat în ce privește:

- curățenia;
- aplicarea cordonului de material sintetic expandat (fund de rost);
- amorsarea cu grund.

6.7.2. În timpul colmatării, se va verifica respectarea proceselor tehnologice arătate în prezenta normă și anume:

- amestecarea componentelor;
- uniformitatea umplerii rostului sau fisurii cu chit.

6.7. 3. Rosturile sau crăpăturile colmatate cu chit, nu trebuie să prezinte nici un fel de degradări sau defecte ca: umplere incompletă, discontinuități, desprinderi ale chitului de unul sau ambii pereți sau apariția de fisuri longitudinale prin masa sa.

a. Zonele care nu sunt complet umplute cu chit, se repară prin:

- îndepărtarea cu un cuțit a unui strat de cca.0,5 cm, de pe suprafața chitului vechi, unde urmează să vină în contact cu materialul proaspăt;
- suflarea zonei cu jet de aer comprimat pentru îndepărtarea impurităților;
- completarea cu chit proaspăt preparat, până la nivelul suprafeței îmbrăcămintei.

b. Zonele care prezintă discontinuități sau desprinderi ale chitului de pereții rostului sau fisurii, se repară prin îndepărtarea chitului de pe lungimea degradată plus doi centimetri de fiecare extremitate, pe toată deschiderea. În cazul în care degradarea se întinde pe o lungime mai mare decât jumătatea rostului sau fisurii, se va scoate chitul de pe întreaga lungime. Repararea se va face astfel:

- îndepărtarea chitului;
- suflarea cu jet de aer comprimat pentru îndepărtarea impurităților;
- aplicarea grundului;
- completarea cu chit proaspăt preparat după uscarea grundului.

6. 8. Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor trebuie să aibă loc în termen de cel mult o lună după terminarea colmatărilor, eventualele defecte trebuind să fie constatate și remediate în acest interval de timp.

Editat de:

Institutul de Cercetări în Transporturi – S.C. INCERTRANS S.A.

București - Calea Griviței, nr.393, sector 1

Tel. 224. 21.35 / 220; Fax. 224.13.70

/ 211