NORMATIV PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE REPARAȚII A DRUMURILOR CU BETON RUTIER FLUIDIFIAT

INDICATIV NE 015-2002

CUPRINS

1. Prevederi generale 187
1.1. Obiect şi domeniu de aplicare 187
1.2. Termeni. Definiţii 188
1.3. Principalele acte normative în domeniu 190

2. Condiţii tehnice 192
2.1 Elemente geometrice 192
2.2. Betonul 193
2.3. Materiale 197

3. Stabilirea compoziţiei betonului 197

4. Utilaje şi echipamente 197

5. Prepararea betonului 198

6. Transportul betonului 199

7. Execuţia lucrărilor de reparaţii şi betonare 200
7.1. Pregătirea îmbrăcămintii în cazul lucrărilor de reparaţii ... 200
7.2. Pregătirea platformei în cazul lucrărilor de betonare în spaţii înguste 201
7.3. Tratarea dalelor ce necesită înlocuire parţială 202
7.4. Tratarea dalelor ce necesită înlocuire totală 202
7.5. Tratarea dalelor cu coroziuni de profunzime 203

7.6. Punerea în operă a betonului 203
7.7. Protejarea betonului 204
7.8. Darea în circulație 205

8. Controlul calității lucrărilor 205

9. Recepția lucrărilor 206

10. Măsuri de tehnica securității muncii și P.S.I. 206

ANEXE

Anexa 1. – Controlul calității materialelor 208

Anexa 2. – Controlul calității betonului de ciment rutier fluidifiat preparat în stație fixă sau mobilă 211

NORMATIV PENTRU EXECUTAREA LUCRĂRILOR DE REPARAȚII A DRUMURILOR CU BETON RUTIER FLUIDIFIAT	Indicativ NE 015-2002

1. PREVEDERI GENERALE

1.1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1.1. Prezentul normativ se referă la executarea lucrărilor de reparații ale drumurilor și de betonare a anexelor acestora (benzi de încadrare, acostamente, banchete, supralărgiri în curbe etc.) cu beton de ciment rutier fluidifiat.

1.1.2. Fluidifierea betonului se realizează cu ajutorul aditivilor superplastifianți reducători de apă, care conferă o lucrabilitate sporită betonului în stare proaspătă, cu efecte favorabile asupra rezistențelor mecanice și structurii betoanelor întărite.

1.1.3. Betonul de ciment rutier fluidifiat asigură o tehnologie de punere în operă simplă, fără folosirea utilajelor specifice betonului rutier clasic, precum și posibilitatea reducerii timpului de întrerupere a circulației.

1.1.4. Domeniile de utilizare ale betonului de ciment rutier fluidifiat sunt următoarele:

– repararea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment manifestate prin: ruperea colțurilor dalelor, ruperea dalelor de-a lungul rosturilor;

– înlocuirea parțială sau totală a unor dale, izolate, degradate;

– lucrări de betonare în spații înguste cum ar fi: benzile de încadrare, acostamente, banchete, supralărgiri în curbe etc.

1.1.5. Prevederile prezentului normativ, vor fi adaptate și completate prin *Caiete de sarcini speciale și specifice* fiecărei lucrări întocmite de proiectant.

1.1.6. La utilizarea aditivilor pentru prepararea betoanelor de ciment rutiere fluidifiate se au în vedere prevederile cap.4.4. din Codul de practică NE 012-99.

1.1.7. Prepararea și punerea în operă a betonului de ciment rutier fluidifiat se execută în intervalul de temperaturi atmosferice: + 5...+ 35°C. Temperatura betonului la punerea în operă nu va fi mai mare de + 30°C.[1]

1.1.8. Punerea în operă a betonului de ciment rutier fluidifiat se efectuează într-un singur strat de minimum 10 cm.

1.2. Termeni. Definiții

1.2.1. Aditiv: Produs chimic care introdus în cantități mici față de masa cimentului, înainte sau în timpul amestecării betonului

[1] În mod excepțional în intervalul 0...+ 5°C se pot efectua lucrări de reparații numai cu avizul beneficiarului și luarea măsurilor prevăzute în *Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente*, indicativ C 16.

modifică după necesități proprietățile acestuia în stare proaspătă și/ sau întărită.

1.2.2. Aditivi superplastifianți: Noi tipuri de aditivi fluidizanți produși de industria chimică de sinteză, a căror utilizare la prepararea betoanelor conduce la reducerea cantității de apă de amestecare, îmbunătățirea lucrabilității, creșterea coeziunii amestecului și reducerea tendinței de segregare a betonului.

1.2.3. Adaos: Materialul ce se adaugă în compoziția betoanelor pentru îmbunătățirea caracteristicilor fizico-mecanice, în scopuri economice, de corectare a granulozității etc.

1.2.4. Agregate: Materiale granulare naturale (de balastieră sau carieră) adecvate ca formă și mărime realizării betonului.

1.2.5. Aditiv antrenor de aer: Substanță tensioactivă cu caracter hidrofobizant utilizată pentru mărirea rezistenței la îngheț-dezgheț a betonului.

1.2.6. Beton de ciment rutier fluidifiat: Beton de ciment rutier la a cărei preparare s-au utilizat aditivi superplastifianți, care-i măresc lucrabilitatea pentru a fi ușor pus în operă.

1.2.7. Beton pus în operă: Beton preluat de executant de la producător și pus în lucrare.

1.2.8. Beton proaspăt: Starea betonului din momentul amestecării componenților până la începutul prizei cimentului.

1.2.9. Suprafață erodată: Suprafață foarte poroasă cu adâncituri de profunzime rezultate din dezagregarea betonului de ciment rutier existent în zona superioară a dalelor.

1.3. Principalele acte normative în domeniu

Agregate naturale şi produse din piatră

SR 662-2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră.
SR 667-2001	Agregate şi piatră prelucrată pentru drumuri. Condiţii tehnice generale de calitate.
STAS 4606-80	Agregate naturale grele pentru betoane şi mortare cu lianţi minerali. Metode de încercare.
STAS 730-89	Agregate naturale pentru lucrări de căi ferate şi drumuri. Metode de încercare.
SR EN 933-2:1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiză granulometrică – Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.

Ciment

STAS 10092-78	Ciment pentru drumuri şi piste de aeroporturi.
SR EN 197-1:2002	Ciment. Partea 1: Compoziţie, specificaţii şi criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale
SR EN 196-1:1995	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistenţelor mecanice.
SR EN 196-2 :1995	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 2: Analiza chimică a cimenturilor.
SR EN 196-3 :1995	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză şi a stabilităţii.
SR EN 196-6 :1994	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 6: Determinarea fineţii.

SR EN 196-7 :1995	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 7: Metode de prelevare şi pregătire a probelor de ciment.

Apă

STAS 790-84	Apă pentru betoane şi mortare.

Betoane

STAS 1759-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul proaspăt. Determinarea densităţii aparente, a lucrabilităţii, a conţinutului de agregate fine şi a începutului de priză.
STAS 1275-88	Încercări pe betoane. Încercări pe betonul întărit. Determinarea rezistenţelor mecanice.
STAS 1799-88	Construcţii de beton, beton armat şi beton precomprimat. Tipul şi frecvenţa verificărilor calităţii materialelor şi betoanelor destinate executării lucrărilor de construcţii.
STAS 3518-89	Încercări pe betoane. Determinarea rezistenţei la îngheţ-dezgheţ.
STAS 5479-88	Încercări de laborator ale betoanelor. Determinarea volumului de aer din betonul proaspăt.
NE 012-99	Cod de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat şi beton precomprimat.
NE 014-2002	Normativ pentru executarea îmbrăcămintilor rutiere din beton de ciment în sistemele cofraje fixe şi glisante.
C16-84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcţii şi a instalaţiilor aferente.

SR 183-1:1995	Îmbrăcăminți din beton de ciment executate în cofraje fixe. Condiții tehnice de calitate.
STAS 6400-84	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate.
STAS 8849-83	Lucrări de drumuri. Rugozitatea îmbrăcăminților rutiere. Metoda de măsurare și valori limită.
STAS 2914-84	Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale de calitate.
SR 4032/1:2001	Lucrări de drumuri. Terminologie.
AND 547/1998	Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere moderne.
AND 554/2002	Normativ privind întreținerea și repararea drumurilor publice.
AND 514/2000	Regulament privind efectuarea recepțiilor lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice.

2. CONDIȚII TEHNICE

2.1. Elemente geometrice

2.1.1. Elementele geometrice ale suprafețelor reparate sau ale anexelor drumului, executate cu beton de ciment fluidifiat, trebuie să se încadreze în prescripțiile tehnice ale lucrărilor din care acestea fac parte integrantă.

2.1.2. Denivelările maxime admisibile ale suprafețelor de beton reparate nu trebuie să depășească 5 mm.

2.1.3. Panta maximă admisibilă pentru betoanele de ciment rutiere fluidifiate utilizate la reparații este de maximum 3 %.

2.1.4. Pentru pante cuprinse între 3 % și 5 % betonul de ciment rutier fluidifiat se utilizează cu condiția reducerii lucrabilității acestuia prin diminuarea procentului de părți fine sau prin punerea în operă în două straturi.

2.2. Betonul

2.2.1. Adoptarea clasei betonului de ciment rutier pentru reparații se face de către proiectant în funcție de condițiile specifice locale.

Orientativ, în tabelul 1 sunt prezentate tipurile de lucrări în corelare cu clasele de betoane de ciment rutiere recomandate pentru tratarea acestora.

Tabelul 1

Tipul lucrării	Clasa betonului	Granulozitatea agregatului total
1. Repararea defecțiunilor îmbrăcăminților rutiere din beton de ciment	BcR 4,0	0...16 mm
2. Înlocuirea parțială sau totală a dalelor degradate	BcR 4,5	0...25 mm
3. Supralărgiri în curbe	BcR 4,5	0...25 mm
4. Lucrări de betonare în spații înguste	BcR 4,5	0...25 mm

2.2.2. Compoziția betonului de ciment rutier fluidifiat se realizează cu nisip natural de râu în sort 0-4, pietriș concasat în sort

4-8, cribluri din roci eruptive în sorturile 8-16 şi 16-25, apă, ciment, aditivi superplastifianţi reducători de apă şi aditivi antrenori de aer, în conformitate cu prevederile următoare:

a. Limitele zonelor de granulozitate pentru încadrarea agregatului natural total 0...16 mm în cazul betoanelor de ciment rutiere fluidifiate de clasă BcR 4,0 sunt cele prezentate în tabelul 2, iar cele pentru încadrarea agregatului natural total 0...25 mm în cazul betoanelor fluidifiate de clasă BcR 4,5 sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 2

Limitele zonelor de granulozitate pentru agregate 0...16 mm

Limite admisibile	Treceri prin site cu ochiuri pătrate, conform SR EN 933-2, de...mm, %						
	0,2	0,63	1	2	4	8	16,0
Superioară	7,0	19,0	25,0	35,0	50,0	74,0	100,0
Inferioară	1,0	9,0	14,0	25,0	37,0	63,0	95,0

Tabelul 3

Limitele zonelor de granulozitate pentru agregate 0...25 mm

Limite admisibile	Treceri prin site cu ochiuri pătrate, conform SR EN 933-2, de...mm, %							
	0,2	0,63	1	2	4	8	16	25
Superioară	8,0	22,0	30,0	42,0	52,0	70,0	88,0	100,0
Inferioară	2,0	7,0	10,0	20,0	29,0	45,0	71,0	95,0

b. Compoziţia betoanelor de ciment rutiere fluidifiate trebuie să respecte condiţiile din tabelul 4.

Tabelul 4

Nr. crt.	Componentul betonului	Clasa betonului rutier	
		BcR 4,0	BcR 4,5
1	Ciment CD 40 sau CEM I 42,5 R, kg/m³	350 ... 380	340 ... 370
2	Ciment CEM I 32,5 N, kg / m³	380 ... 400	–
3	Raport Apă/Ciment	0,40...0,45	
4	Aditivi superplastifianţi – reducători de apă şi aditivi antrenori de aer (%) din masa cimentului, conf. specificaţiilor tehnice de produs şi agrementului tehnic		

2.2.3. Caracteristicile betonului de ciment rutier fluidifiat în stare proaspătă trebuie să fie următoarele:

a. În cazul betoanelor cu agregate 0...16 mm, conform tabelului 5.

Tabelul 5

Nr crt.	Caracteristicile betonului		Încercările se efectuează conform:
	Denumirea	Valoarea	
1	Densitatea aparentă, kg/m³	2390 ± 30	STAS 1759
2	Lucrabilitatea: - prin metoda tasării, cm, max.	12	STAS 1759
3	Conţinutul de aer oclus, %, max.	4,0 ± 0,5	STAS 5479

b. În cazul betoanelor cu agregate 0...25 mm, conform tabelului 6.

Tabelul 6

Nr. crt.	Caracteristicile betonului		Încercările se efectuează conform:
	Denumirea	Valoarea	
1	Densitatea aparentă, kg/m³	2400 ± 40	STAS 1759
2	Lucrabilitatea: - prin metoda tasării, cm, max.	10	STAS 1759
3	Conținutul de aer oclus, %, max.	3,5 ± 0,5	STAS 5479

2.2.4. Caracteristicile betonului de ciment rutier fluidifiat întărit trebuie să fie următoarele:

a. În cazul betoanelor cu agregate 0...16 mm:

- Rezistența caracteristică la încovoiere pe epruvete prismatice de 150 × 150 × 600 mm, conform Normativ NE 014-2002 ..... 4,0 MPa;
- Rezistența medie la compresiune determinată pe fragmente (capete) de prisme cu latura de 150 mm, conform Normativ NE 014-2002 ..... min. 35 MPa;
- Gradul de gelivitate conform STAS 3518 ..... G 100.

b. În cazul betoanelor cu agregate 0...25 mm:

- Rezistența caracteristică la încovoiere pe epruvete prismatice de 150 × 150 × 600 mm, conform Normativ NE 014-2002 ..... 4,5 MPa;
- Rezistența medie la compresiune determinată pe fragmente (capete) de prisme cu latura de 150 mm, conform Normativ NE 014-2002 ..... min. 40 MPa;
- Gradul de gelivitate conform STAS 3518 G ..... 100.

2.3. Materiale

2.3.1. Cimenturile, agregatele naturale, apa și aditivii trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de Normativul NE 014-2002.

Note:

- Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele din reglementările specifice sau agrementele tehnice în vigoare.
- Stabilirea tipului de aditiv sau a combinației de aditivi se face după caz de proiectant, executant sau furnizorul de beton.
- În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate și comportare comună nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare și avizul unui institut de specialitate.
- Cantitatea totală de aditivi nu va depăși 50 g / kg ciment și nu va fi mai mică de 2 g / kg ciment.
- Aditivii lichizi în cantități mai mari de 3 dm^3/m^3 trebuie luați în considerare la calculul raportului A/C.

3. STABILIREA COMPOZIȚIEI BETONULUI

3.1. Stabilirea compoziției betonului de ciment rutier fluidifiat se va face în conformitate cu prevederile Normativului NE 014-2002 și pct. 2. 2. din prezentul normativ.

4. UTILAJE ȘI ECHIPAMENTE

La execuția lucrărilor de reparații ale drumurilor cu beton de ciment rutier fluidifiat se folosesc următoarele utilaje și echipamente:

– Betoniere cu amestec forțat sau cu cădere liberă în stație fixă sau mobilă;

– Automalaxoare (CIFE);
– Maşină de tăiat beton cu discuri diamantate;
– Ciocan pneumatic;
– Grindă vibratoare;
– Pervibratoare electrice de interior;
– Grup electrogen;
– Autocisternă cu apă;
– Dulapi de lemn sau longrine metalice;
– Picamere, lopeţi, mistrii, perii, drişcă, dreptar;
– Aparat pentru stropit soluţia de protecţie.

5. PREPARAREA BETONULUI

5.1. În funcţie de volumul lucrărilor de executat prepararea betonului de ciment rutier fluidifiat se face :

a. în staţie fixă, în instalaţii prevăzute cu betonieră cu amestec forţat sau cu cădere liberă;

b. la punctul de lucru pe drum, în betoniera mobilă, cu amestec forţat sau cu cădere liberă.

5.2. Prepararea betonului în staţie fixă se face în conformitate cu prevederile Normativului NE 014-2002, cu excepţia duratei de amestecare a componenţilor betonului care trebuie mărită conform prevederilor agrementelor tehnice ale aditivilor respectivi.

5.3. În scopul punerii în evidenţă a caracterului fluidificator al aditivului şi realizării unei mai bune omogenităţi a amestecului, este necesar ca timpul de malaxare să fie mai mare decât în cazul betoanelor fără aditiv.

5.4. Prepararea betonului în betoniera mobilă se face cu respectarea următoarelor condiţii:

– depozitele de agregate să fie amenajate la punctul de lucru sau pe autoremorcă;

– dozarea agregatelor şi a cimentului să se facă gravimetric sau volumetric folosind vase etalonate în prealabil. Abaterile admise la dozare vor fi aceleaşi ca la prepararea betonului în staţie fixă.

6. TRANSPORTUL BETONULUI

6.1. Transportul betonului de ciment rutier fluidifiat se face cu autoagitatoare tip CIFA.

6.2. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport şi sfârşitul descărcării acestuia şi nu poate depăşi valorile orientative prezentate în tabelul 7.

Tabelul 7

Temperatura Amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de clasa 32,5	Cimenturi de clasa ≥42,5
$+10 < t \leq +30$	50	35
$t \leq +10$	70	50

6.3. În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt înainte de turnare să fie cuprinsă între +5°C şi +30°C.

6.4. În situaţia în care betoanele au temperaturi mai mari de + 30°C sunt necesare măsuri suplimentare, cum ar fi: stabilirea de

către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă şi tratare a betonului şi folosirea unor aditivi întârzietori eficienţi etc.

6.5. Având în vedere, că aditivii superplastifianţi uneori prezintă particularitatea de reducere a lucrabilităţii iniţiale după cca. 30 minute, în vederea redobândirii acesteia, se adăuga o cantitate suplimentară de aditivi corespunzătoare volumului de beton şi proporţiei stabilite direct în autoagitator. Această supradozare de aditiv nu are efecte negative asupra caracteristicilor betonului, permiţând totodată asigurarea unei durate de transport şi mai mare a betonului.

7. EXECUŢIA LUCRĂRILOR DE REPARAŢII ŞI BETONARE

7.1. Pregătirea îmbrăcăminţii în cazul lucrărilor de reparaţii

7.1.1. Înainte de începerea lucrărilor pe sectorul de drum ce urmează să fie supus la lucrări de reparaţii, se vor executa amenajările necesare cu echipamente de semnalizare şi de protecţie conform reglementărilor tehnice în vigoare în vederea instituirii restricţiei de circulaţie până la darea sectorului respectiv în circulaţie.

7.1.2. Înainte de începerea executării lucrărilor de reparaţii se fac constatări privind cauzele care au dus la degradarea îmbrăcămin-ţilor existente şi se vor lua măsuri în vederea eliminării lor.

7.1.3. Pregătirea suprafeţelor de reparat:

- Suprafaţa betonului vechi trebuie să fie curată, să nu prezinte bucăţi de beton neaderente sau praf;

- Dalele care prezintă degradări pe mai mult de jumătate din suprafaţă se sparg cu ciocanul pneumatic sau cu piconul pe toată grosimea lor şi se înlocuiesc în întregime. În acest caz, stratul de fundaţie se pregăteşte conform Normativului NE 014-2002. Cofrajul noii dale va fi alcătuit din dalele vechi existente şi dulapi de lemn sau longrine care se pun la marginea dinspre acostament.
- Dalele care conţin suprafeţe degradate de tipul: ruperea marginilor dalelor, ruperi de-a lungul rosturilor şi ruperea colţurilor dalelor se sparg în zona degradării după forme geometrice regulate, cu laturi paralele şi perpendiculare pe ax, la o distanţă cu 10 cm în plus faţă de marginea degradării, pe toată grosimea dalei. Latura cea mică a zonei decapate nu trebuie să fie mai mică de 0,5 m.
- Dalele care prezintă eroziuni de profunzime ale suprafeţei se frezează cu ajutorul autofrezelor cu dinţi diamantaţi pe grosimi de 10...15 cm până la nivelul betonului sănătos.
- Pregătirea suprafeţei betonului vechi pentru reparaţii se execută cu cel puţin 2 ore înainte de aplicarea betonului de ciment rutier fluidifiat, perioadă în care suprafeţele betonului vechi existent cu rol de cofraj se spală cu apă şi se menţin în stare umedă. Această operaţie este strict necesară pentru asigurarea aderenţei betonului de ciment rutier fluidifiat la betonul vechi.[1]

7.2. Pregătirea platformei în cazul lucrărilor de betonare în spaţii înguste

7.2.1. Pregătirea platformei în vederea lucrărilor de betonare în spaţii înguste se execută conform prevederilor Normativului NE 014-2002 cu

[1] O atenţie deosebită trebuie acordată refacerii rosturilor, astfel încât acestea să-şi recapete după executarea lucrărilor de reparaţii, funcţia lor iniţială.

menţiunea, că în locul longrinelor metalice montate pe benzi de beton se utilizează cofraje simple din dulapi de lemn.

7.2.2. Indiferent de tipul lucrării executate cu beton de ciment rutier fluidifiat se menţine poziţia rosturilor longitudinale sau transversale, tratarea acestora efectuându-se conform Normativului NE 014-2002.

7.3. Tratarea dalelor ce necesită înlocuire parţială

- Se marchează o zonă pătrată sau dreptunghiulară în jurul porţiunii din dala ce necesită a fi înlocuită;
- Se execută cu discul diamantat o tăiere pe cca. 12 cm adâncime pe marcajul astfel realizat;
- Se continuă decaparea betonului existent prin spargere cu picamerul;
- Se îndepărtează molozul rezultat;
- Se scarifică şi se completează cu material corespunzător stratul de fundaţie existent;
- Se compactează manual sau mecanic cu echipament specific stratul de fundaţie;
- Se aşează pe stratul de fundaţie din balast un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare, iar peste acesta se întinde fără pliuri o folie de polietilenă.

7.4. Tratarea dalelor ce necesită înlocuire totală

- Se execută cu piconul sau ciocanul pneumatic (picamer) o spargere a dalei în centrul său geometric;
- Se execută cu discul diamantat o tăiere pe conturul dalei la cca. 15 cm de muchiile acesteia şi pe o adâncime de cca. 12 cm;
- Se continuă decaparea (desprinderea betonului prin spargere cu picamerul);

- Se îndepărtează blocurile de beton rezultate în urma spargerii dalei;
- Se verifică şi se recepţionează fundaţia conform STAS 6400 prin verificarea elementelor geometrice şi abaterilor limită ale denivelărilor.[1]
- Pe stratul de fundaţie din balast, astfel pregătit, se aşează un strat de nisip de 2 cm grosime după compactare, iar peste acesta se întinde fără pliuri o folie de polietilenă.

7.5. Tratarea dalelor cu eroziuni de profunzime

- Se frezează în straturi de 2...4 cm grosime betonul alterat cu autofreze cu dinţi diamantaţi până la stratul de beton sănătos;
- Se îndepărtează molozul rezultat;
- Se curăţă suprafaţa astfel pregătită cu jet de apă sub presiune;
- Se amorsează suprafaţa frezată cu lapte de ciment (cca. 0,5 kg/m^2).

7.6. Punerea în operă a betonului

Punerea în operă a betonului de ciment rutier fluidifiat cuprinde următoarele etape:

- Înainte de turnarea betonului de ciment rutier fluidifiat se amorsează suprafeţele verticale ale dalelor-cofraj, care nu sunt rosturi, cu lapte de ciment (cu conţinut de cca. 50 % ciment). Aplicarea amorsajului se face prin întinderea lui cu o perie, frecându-se suprafaţa de amorsat, astfel ca materialul să pătrundă în porii betonului vechi. Suprafeţele verticale care sunt rosturi vor fi reconstituite, astfel încât să corespundă destinaţiei lor iniţiale;

---

[1] Nu se trece la executarea betonării până când nu se execută remedierile necesare prin scarificarea şi completarea cu material corespunzător stratului de fundaţie.

• Turnarea betonului de ciment rutier fluidifiat se realizează prin curgere liberă direct din mijlocul de transport sau din betoniera mobilă, în interiorul cofrajului format pentru zona degradată sau pentru betonarea în spații înguste;

• Aducerea la cotă a suprafeței betonului de ciment rutier fluidifiat se execută cu dreptarul efectuându-se corecțiile necesare înainte de compactare;

• Compactarea betonului rutier de ciment fluidifiat se face de regulă cu grinda vibrantă sau în cazul dalelor înlocuite total sau parțial cu pervibratoare electrice de interior cu diametrul de maximum 70 mm și grinda vibrantă;

• Finisarea suprafeței se efectuează manual cu dreptar sau drișcă în funcție de mărimea suprafeței, iar strierea cu perii cu fire din material plastic.[1]

7.7. Protejarea betonului

7.7.1. Protejarea betonului de ciment rutier fluidifiat *este obligatorie* și se efectuează cu ajutorul unor pânze de sac așternute pe suprafețele de beton reparate, la cca. o oră după finisarea acestora, menținute umede 3...4 zile sau prin realizarea unei pelicule de protecție prin pulverizarea unei soluții chimice speciale, conform specificațiilor tehnice de produs și a agrementelor tehnice respective.

7.7.2. Ținând seama de cantitatea redusă de apă de amestecare a betoanelor cu aditivi superplastifianți trebuie să se acorde o atenție deosebită protejării betonului pus în lucrare pentru a se asigura menținerea umidității necesare întăririi betonului în condiții normale.

[1] În cazul în care la locul de punere în operă se constată ca betonul nu mai are fluiditatea corespunzătoare, se adaugă direct în automalaxor o cantitate de aditiv fluidizant proporțională cu volumul betonului transportat, conform prevederilor agrementului tehnic respectiv, fără a se adăuga apă suplimentară, după care se continuă malaxarea cca. 2 minute.

7.8. Darea în circulație

7.8.1. Zonele de drum reparate cu beton de ciment rutier fluidifiat sau lucrările de betonare în spații înguste se vor da în circulație la:

– minimum 7 zile de la execuție, când temperatura atmosferică este de peste + 25°C;

– minimum 10 zile de la execuție, când temperatura atmosferică este sub + 25°C.

8. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

8.1. Controlul calității lucrărilor de reparații se face în conformitate cu prevederile Normativului NE 014-2002, ținând seama și de specificul lucrărilor cu beton rutier de ciment fluidifiat.

8.2. Calitatea materialelor componente ale betonului de ciment rutier fluidifiat se verifică conform *Anexei 1* la prezentul normativ.

8.3. Calitatea betonului de ciment rutier fluidifiat proaspăt și întărit preparat în stații fixe sau mobile se va verifica conform *Anexei 2*. Betonul trebuie să corespundă condițiilor tehnice prevăzute la pct. 2.2.

8.4. În timpul executării reparațiilor sau a betonărilor în spații înguste se va verifica:

– pregătirea suprafeței de reparat sau a platformei pentru betonare să fie executată conform prevederilor cap. 7;

– lucrabilitatea betonului de ciment rutier fluidifiat să corespundă prevederilor din tabelele 5 și 6;

– să fi asigurate condițiile de punere în operă și compactare în conformitate cu prevederile pct. 7.6.;

– să se respecte prevederile privind protejarea betonului proaspăt, conform pct: 7.7.

9. RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția lucrărilor de reparații ale drumurilor cu beton de ciment rutier fluidifiat se efectuează într-o singură etapă în conformitate cu *Regulamentul privind efectuarea recepției lucrărilor și serviciilor de întreținere și reparații curente la drumuri publice*, indicativ AND 514/2000.

10. MĂSURI DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII ȘI PSI

10.1. Înainte de începerea lucrărilor, în vederea asigurării circulației pe timpul execuției acestora, se vor aplica prevederile din *Normele metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului*, aprobate prin ordin MT/MI nr. 1112/411/2000.

10.2. Pe întreaga perioadă de execuție a lucrărilor de reparații cu beton de ciment rutier fluidifiat a îmbrăcăminților din beton de ciment se vor respecta normele generale și specifice de protecția muncii, prevenire și stingere a incendiilor în vigoare și anume:

– Legea nr. 90/1996 privind protecția muncii;

– Norme generale de protecția muncii ale M.M.P.S. și M.S.;

– Norme generale PSI / 1991;

– Norme specifice de securitatea muncii pentru prepararea, transportul, turnarea betonului și executarea lucrărilor de B. A. și B. P., aprobate de M.M.P.S. cu Ordinul nr. 136/14.04.1995;

– Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținerea, repararea și exploatarea drumurilor și podurilor, aprobate cu Ordinul A.N.D. nr. 116/1999;

– Norme specifice de protecție a muncii pentru întreținere, exploatare și administrare drumuri și poduri, aprobate cu Ordinul M.M.P.S. nr. 357/1998;

– Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere pentru unitățile M.L.P.T.L., indicativ NP 073-02.

10.3. Actele normative menționate la pct. 10.2. nu sunt limitative, ele putând fi completate de unități cu măsuri specifice fiecărui loc de muncă.

ANEXA 1.

Controlul calității materialelor

Nr. crt.	Etapa	Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce de verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Constatare	Măsura adoptată
1	Înainte de utilizare	Ciment	a) Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate, dacă cimentul provine dintr-un depozit intermediar.	Identificarea tipului de ciment	La fiecare lot aprovizionat	C	Se dă în consum
						NC	Se refuză lotul
			b) Verificarea duratei de depozitare	Încadrarea în termenul de garanție	La fiecare lot aprovizionat	C	Se dă în consum
						NC	Se refuză lotul
			c) Starea de conservare, numai dacă s-a depășit termenul de garanție sau se apreciază că depozitarea a fost necorespunzătoare	Evitarea utilizării cimenturilor alterate	Câte 2 probe de siloz sau la 80 t (prima din jumătatea superioară, a doua din jumătatea inferioară)	C	Silozul cu ambele probe corespunzătoare se dă în consum
						NC	Se verifică rezistențele mecanice la 2 (7) zile conform SREN 196-1, iar utilizarea se va face în funcție de rezultatele obținute

Nr. crt.	Etapa	Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce de verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Constatare	Măsura adoptată
2		Agregate	a) Conținutul de: - corpuri străine; - argilă în bucăți; - parte levigabilă conf. STAS 4606-80	Sesizarea eventualelor impurificări intervenite în depozitul de primire sau în decursul manipulării locale	O probă pe zi și sort și ori de câte ori se apreciază ca necesar	C	Se dă în consum
						NC	Se procedează la înlăturarea cauzelor impurificării și la o nouă verificare
			b) Verificarea granulozității sorturilor conform STAS 4606-80	Adoptarea compoziției betonului în funcție de rezultatele obținute (reglarea procesului tehnologic)	O probă pe zi și sort și ori de câte ori se apreciază ca necesar	C	Se menține rețeta betonului
						NC	Se corectează rețeta betonului și se elimină cauza
			c) Umiditatea	Idem	Cel puțin p dată pe zi și ori de câte ori se observă o schimbare cauzată de condițiile meteo	În funcție de rezultatul obținut	Se menține rețeta betonului
							Se corectează cantitățile de apă de amestecare
3		Apa	a) Compoziția chimică conform STAS 790-84	Utilizarea la prepararea betonului a unei ape corespunzătoare	O probă la începerea lucrării	C	Se dă în consum
						NC	Se caută altă sursă

Nr. crt.	Etapa	Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce de verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Constatare	Măsura adoptată
4		Aditivi	a) Examinarea datelor înscrise în documentele de certificare a calității sau garanție emise de furnizor și/sau producător	Constatarea garantării calității de către producător	La fiecare lot aprovizionat	C	Se dă în consum
						NC	Se corectează densitatea
			b) Densitatea soluției dacă aditivul se prepară la stație	Corectarea după caz a concentrației	O probă la fiecare șarjă preparată	C	Se dă în consum
						NC	Se corectează densitatea
						NC	Se refuză lotul
						NC	Se refuză lotul

C – corespunzător
NC – necorespunzător

ANEXA 2.

Controlul calității betonului de ciment rutier fluidifiat preparat în stație fixă sau mobilă

Nr. crt.	Etapa	Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Constatare	Măsura adoptată
1	La stația de betoane	Betonul proaspăt	a) Consistența (în afara determinării lucrabilității la confecționarea epruvetelor necesare verificării rezistențelor mecanice conform STAS 1759-88)	Reglarea procesului tehnologic și respectarea condițiilor tehnice cerute	Două probe pe schimb și tip de beton	C	Se acceptă livrarea
						NC	Nu se livrează șarja respectivă, se corectează rețeta betonului
			b) Temperatura	Încadrarea temperaturii în limitele 5°C ... 30°C	La fiecare 2 ore pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru	C	Se acceptă lucrarea
						NC	Nu se livrează șarja respectivă, se vor lua măsurile tehnologice ce se impun

Nr. crt.	Etapa	Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Constatare	Măsura adoptată
1	La stația de betoane	Betonul proaspăt	c) Granulozitatea agregatelor din beton conform STAS 1759-88		Facultativ, ori de câte ori se apreciază necesar	C	Se menține rețeta betonului
						NC	Se corectează rețeta betonului
			d) Conținutul de aer oclus	Reglarea procesului tehnologic și respectarea condițiilor tehnice cerute	O probă pe schimb și tip de beton	C	Se menține rețeta betonului
						NC	Se corectează rețeta betonului, nu se livrează
2	La stația de betoane	Betonul întărit	Determinarea rezistenței la încovoiere la vârsta de 28 de zile pe epruvete prismatice de 15 × 15 × 60 cm conform Normativ C 22	Verificarea realizării cerințelor de calitate pentru clasa de beton prescrisă	O serie de 3 epruvete prismatice 15 × 15 × 60 cm pe schimb pentru fiecare tip de beton și betonieră	–	Se procedează conform Normativ C 22

Nr. crt.	Etapa	Materialul	Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Scopul acțiunii sau verificării	Frecvența minimă	Constatare	Măsura adoptată
2	La stația de betoane	Betonul întărit	Determinarea rezistenței la compresiune la vârsta de 28 de zile pe cuburi cu latura de 150 mm, conform STAS 1275-88	Verificarea realizării cerințelor de calitate pentru clasa de beton prescrisă	Minim 3 cuburi/ zi pe schimb, tip beton	–	Se procedează conform controlului de conformitate din Normativul C 22
3	La locul de punere în operă	Betonul proaspăt la descărcare a din mijlocul de transport	a) Examinarea documentului de transport	Constatarea garantării calității de către producător și respectarea duratei de transport	La fiecare transport	C	Se acceptă punere în lucru
						NC	Se refuză transportul respectiv
4		Aditivi	b) Consistență	Confirmarea caracteristicilor cerute betonului	O probă pe zi pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru, dar cel puțin o probă la 20 m^3 beton	C	Se acceptă punerea în lucru
						NC	Se corectează cu aditiv superplastifiant sau se refuză transportul respectiv
			c) Temperatura (la temperatura aerului sub + 5°C și peste 35°C)	Încadrarea temperaturii betonului în limitele + 5°C ... 30°C	4 determinări pentru fiecare tip de beton și schimb de lucru	C	Se acceptă punere în lucru
						NC	Se refuză transportul respectiv