REMEDIEREA FISURILOR DE TIP Fo (<0.5mm)
RETRIEVAL OF CRACKS TYPE Fo (<0.5mm)

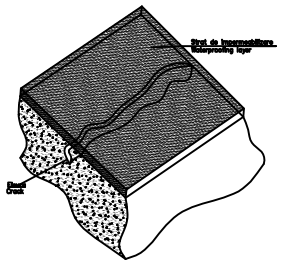

FIG.1 APLICAREA STRATULUI DE IMPERMEABILIZARE
WATERPROOFING LAYER APPLICATION

Tehnologia lucrarilor de reparatie a suprafetelor din beton cu fisuri de tip Fo
cond. C140-97(Pct.3 si Pct.5), fisuri cu deschidere de 0,5mm

1. Se identifica si se marcheaza fisurile de tip Fo;
2. Se curata de impuritati suprafata betonului in lungul fisurii cu perie de sarma si se indepartarea prafului cu jet de aer sub presiune;
3. Remedierea fisurilor se va face fie cu rasini epoxidice fie cu suspensie de ciment (sunt utilizate numai cimenturi cu finete mare de macinare) astfel:
—se stabileste si se marcheaza punctele lucrarilor (Fig.3);
—se executa gauri de cca 40*40 mm de suprafata exterioara a betonului (Fig.2)
—se curata gaurile cu aer sub presiune si se umezesc pentru ca
—se instaleaza fitele la exterior (cu ajutorul dv-ui lungi cuiesate si cui din capsule (fig.2) sau fixarea tuburilor cu injectie (cant. fig.2 si fig.3, inaugand de la cel din capatul inferior). Pe durata executiei injectiei se vor proteja dusumelele doar doua pozitii—ce inseamna inainte, restul vor fi bucsate cu dopuri. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie;
—se executa gauri de cca 40*40 mm de suprafata exterioara a betonului (Fig.2)
—se curata gaurile cu aer sub presiune si se umezesc pentru ca
—se instaleaza fitele la exterior (cu ajutorul dv-ui lungi cuiesate si cui din capsule (fig.2) sau fixarea tuburilor cu injectie (cant. fig.2 si fig.3, inaugand de la cel din capatul inferior). Pe durata executiei injectiei se vor proteja dusumelele doar doua pozitii—ce inseamna inainte, restul vor fi bucsate cu dopuri. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie (cant. fig.2 si fig.3, inaugand de la cel din capatul inferior). Pe durata executiei injectiei se vor proteja dusumelele doar doua pozitii—ce inseamna inainte, restul vor fi bucsate cu dopuri. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie;
4. Se aplica stratul de impermeabilizare si uniformizare a aspectului betonului (acest strat se va aplica in final pe intreaga suprafata de beton vizibila, dupa realizarea lucrarilor de reparatii).

CARACTERISTICI TEHNICE ALE MATERIALELOR UTILIZATE)

A. Strat de impermeabilizare
- Vascozitate la 10°C — cca. 1000÷1500 MPaS
- Vascozitate la 20°C — cca. 300÷ 700 MPaS
- Durata de lucrabilitate la 20°C — 45min
- Temperatura min. de aplicare pe strat de suport — +10°C

The technology of repairing works for concrete areas with cracks type Fo
cond. to C140-97(Pct.3 and Pct.5), fissures with an opening less than 0,5mm wide
1. Identifying and marking the type Fo cracks;
2. Brushing the impurities on the concrete area along the crack with wire brush and cleaning the dust with compressed air streams;
3. Repairing cracks shall be done with epoxy resins or with cement suspension (only very fine grinded cements shall be used) as follows:
—establishing and marking the position of the holes (Fig.3);
—executing the holes on both positions as horizontal hole to be perpendicular on the crack, and to vertical plan to at 45°+45° from the concrete external superficies (Fig.2)
—cleaning the dust with compressed air streams and smoothing the position;
—fitting the crack towards outside applying an useable putty along it (Fig.2);
—executing injection works (ccs. to fig.2 and fig.3), starting from one of the ends (in case of vertical or inclined cracks on the vertical concrete surface), beginning from the bottom end). Injection works shall be executed from position to position, the next one will be closed when injection will be closed from the previous position. Injection works will be executed at 3ths bar and in case of dry cracks and 2nd bar in case of wet cracks. After injection, 60÷90 minutes we can retake operations de injectare to a position distes fata de cea precedenta.
—the injection works are stabilize to 48 ore de la finalizarea lucrarilor de injectare, urmand a se efectua o verificare a lucrarilor de injectare de-a lungul intregii fisuri.
—the injection operations of beton din lungul fisurii (suprafata exterioara a) cu suspensie de ciment.
4. Se aplica stratul de impermeabilizare si uniformizare a aspectului betonului (acest strat se va aplica in final pe intreaga suprafata de beton vizibila, dupa realizarea lucrarilor de reparatii).

TECHNICAL SPECIFICATION OF THE USED MATERIALS:

A. Waterproofing layer
- Viscosity at 10°C — cca. 1000÷1500MPaS
- Viscosity at 20°C — cca. 300÷ 700MPaS
- Time before hardening at 20°C — 45min
- Minimal temperature for applying support layer — +10°C

REMEDIEREA FISURILOR DE TIP F1 (<0.5mm +2mm)
RETRIEVAL OF CRACKS TYPE F1 (<0.5mm +2mm)

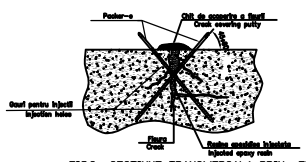

FIG.2 SECTIUNE TRANSVERSALA PRIN FISURA
CROSS SECTION THRU CRACK

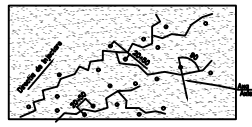

FIG.3 POZITIILE GAURILOR IN RAPORT CU FISURA SI DIRECTIA DE INJECTARE
POSITION OF HOLES IN RELATION TO CRACK AND DIRECTION OF INJECTION

Tehnologia lucrarilor de reparatie a suprafetelor din beton cu fisuri de tip F1
cond. C140-97(Pct.3 si Pct.5), fisuri cu deschidere de 0,5÷2,0mm

1. Se identifica si se marcheaza fisurile de tip F1;
2. Se curata de impuritati suprafata betonului in lungul fisurii cu perie de sarma si se indepartarea prafului cu jet de aer sub presiune;
3. Remedierea fisurilor se va face fie cu rasini epoxidice fie cu suspensie de ciment (sunt utilizate numai cimenturi cu finete mare de macinare) astfel:
—se stabileste si se marcheaza punctele lucrarilor (Fig.3);
—se executa gauri de cca 40*40 mm de suprafata exterioara a betonului (Fig.2)
—se curata gaurile cu aer sub presiune si se umezesc pentru ca
—se instaleaza fitele la exterior (cu ajutorul dv-ui lungi cuiesate si cui din capsule (fig.2) sau fixarea tuburilor cu injectie (cant. fig.2 si fig.3, inaugand de la cel din capatul inferior). Pe durata executiei injectiei se vor proteja dusumelele doar doua pozitii—ce inseamna inainte, restul vor fi bucsate cu dopuri. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie;
—se executa gauri de cca 40*40 mm de suprafata exterioara a betonului (Fig.2)
—se curata gaurile cu aer sub presiune si se umezesc pentru ca
—se instaleaza fitele la exterior (cu ajutorul dv-ui lungi cuiesate si cui din capsule (fig.2) sau fixarea tuburilor cu injectie (cant. fig.2 si fig.3, inaugand de la cel din capatul inferior). Pe durata executiei injectiei se vor proteja dusumelele doar doua pozitii—ce inseamna inainte, restul vor fi bucsate cu dopuri. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie;
4. Se aplica stratul de impermeabilizare si uniformizare a aspectului betonului (acest strat se va aplica in final pe intreaga suprafata de beton vizibila, dupa realizarea lucrarilor de reparatii).

CARACTERISTICI TEHNICE ALE MATERIALELOR UTILIZATE)

A. Suspensie de ciment:
- Granulatia cimentului — <36 mc
- Finetea de macinare a cimentului — <3200cm²/g
- Continutul de apa — 800l
- Rezistenta la compresiune — >30N/mm² la 28zile
- Rezistenta la incovoiere din incercare — >8N/mm² la 28zile
- Rezistenta la tractiune — >2N/mm²
- Umflare — <4-0,5%
- Aplicata pe suprafete umede

B. Rasina epoxidica:
- Vascozitate la 10°C — cca. 3500MPaS
- Vascozitate la 20°C — cca. 400÷ 3000MPaS
- Durata de lucru la 10°C — cca. 90÷70zile
- Durata de lucru la 20°C — cca. 30÷20zile
- Durata de lucru la 30°C — cca. 20÷30zile
- Timp de intarire complete — 7 zile la 20°C
- Rezistenta la tractiune — >4,2N/mm²

C. Strat de impermeabilizare
- Vascozitate la 10°C — cca. 1000÷1500MPaS
- Vascozitate la 20°C — cca. 600÷ 700MPaS
- Durata lucrabilitate la 20°C — 45min
- Temperatura min. de aplicare pe strat de suport — +10°C

TECHNICAL SPECIFICATION OF THE USED MATERIALS:

A. Cement suspension :
- Cement granularity — <36 mc
- Grinding fineness of cement — <3200cm²/g
- Water quantity — 800l
- Compression resistance — >30N/mm² to 28zile
- Bending resistance from bending — >8N/mm² to 28zile
- Stretching resistance — >2N/mm²
- Expansion — <4-0,5%
- Applicable on wet surfaces

B. Epoxi resin
- Viscosity at 10°C — cca. 3500MPaS
- Viscosity at 20°C — cca. 400÷3000MPaS
- Time before hardening at 10°C — cca. 90÷70zile
- Time before hardening at 20°C — cca. 30÷20zile
- Time before hardening at 30°C — cca. 20÷30zile
- Time for complete hardening — 7 day at 20°C
- Stretching resistance — >4,2N/mm²

C. Waterproofing layer
- Viscosity at 10°C — cca. 1000÷1500MPaS
- Viscosity at 20°C — cca. 600÷ 700MPaS
- Time before hardening at 20°C — 45min
- Minimal temperature for applying support layer — +10°C

REMEDIEREA FISURILOR DE TIP F2 (>2mm)
RETRIEVAL OF CRACKS TYPE F2 (>2mm)

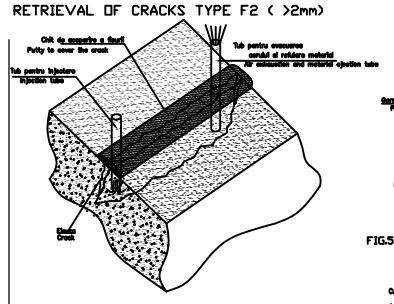

FIG.4 REPARAREA FISURILOR PRIN UTILIZAREA TUBURILOR
REPAIR OF CRACKS BY USE OF TUBES

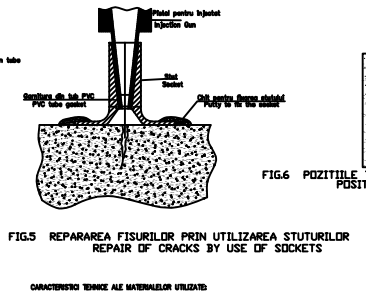

FIG.5 REPARAREA FISURILOR PRIN UTILIZAREA STUTURILOR
REPAIR OF CRACKS BY USE OF SOCKETS

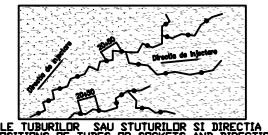

FIG.6 POZITIILE TUBURILOR SAU STUTURILOR SI DIRECTIA DE INJECTARE
POSITIONS OF TUBES OR SOCKETS AND DIRECTION OF INJECTION

Tehnologia lucrarilor de reparatie a suprafetelor din beton cu fisuri de tip F2
cond. C140-97(Pct.4, Pct.5 si Pct.6), fisuri cu deschidere >2,0mm

1. Se identifica si se marcheaza fisurile de tip F2;
2. Se curata de impuritati suprafata betonului in lungul fisurii cu perie de sarma si se indepartarea prafului cu jet de aer sub presiune;
3. Remedierea fisurilor se va face cu suspensie de ciment (sunt utilizate numai cimenturi cu finete mare de macinare) astfel:
—se stabileste pozitia de aplicare a tuburilor de o eluturilor metalice(Pct.4) pe fisura fisurii, la acest utilizari tuburilor se vor pe gauri de cca curat diametru ca cel stabil lungime de tipul metalic(cant tuburi metalice de cca.
—se executa gauri de cca 40*40 mm de suprafata exterioara a betonului (Fig.2)
—se curata gaurile cu aer sub presiune si se umezesc pentru ca
—se instaleaza tuburile de injectare (cant. fig.2 si fig.3, inaugand de la cel din capatul inferior). Pe durata executiei injectiei se vor proteja dusumelele doar doua pozitii—ce inseamna inainte, restul vor fi bucsate cu dopuri. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie;
—se executa gauri de cca 40*40 mm de suprafata exterioara a betonului (Fig.2)
—se curata gaurile cu aer sub presiune si se umezesc pentru ca
—se instaleaza fitele la exterior (cu ajutorul dv-ui lungi cuiesate si cui din capsule (fig.2) sau fixarea tuburilor cu injectie (cant. fig.2 si fig.3, inaugand de la cel din capatul inferior). Pe durata executiei injectiei se vor proteja dusumelele doar doua pozitii—ce inseamna inainte, restul vor fi bucsate cu dopuri. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie. Umplerea fisurilor se va face cu produse rasinoase, se va continua injectia de la urmatoarele tuburi de injectie;
4. Se aplica stratul de impermeabilizare si uniformizare a aspectului betonului (acest strat se va aplica in final pe intreaga suprafata de beton vizibila, dupa realizarea lucrarilor de reparatii).

CARACTERISTICI TEHNICE ALE MATERIALELOR UTILIZATE)

A. Suspensie de ciment:
- Granulatia cimentului — <36 mc
- Finetea de macinare a cimentului — <3200cm²/g
- Continutul de apa — 800l
- Rezistenta la compresiune — >30N/mm² la 28zile
- Rezistenta la incovoiere din incercare — >8N/mm² la 28zile
- Rezistenta la tractiune — >2N/mm²
- Umflare — <4-0,5%
- Aplicata pe suprafete umede

B. Rasina epoxidica:
- Vascozitate la 10°C — cca. 3500MPaS
- Vascozitate la 20°C — cca. 400÷3000MPaS
- Durata de lucru la 10°C — cca. 90÷70zile
- Durata de lucru la 20°C — cca. 30÷20zile
- Durata de lucru la 30°C — cca. 20÷30zile
- Timp de intarire complete — 7 zile la 20°C
- Rezistenta la tractiune — >4,2N/mm²

C. Strat de impermeabilizare
- Vascozitate la 10°C — cca. 1000÷1500MPaS
- Vascozitate la 20°C — cca. 600÷ 700MPaS
- Durata lucrabilitate la 20°C — 45min
- Temperatura min. de aplicare pe strat de suport — +10°C

The technology of repairing works for concrete areas with cracks type F2 acc. to C140-97 (fig.4, fig.5 and fig.6), cracks with an opening >2,0mm

1. Identifying and marking the type F2 cracking;
2. Brushing the impurities on the concrete area along the crack with wire brush and cleaning the dust with compressed air streams;

3. Repairing cracks shall be done with cement suspension (only very fine grinded cements shall be used) as follows:
—establishing the points of affixes of tubes or metallic sockets (fig.4) along the crack; in case of using tubes, holes will be executed with diameter will be established depending on the metallic tube (cant. tubes acc. to fig.2 and fig.3, inaugand from the bottom one).
—filling the crack towards outside applying an useable putty along it (fig.4) Grouting will be made stepped the tubes or the sockets following;
—verifying the zone between tubes or sockets, after hardening of the putty, by introducing compressed air; if bubbles has collapsed holes the air doesn't pass out, additional tubes or sockets will be executed, because in that zone the rest of the crack is discontinued;
—executing injection works (ccs. to fig.2 and fig.3), starting from one of the ends (in case of vertical or inclined cracks, beginning from the bottom end). During the execution of the injection there will be kept open only two adjacent holes, the rest will be closed with stoppers. Filling the cracks will be done with the latest procedure of 3+3 bar in case of wet cracks and 2nd bar in case of dry cracks. After injection, 60÷90 minutes, the injection operations will resume, at a position distes fata de cea precedenta.
—the injection works are stabilize to 48 ore de la finalizarea lucrarilor de injectare, urmand a se efectua o verificare a lucrarilor de injectare de-a lungul intregii fisuri.
—the injection operations of beton din lungul fisurii (suprafata exterioara a) cu suspensie de ciment.

4. Se aplica stratul de impermeabilizare si uniformizare a aspectului betonului (acest strat se va aplica in final pe intreaga suprafata de beton vizibila, dupa realizarea lucrarilor de reparatii).

TECHNICAL SPECIFICATIONS OF THE USED MATERIALS

A. Cement suspension :
- Cement granularity — <36 mc
- Grinding fineness of cement — <3200cm²/g
- Water quantity — 800l
- Compression resistance — >30N/mm² to 28zile
- Stretching resistance from bending — >8N/mm² to 28zile
- Stretching resistance — >2N/mm²
- Expansion — <4-0,5%
- Applicable on wet surfaces

B. Epoxi resin
- Viscosity at 10°C — cca. 3500MPaS
- Viscosity at 20°C — cca. 400÷3000MPaS
- Time before hardening at 10°C — cca. 90÷70zile
- Time before hardening at 20°C — cca. 30÷20zile
- Time before hardening at 30°C — cca. 20÷30zile
- Time for complete hardening — 7 day at 20°C
- Stretching resistance — >4,2N/mm²

C. Waterproofing layer
- Viscosity at 10°C — cca. 1000÷1500MPaS
- Viscosity at 20°C — cca. 600÷ 700MPaS
- Time before hardening at 20°C — 45min
- Minimal temperature for applying support layer — +10°C

NOTA

1. In cazul de suprafete cu centin armatura cu sectiuni necorespunzatoare reduse prin coroziune si nu este posibil montarea armaturilor aditionale prin suprapunere, Dirigintele lucrari solicitarea pe zona suprafetei degradate este mai mica decat dubla lungimii minime de ancorare, atunci armaturile existente se vor innoi prin sudarea la acestea capete cant. C28-65.

2. La executia se vor respecta cu strictete prevederile din "Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 1: Producerea betonului"indicativ NE 012/1-2007 si "Normativ pentru producerea betonului si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat. Partea 2: Executarea lucrarilor din beton",indicativ NE 012/2-2010, din "Instructiunile tehnice privind procedeele de remediere a defectelor pentru elementele de beton si beton armat" indicativ C140-97, din "Normativul pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii aferente" indicativ C28—65, si a Caietului de Sarcini.

3. Daca in timpul lucrarilor se vor constata anumite neconcordante intre datele avute in vedere la proiectare si situatia de pe teren, va fi sesizat proiectantul pentru adoptarea prevederilor la noua situatie.

NOTE:

1. In case of sections containing reinforcement with inadequate, and reduced by corrosion sections, and is impossibility of placing additional reinforcement by overlapping (the length of the reinforcing bar in the degraded zone is less than
the double of the minimum anchoring length), then the additional anchoring bars shall be welded by welding on both ends, acc. to C28-65.

2. There will be strictly respected the provision from "Practice code for the concrete production and works execution, reinforced and pre-stressed concrete. Part 1: Practice code for concrete production"— NE012/1—2007 and "Practice code for the concrete production and works execution, reinforced and pre-stressed concrete. Part 2: The execution of concrete works" — NE012/2—2010 "Technical instructions regarding remedial procedures of plain concrete and reinforced concrete" ind. C140—97, from "Normative for quality checking and works reception for different constructions" ind. C28—65 and Technical Specifications of this project.

3. If misunderstandings between the designed data and the site situation are found out during works execution, the designer will be convened to adjust the design according to the new situation.

This drawing is forbidden to be copied, lent or used to other purposes than those previously approved by ARCE Liter Company or its owner.
Se interzice copierea, difuzarea, imprumutarea sau utilizarea in alte scopuri, fara permisiunea ARCE Liter Company sau proiectilor si desenelor.

Index	Date	Modificare / Modification	Proiectat / Designed	Aprobat Consultant / Approved Consultant	Aprobat OIR / Approved OIR
A	11.2011	Faza PTh 1 / Phase PTh 1	Ioan Rontau		

GUVERNUL ROMANIEI
ROMANIAN GOVERNMENT

PROIECT FINANTAT DE UNIUNEA EUROPEANA
EUROPEAN UNION FINANCED PROJECT

C.N.C.F. "C.F.R." - S.A.

CLIENT / CLIENT

Joint Venture leader

CONSULTANT / CONSULTANT

			Data / Date	Semnatura / Signature
Aprobat / Approved	Sef proiect / Project manager	Ipaqsc.R. Lilarea		----
Aprobat / Approved	Coordonator Sec. Sud-Est / Section 1 Coordinator	Ipaqsc/C. Gambelli		----
Verificat / Checked	Ipaqsc/Coper Chile Rey Robert	V.Kollbrunnilla		

SUBCONTRACTANT / SUBCONTRACTOR

Aprobat / Approved	Ipaqs/Responsabil Subcontractant / Subcontractor Responsible	Ipaq/E.A. Dihulescu Bandu	10.2011	----
Intocmit / Elaborated	Proiectant / Designer	Ioan Rontau	10.2011	

Reabilitarea liniei de cale ferata Brasov - Simeria, parte componenta a coridorului IV Pan European, pentru circulatia trenurilor cu viteza maxima de 160 km/h.
Tronsonul: Brasov - Sighisoara
Rehabilitation of the railway line Brasov - Simeria, component Part of the IV Pan-European Corridor, for the trains circulation with maximum speed of 160 km/h.
Section: Brasov - Sighisoara

Proiect/Project
2004/RO/16/P/PA/003

Faza / Phase:
P.Th. / T.D.

Denumire desen / Drawing Title :
Pasaj Inferior / Lower Passage km 171+485.00
Remedierea fisurilor la betoane / Fix cracks in concrete

Codificare / Codification System	Scara / Scale	LOT / LOT	Nr. / Nr.
EABI DR E DI BB PV 00 1 X 004 0			01/01

1376/397