

MINISTERUL LUCRĂRILOR PUBLICE, DEZVOLTĂRII ȘI ADMINISTRAȚIEI
CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII



Agreement Tehnic

003-01/144-2020

Prelungește și Modifică Agreementul Tehnic 003-01/135-2019

**PROCEDEU DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU
PROFIL PERIODIC,**

CU CUPLE GROUPEC INJECTATE CU MORTARE SPECIALE

*PROCÉDÉ D'ASSEMBLAGE MÉCANIQUE DES BARRES D'ACIER-BETON À PROFIL
PÉRIODIQUE, AVEC DES LIAISONS GROUPEC INJECTÉ AVEC DES MORTIERS SPÉCIAUX
MECHANICAL JOINTING PROCESS OF PERIODIC PROFILE REINFORCING STEEL BARS,
WITH GROUPEC COUPLERS INJECTED WITH SPECIAL MORTARS*

*MECANISCHE VERBINDUNG PROZESS DER BETONSTAHLSTÄBE MIT PERIODISCHEN
PROFILE, MIT GROUPEC KOPLUNGEN MIT SPECIALMÖRTEL INJIZIERT*

Cod: 16

PRODUCĂTOR: **DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd., THAILANDA**
*Lumpini II Building, 247 Sarasin Road
Lumpini, Pathumwan, 10330 Bangkok
Tel.: +66 (0)-2328-0211-7, ext. 771; Fax: +66 (0)-2726-2980*

TITULARUL: **DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd., THAILANDA**
*Lumpini II Building, 247 Sarasin Road
Lumpini, Pathumwan, 10330 Bangkok
Tel.: +66 (0)-2328-0211-7, ext. 771; Fax: +66 (0)-2726-2980*

**ELABORATOR AGREMENT
TEHNIC:**

S.C. PROCEMA CERCETARE S.R.L.
*Str. Preciziei nr. 6R
București – România
Tel: 021.318.08.51
Fax. 021.318.08.50*



Grupa specializată nr. 1 – Elemente structurale și fundații

*Prezentul agreement tehnic este valabil până la data de 25.02.2023 numai însoțit de AVIZUL TEHNIC
al Consiliului Tehnic Permanent pentru Construcții și nu ține loc de certificat de calitate*

CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

Grupa specializată nr. 1 “Elemente structurale și fundații” din cadrul S.C. PROCEMA CERCETARE S.R.L., analizând documentația de solicitare de agrement tehnic prezentată de societatea DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd. din Bangkok, Thailanda și înregistrată cu nr. 2081 din data de 31.01.2020, referitoare la “PROCEDEUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE GROUTEC INJECTATE CU MORTARE SPECIALE”, realizat de societatea DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd. din Thailanda, elaborează prezentul Agrement Tehnic nr. 003-01/143-2020, care prelungește și modifică Agrementul Tehnic 003-01/135-2019, valabile la această dată. Motivul modificării îl constituie schimbarea încadrării cuplelor conform prevederilor standardului SR ISO 15835-1:2020, SR ISO 15835-2:2020 și SR ISO 15835-3:2020.

1. Definierea succintă

1.1 Descrierea succintă

PROCEDEUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE GROUTEC INJECTATE CU MORTARE SPECIALE a fost conceput pentru a satisface cerințele normativelor și standardelor internaționale, înlocuind sistemele tradiționale de îmbinare a armăturilor prin suprapunere și sudare, utilizate în mod curent.

Efortul de întindere și de compresiune ca urmare a acțiunilor exterioare localizate pe armături, se transmite integral între cele două armături prin intermediul cuplei (SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012. Eurocod 2, cap. 8.7.1).

PROCEDEUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE GROUTEC INJECTATE CU MORTARE SPECIALE, se utilizează în vederea asamblării elementelor prefabricate din beton armat. Asamblarea se realizează în trei etape, în fabrica de fasonat oțel beton, în fabrica de prefabricate și pe șantier.

A. Barele profilate de oțel beton se prelucrează mecanic la un capăt pe utilaje specifice Dextra de tăiere, forjare la rece și filetare. Prin forjare la rece, se mărește diametrul capătului barei până la o valoare predeterminată, după care porțiunea se filetează fără reducerea ariei secțiunii transversale. Pe barele filetate se vor monta cuplele Groutec. Sistemul de prelucrare a capetelor barelor de oțel beton utilizează filete paralele izometrice, care asigură caracteristici mecanice la întindere și la compresiune performante pentru armăturile îmbinate cu cuple.

Această etapă se realizează în secția de producție PROCEMA RWP S.A. Jilava. Unitatea dispune de două linii de producție, fiecare fiind dotată cu o mașină de tăiat, mașină de forjat la rece DEXTRA MBF 40 și mașină de filetat DEXTRA DMT 40 precum și de echipamente specifice pentru deservire.

B. Armarea elementelor prefabricate se realizează conform planului de armare. Capătul liber al cuplei Groutec se racordează la cofraj prin intermediul poziționerelor magnetice sau cu șurub, după care se toarnă betonul. După întărirea betonului cofrajul se îndepărtează.

C. Elementele prefabricate armate se asamblază pe șantier prin îmbinarea și fixarea armăturilor înglobate în beton cu cuplele Groutec. Pentru fixare se utilizează un mortar special, care se injectează în cavitatea cuplei Groutec.

Elementele prefabricate armate se asamblază în poziție verticală sau orizontală, iar zona de contact dintre ele se etanșează cu mortar.

În vederea realizării îmbinării mecanice se utilizează următoarele produse.

1. Cuple Groutec, care constau din următoarele elemente componente (fig. 1, fig. 2, tabelul 5, anexa 1):

-corp cilindric cu filet interior la un capăt și o cavitate interioară la celălalt capăt, protejate cu capace de protecție din PE;

-poziționere magnetice sau cu șurub pentru fixarea cuplei de cofraj;

-în cele două cavități de pe corpul cuplei se montează două conducte din HDPE (PE80/PN12,5): prin conducta de admisie se

injectează mortarul în cavitatea cuplei, iar prin conducta de evacuare se îndepărtează mortarul în exces; cele două conducte se etanșează cu mufe din PE;

-discuri de etanșare.

2. Bare de oțel beton cu profil periodic cu diametrele cuprinse între 12-40 mm și categoria de rezistență max. 5 (limita de curgere $R_e = \min 500 \text{ N/mm}^2$, în conformitate cu cerințele de performanță din ST 009-2011). Produsele de oțel beton utilizate în procedeul de îmbinare mecanică au agrement tehnic în construcții sau certificat de conformitate, valabile.

3. Mortar special pe bază de ciment, cu contracții reduse și clasa de rezistență R4 ($R_{comp} \geq 70 \text{ MPa}$, după condiționare de 28 zile, conform ASTM C 1107, respectiv EN 1504-6), care se injectează în cavitatea interioară a cuplei și după întărire asigură fixarea armăturii. Producătorul de cuple acordă asistență pentru alegerea tipului de mortar adecvat. Mortarul se acceptă pentru utilizare doar după efectuarea unor teste de verificare.

Cuplele Groutec se fabrică prin turnarea în matrițe a topiturii și prelucrarea mecanică după răcire a fontei cu grafit marca FCD 450-10, conform JIS G 5502:2001 (echivalent cu marca EN-GJS 1040; SR EN 1563:2012), pe baza normelor tehnice ale producătorului. Pentru prevenirea coroziunii, peste cuple se aplică un ulei anticoroziv.

Cuplele Groutec se pot utiliza pentru îmbinarea a două bare cu aceeași diametru (îmbinare Groutec Standard – tabel 6; anexa 1) sau pentru îmbinarea a două bare cu diametre diferite (îmbinare Groutec de Tranziție – tabel 7; anexa 1)

Cuplele Groutec permit îmbinarea armăturilor înglobate în beton cu abatere de la coaxialitate între capetele lor. Abaterile maxime admise de la coaxialitate sunt: 12 mm pentru armături mici Ø12- Ø20 mm, 20 mm pentru Ø25 mm și 25 mm pentru armături cu Ø28 - Ø40 mm.

Cuplele Groutec se utilizează la îmbinarea mecanică a barelor de oțel beton cu profil periodic, cu diametrele cuprinse între 12-40 mm și categoria de rezistență max. 5 (limita de curgere $R_e = \min 500 \text{ N/mm}^2$, în conformitate cu prevederile normativului ST 009-2011). Oțelurile beton utilizate în procedeul de îmbinare mecanică au agrement tehnic în construcții sau certificat de conformitate valabile și sunt comercializate în România cu respectarea prevederilor regulamentului UE 305/2011 și HG 668/2017.

1.2. Identificarea produselor

Cuplele Groutec sunt marcate în exterior. Marcajul cuprinde următoarele informații:

- simbolul cuplei (G);
- diametrul barei de oțel beton (în mm);
- numele sau sigla producătorului (D);
- data fabricației (an, lună, zi);
- nr. lot.

Cuplele se livrează fie ca atare, fie se înșurubează peste capătul filetat al barelor de oțel beton. Produsele se marchează cu etichete în conformitate cu pct. 2.3.7.2 din ST 009-2011:

- diametrul barei de oțel-beton (în mm);
- codul/marcajul cuplei;
- numărul de cuple;

La livrare, produsele vor fi însoțite de "Instrucțiuni de punere în operă" și de declarația de conformitate a producătorului cu referire la prezentul agrement tehnic nr. 003-01/144-2020.

2. Agrementul Tehnic

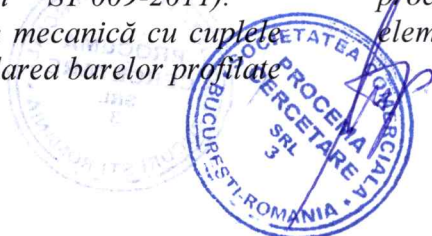
2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Procedeul se utilizează în construcții civile, industriale, de infrastructură, căi de comunicații, etc., în vederea îmbinării mecanice cap la cap, prin intermediul cuplelor Groutec, a barelor profilate de oțel beton cu diametrele cuprinse între 12-40 mm și categoria de rezistență max. 5 (limita de curgere $R_e = \min 500 \text{ N/mm}^2$, în conformitate cu cerințele de performanță din ST 009-2011).

Procedeul de îmbinare mecanică cu cuplele Groutec se aplică la asamblarea barelor profilate

de diferite diametre, cu forme îndoite, la cuplarea armăturilor de legătură a două elemente prefabricate din beton, inclusiv cu abatere de la coaxialitate între capetele lor și la continuizarea armăturilor înglobate în elemente structurale din beton (stâlpi, coloane, piloni, grinzi, pereți, planșee, fundații).

Cuplele se încadrează în categoria FS conform SR ISO 15835-1:2020 în consecință procedeul se utilizează și în cazul supunerii elementelor structurale la oboseală, la solicitări



dinamice, la încărcări alternante accentuate de tip seismic.

Folosirea procedeului și a produselor utilizate în cadrul lui se va face numai pe baza unui proiect de execuție întocmit, verificat și avizat în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare și cu respectarea Legii nr 10/1995, privind calitatea în construcții, republicată.

La utilizarea procedeului se vor respecta prevederile referitoare la înădăirea armăturilor din normativul P100-1:2013, capitolul 5.7.3.

2.2. Aprecieri asupra produsului

2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

PROCEDEUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE GROUTEC INJECTATE CU MORTARE SPECIALE, corespunde condițiilor impuse în normativele și standardele europene aferente domeniului de utilizare preconizat, în reglementările tehnice românești, precum și în cerințele stabilite în Legea nr. 10/1995 „Lege privind calitatea în construcții”, republicată.

Rezistența mecanică și stabilitatea:

Rezistența și stabilitatea generală a construcției realizată cu elemente structurale din beton armat cu bare de oțel îmbinate/continuate cu cuple Groutec, se asigură prin proiectarea, punerea în operă și utilizarea procedeului de îmbinare conform instrucțiunilor producătorului și cu respectarea reglementărilor tehnice specifice în vigoare, privind proiectarea și realizarea armării elementelor de beton.

Securitate la incendiu:

Barele oțel beton și cuplele Groutec realizate din oțel se încadrează în clasa de performanță de reacție la foc A1, conform Regulamentului privind clasificarea și încadrarea produselor pentru construcții pe baza performanțelor de comportare la foc – anexa I, aprobat în Ordinul comun al MTCT și MAI nr. 1822/394 din 7 octombrie 2004, cu completările ulterioare.

Pentru produsele pentru construcții care fac obiectul agrementului tehnic nu au fost efectuate încercări pentru determinarea performanțelor de comportare la foc.

Igienă, sănătate și mediul înconjurător:

Produsul nu conține elemente radioactive, substanțe potențial cancerigene, deșeuri toxice sau alte substanțe dăunătoare sănătății oamenilor sau integrității mediului

înconjurător. Produsul nu este clasificat ca produs periculos în conformitate cu regulamentul CE 1272/2008 privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor. În condiții normale de utilizare aceste produse nu prezintă riscuri semnificative pentru sănătatea populației, în conformitate cu legislația în vigoare. Pentru protecția persoanelor și a lucrătorilor trebuie respectate cerințele expunerii ocupaționale în conformitate cu HG 1425/2006 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă cu completările și modificările conform HG 955/2010.

Elementele componente ale oțelului beton și ale cuplelor nu sunt cuprinse în lista noxelor cancerigene sau substanțelor potențial cancerigene pentru om, în conformitate cu Regulamentul „REACH (CE)” Nr. 1907/2006 al Parlamentului European privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice, completat cu R(CE) 1272/2008

Produsele sunt reciclabile.

PROCEMA RWP S.A., unitatea unde se realizează prelucrarea barelor, are implementat sistemul de management de mediu în conformitate cu SR EN ISO 14001:2015; certificat nr. 5338 emis de SRAC CERT S.R.L., București

Siguranță și accesibilitate în exploatare:

Armăturile îmbinate prin acest procedeu sunt înglobate în elementele din beton armat, astfel încât nu creează riscuri de accidentare prin agățare, rănire sau lovire a utilizatorilor.

Protecția împotriva zgomotului:

Produsele nu influențează această cerință.

Economia de energie și izolarea termică:

Produsele nu influențează această cerință.

Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale

Se va aplica conform Legii 10 din 1995 privind calitatea în construcții, republicată.

2.2.2. Durabilitatea și întreținerea produselor:

Durabilitatea armăturilor realizate cu bare profilate de oțel beton îmbinate cu cuple Groutec este egală cu durata de viață a elementelor din beton în care acestea sunt înglobate.

Durabilitatea armăturilor este asigurată prin: respectarea grosimii de acoperire cu beton,

corespunzătoare mediului în care este amplasat elementul de beton armat;

- respectarea măsurilor de protecție anticorozivă a elementelor din beton armat, în concordanță cu clasa de agresivitate a mediului.

Garanția acordată de producător pentru produsele livrate se va stabili prin contract, de la caz la caz, dar nu va fi mai mică de 2 ani, respectând condițiile de transport, manipulare, depozitare, în conformitate cu Legea nr. 449/2003 privind vânzarea produselor și garanțiile asociate acestora, cu modificările și completările ulterioare.

Garanția lucrării se acordă de către executantul acesteia în condițiile prevăzute de legislație și cu respectarea prevederilor din caietul de sarcini și din contractul de execuție.

2.2.3. Fabricația și controlul

Cuplele Groutec se fabrică de către DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd, în Bangkok, Thailanda, în secțiile de producție proprii, dotate cu utilaje specifice și cu personal calificat pentru deservire. Produsele se fabrică pe baza normelor tehnice ale producătorului, în condiții care asigură reproductibilitatea performanțelor corespunderilor domeniilor de utilizare preconizate.

Performanțele mecanice ale produselor corespund cerințelor normativelor ACI 318, BS 8810 și SR ISO 15835-1:2020.

Controlul calității se efectuează de către producător, conform specificației tehnice de produs.

În vederea asigurării constanței calității, producătorul va urmări:

Intern unității - realizarea produselor în conformitate cu prevederile ISO 9001:2015. Producătorul are implementat sistemul managerial al calității, dovedit prin certificatul cu Nr. TH 010882, emis de către organismul de certificare Bureau Veritas Certification, Thailanda și certificatul Nr. 1086 emis de către CARES UKAS Marea Britanie.

Extern unității - obținerea unei forme de certificare pentru sistem și/sau pentru produse de la un organism de specialitate acreditat.

Barele de oțel beton se prelucrează în vederea înșurubării în cuplele Groutec pe utilaje specifice Dextra, la S.C. PROCEMA RWP S.A. Jilava, județul Ilfov, România, în conformitate cu prevederile SR EN ISO 9001:2015 și conform manualului calității Dextra, în secțiile de

producție proprii, dotate cu utilaje specifice și cu personal calificat pentru deservire, instruit de către personalul tehnic de la Dextra Manufacturing Co. Ltd.

Funcție de proiectul de execuție, fixarea armăturilor în cuplele Groutec cu mortar special, se realizează în fabrica de prefabricate și/sau pe șantier, cu personal calificat și instruit, conform instrucțiunilor tehnice ale producătorului (Instrucțiuni de Instalare AI-GC01-E Rev. 5).

Societatea PROCEMA RWP S.A. are implementat sistemul managerial al calității și al mediului:

- conform SR EN ISO 9001:2015, certificat nr. 11545, emis de organismul de certificare SRAC CERT SRL;

- conform SR EN ISO 14001:2015, certificat nr. 5338, emis de organismul de certificare SRAC.

2.2.4. Punerea în operă

Punerea în operă a armăturilor îmbinate cu cuple Groutec se realizează conform planurilor de armare aferente proiectului de execuție, elaborate pentru fiecare element de beton armat, cu respectarea instrucțiunilor de instalare ale producătorului și conform reglementărilor tehnice în vigoare specifice lucrării, fără dificultăți particulare într-o lucrare de precizie normală.

Etapile punerii în operă sunt prezentate mai jos.

I. Fasonarea și prelucrarea mecanică a barelor profilate de oțel beton:

- se taie barele de oțel beton în lungimile specificate în proiectul de armare;

- se taie capătul barei la un unghi drept, cu ferăstrău circular;

- marirea diametrului capatului barei până la o valoare predeterminată;

- realizarea filetelor prin tăiere mecanică, pe zona largită a capătului barei.

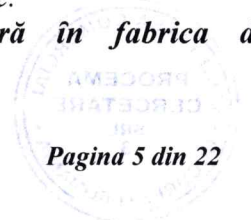
I.1 Racordarea cuplei Groutec de armătură:

- se selectează cuplele Groutec potrivite cu diametrele armăturilor;

- se îndepărtează capacul de protecție din PE din cuplă;

- se înșurubează cupla Groutec peste capătul filetat la armăturii; conform instrucțiunilor de montaj ale producătorului înșurubarea este completă atunci când filetele paralele de pe armătură nu mai sunt vizibile.

II. Punerea în operă în fabrica de prefabricate



II.1 Racordarea cuplei cu armătură de cofraj (fig. 3 a, b, anexa 1):

-funcție de proiectul de execuție, se selectează poziționerele adecvate racordării și se inserează cupla în poziționerele magnetice sau cu șurub;

-sistemul cuplă-armătură se racordează la cofraj.

II.2 Instalarea conductelor de admisie și de evacuare pe corpul cuplei (numai pentru aplicațiile de asamblare verticală și orizontală prin injecție a elementelor prefabricat):

-se taie țevile din HDPE care vor forma conductele de admisie (OD 25 mm) și de evacuare (OD 20 mm), în lungimi corespunzătoare pentru ca să ajungă de la cuplă până la suprafața interioară a cofrajului;

-se îndepărtează capacele de protecție din cele două cavități de pe corpul cuplei;

-se montează și se fixează conductele de admisie și de evacuare prin batere cu un ciocan de lemn;

-fixarea trebuie să fie fermă în așa fel încât să nu existe nici o deschizătură în zona de contact, atunci când este cazul se folosește un agent de etanșare sau adeziv;

-se etanșează conductele de admisie și de evacuare cu mufe de protecție sau bandă adezivă, în vederea evitării penetrării betonului în cuplă.

II.3 Turnarea betonului:

-se verifică dacă cupla este bine fixată de cofraj pentru evitarea mișcării acesteia în timpul vibrării;

-se verifică dacă distanța „R” dintre centrul cuplei Groutec și baza cofrajului este în limitele stabilite de producător (fig. 4, tabelul 8, anexa 1);

-se verifică dacă lungimile de tăiere ale armăturilor corespund planului de armare;

-se verifică dacă conductele de admisie și de evacuare sunt în poziții perpendiculare față de baza cofrajului; în cazul în care cofrajul poate fi găurit, conductele de admisie și de evacuare din HDPE vor ieși 30 cm în afara cofrajului, iar după întărirea betonului acestea se îndepărtează împreună cu cofrajul; cavitățile rămase în beton vor servi la injecția mortarului (fig. 6, anexa 1);

-se marchează poziția cuplei și a conductelor de admisie și de evacuare pe fața exterioară a cofrajului;

-se toarnă betonul în cofraj.

II.4 Îndepărtarea cofrajului:

-după întărirea betonului se îndepărtează cofrajul și se marchează pozițiile cuplelor și ale conductelor de admisie și de evacuare;

-se îndepărtează capacul și capacele de protecție din plastic și se verifică dacă betonul nu a pătruns în cuplă, iar la nevoie betonul pătruns se îndepărtează cu jet de aer comprimat.

III. Punerea în operă pe șantier

III.1 În aplicațiile de asamblare verticală prin injecție a elementelor prefabricat, cuplele Groutec se situează în partea inferioară a elementului prefabricat superior, cu cavitățile interioare orientate în jos.

A. Pregătirea fundației/elementului prefabricat de bază:

-se verifică abaterile dimensionale ale fundației care trebuie să fie în limitele toleranțelor admisibile ale proiectului de execuție;

-se verifică dacă lungimile de tăiere a armăturilor sunt în limitele stabilite de producător;

-se curăță armăturile de betonul aderent sau de murdărie;

-se mătură praful și reziduurile de pe suprafața fundației;

-se așează discurile de etanșare peste capetele barelor de armare la distanțe de 1”-2” de capetele barelor (1”=2,54 cm); discurile de etanșare nu trebuie să fie în contact cu fundația (fig. 7, anexa 1);

B. Instalarea elementului prefabricat superior:

-se selectează elementul prefabricat superior care se ridică deasupra fundației;

-se îndepărtează capacele de protecție din cavitățile cuplelor Groutec și se verifică dacă acestea sunt curate, fără resturi de beton, iar la nevoie se curăță cu jet de aer comprimat;

-se prepară și se aplică un strat de mortar special sau de zidărie peste fundație;

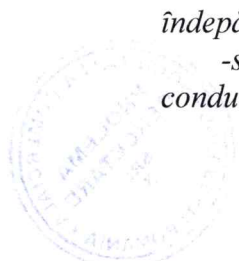
-la nevoie, peste fundație se așează plăci de nivelare;

-se coboară elementul prefabricat superior în așa fel încât armăturile înglobate în fundație să pătrundă în cavitățile cuplelor din elementul superior;

-se verifică verticalitatea elementelor asamblate cu o nivelă cu bulă de aer;

-după întărirea stratului de mortar se îndepărtează cofrajul;

-se injectează mortarul special prin cavitățile conductelor de admisie ale cuplelor Groutec.



III.2 În aplicațiile de asamblare verticală prin gravitație a elementelor prefabricat, cuplele Groutec se situează în partea superioară a elementului de bază, cu cavitățile interioare orientate în sus.

A. Pregătirea fundației/elementului prefabricat de bază

-se verifică abaterile dimensionale ale fundației care trebuie să fie în limitele toleranțelor admisibile ale proiectului de execuție;

-se îndepărtează capacele de protecție din cavitățile cuplelor Groutec și se verifică dacă acestea sunt curate, iar la nevoie se curăță cu jet de aer comprimat;

-se mătură praful și reziduurile de pe suprafața fundației;

B. Instalarea elementului prefabricat superior:

-se selectează elementul prefabricat superior și se verifică dacă lungimile de fasonare ale armăturilor sunt în limitele stabilite de producător;

-se ridică elementul prefabricat superior peste fundație;

-se pregătește cofrajul în jurul zonei de contact dintre cele două elemente;

-se prepară și se toarnă stratul de mortar special sau de zidărie peste elementul prefabricat de bază, în jurul cavităților cuplelor Groutec;

-se toarnă mortarul special în cavitățile cuplelor Groutec până la nivelul „L” (fig. 8, anexa 1);

-se coboară elementul prefabricat superior în așa fel încât armăturile înglobate în acesta să pătrundă în cavitățile cuplelor Groutec din fundație;

-se verifică verticalitatea elementelor asamblate cu o nivelă cu bulă de aer;

-se îndepărtează cofrajul și se curăță excesul de mortar din jurul zonei de contact.

Cantitatea necesară de mortar este funcție de tipul și dimensiunea cuplei Groutec (tabelele 12, 13, anexa 1).

III.3 Aplicații de asamblare orizontală prin injecție a elementelor prefabricat.

A. Pregătirea elementelor prefabricat:

-se verifică abaterile dimensionale ale elementelor prefabricate armate care trebuie să fie în limitele toleranțelor admisibile ale proiectului de execuție;

-se verifică dacă lungimile de fasonare ale armăturilor sunt în limitele stabilite de producător;

-se verifică cavitățile din interiorul cuplelor Groutec care trebuie să fie curate, fără resturi de beton, iar la nevoie acestea se curăță cu jet de aer comprimat;

-se curăță suprafețele elementelor prefabricat.

B. Instalarea discurilor de etanșare:

-se așează discurile de etanșare peste capetele barelor de armare la distanțe de 1”-2” de capetele barelor (1”=2,54 cm); discurile de etanșare nu trebuie să fie în contact cu suprafața elementului.

C. Asamblarea elementelor prefabricat:

-se ridică elementul prefabricat 2 și se așează în fața primului element;

-se deplasează discurile de etanșare până acoperă cavitățile cuplelor Groutec din primul element;

-se împinge elementul prefabricat 2 în poziția finală (armăturile înglobate în al doilea element pătrund în cavitățile cuplelor Groutec din primul element);

-se verifică alinierea ambelor elemente;

-se pregătește cofrajul în jurul zonei de contact dintre cele două elemente;

-se etanșează zona de contact cu mortar special sau de zidărie;

-după întărirea mortarului se îndepărtează cofrajul și se injectează mortar special în cavitățile cuplelor Groutec.

IV. Prepararea mortarului special

-se utilizează un mortar special pe bază de ciment, cu contracții reduse și clasa de rezistență R4 ($R_{comp} \geq 70$ MPa, după condiționare de 28 zile, conform ASTM C 1107, respectiv EN 1504-6);

-pentru prepararea mortarului special se respectă instrucțiunile de punere în operă ale producătorului;

-se îndepărtează reziduurile din cavitățile interioare ale cuplelor Groutec cu jet de aer comprimat sau apă; în cazul în care se folosește apa, cavitățile se vor usca înainte de injectarea mortarului;

-mortarul preparat se injectează cu o pompă prin conducta de admisie a cuplei (în aplicații verticale și orizontale prin injecție) sau se toarnă direct în cavitatea interioară a cuplei (aplicații verticale prin gravitație);

-umplerea este completă atunci când mortarul în exces începe să curgă prin conducta de evacuare a cuplei;

-se închide etanș conducta de evacuare cu o mufă, după care se continuă injectarea mortarului încă 3 sec.;

-se închide supapa de injecție, după care se etanșează conducta de admisie cu o mufă.

Se verifică îmbinările realizate și dacă este cazul se remediază neconformitățile apărute, în concordanță cu instrucțiunile producătorului (Instrucțiuni de Instalare AI-GC01-E Rev. 05).

Procedul de îmbinare mecanică se realizează numai de către personal instruit și calificat.

2.3. Caietul de prescripții tehnice

2.3.1. Condiții de concepție

Produsele sunt astfel concepute încât să răspundă reglementărilor tehnice românești în domeniu.

Cuplele Groutec se fabrică în conformitate cu normele tehnice ale producătorului. Cuplele se realizează prin turnarea în matrice a topiturii și prelucrarea mecanică după răcire a fontei cu grafit marca FCD450-10, conform JIS G 5502:2001 (echivalent cu marca EN-GJS 1040; SR EN 1563:2012), pe utilaje automatizate, cu grad ridicat de precizie.

Caracteristicile fizico-mecanice ale armăturilor care se îmbină cu cuplele Groutec, corespund prevederilor standardelor de referință pentru oțel beton cu categoria de rezistență max. 5 și criteriilor de performanță din reglementarea tehnică ST 009-2011.

Produsele utilizate îndeplinesc condițiile specifice.

Armarea elementelor și structurilor din beton cu armături îmbinate cu cuple Groutec se realizează cu respectarea prevederilor următoarelor reglementări tehnice românești:

- SR EN 1992-1-1:2004/AC:2012 „Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri.”

- CR 0-2005 „Cod de proiectare. Bazele proiectării structurilor în construcții.”

- P 83-81 „Instrucțiuni tehnice pentru calculul și alcătuirea constructivă a structurilor compuse beton-oțel.”

- P 103-82 „Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea elementelor din beton precomprimat parțial, folosind armături pretensionate și nepretensionate complementare.”

- P 100-1/2013 „Cod de proiectare seismică. Partea 1. Prevederi de proiectare pentru clădiri.”

- ST 009-2011 „Specificație tehnică privind produsele din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță.”

- NE 012-1/2007 „Normativ pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 1 Producerea betonului.”

- NE 012-2-2010 „Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat. Partea 2 Executarea lucrărilor din beton.”

- NE 013-2002- "Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat."

- P 118-1999 „Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.”

- SR ISO 15835-1:2016: Oțeluri pentru armarea betonului. Cuple de îmbinare mecanică a barelor de armare. Partea 1: Cerințe.”

2.3.2. Condiții de fabricare

Cuplele Groutec utilizate în procedul de îmbinare mecanică a barelor profilate de oțel beton, se fabrică în conformitate cu normativele și instrucțiunile producătorului DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd. din Bangkok, Thailanda, astfel încât să fie asigurată calitatea corespunzătoare a produselor finite și o comportare bună a produselor în timp.

Controlul calității se efectuează de către producător, conform specificației tehnice de produs.

În România, armăturile se fasonează și se prelucrează mecanic la S.C. PROCEMA RWP S.A. din Jilava, județul Ilfov, pe utilaje specifice Dextra de tăiere, forjare la rece și filetare, după care cuplele Groutec se înșurubează peste capetele filetate ale armăturilor. S.C. PROCEMA RWP S.A. are sistemul de management al calității implementat și certificat conform SR ISO 9001:2015.

Armăturile îmbinate cu cuplele Groutec se racordează de cofraje în fabrici de prefabricate, iar elementele prefabricate armate se assemblează pe șantier conform instrucțiunilor de instalare al producătorului (Manual de Instalare AI-GC01-E Rev. 05), cu personal instruit și calificat.

2.3.3. Condiții de livrare



Marcajul cuplelor și eticheta ambalajului cuprind informațiile specificate în punctul 1.2 al acordului tehnic.

Cuplele se livrează fie ca atare, fie se înșurubează peste capătul filetat al barelor de oțel beton. Produsele se marchează cu etichete în conformitate cu pct. 2.3.7.2 din ST 009-2011

Produsele se depozitează în spații acoperite și uscate.

La livrare, produsele îmbinate sunt însoțite de raport de încercare cu rezultatele testelor mecanice, iar cuplele și barele de oțel sunt însoțite de declarații de conformitate ale producătorului, potrivit prevederilor standardelor SR EN ISO CEI 17050-1:2010 "Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 1: Cerințe generale", și SR EN ISO/CEI 17050-2:2005 "Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 2: Documentație suport", care să ateste conformitatea produselor cu prezentul Acord Tehnic, conform legislației românești în vigoare.

Producătorul va pune la dispoziția beneficiarilor instrucțiuni de punere în operă în limba română.

2.3.4. Condiții de punere în operă

Procedul va fi pus în operă numai de către personal calificat și instruit, conform instrucțiunilor tehnice elaborate de producător, respectându-se și prevederile din prezentul acord tehnic, aliniatele 2.2.4 și 2.3.1.

De asemenea, la punerea în operă se mai respectă:

- Legea nr. 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă, publicată în MO al României nr. 646/26.06.2006;

- HG nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității muncii Nr. 319/2006;

- HG nr. 955/2010 pentru modificarea și completarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 319/2006 și HG nr. 985/2012 „Norme metodologice de aplicare a legislației securității și sănătății în muncă”;

- P100-1/2013 – Cod de proiectare seismică;

- C 300/94 – „Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcție și instalațiilor aferente acestora”;

- Legea nr. 211/2011 – Legea privind regimul deșeurilor, cu completările și modificările ulterioare;

- Legea nr. 249/2015 privind modalitatea de gestionare a ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje .

Concluzii

Aprecierea globală

Utilizarea produselor în domeniile de utilizare acceptate este **apreciată favorabil** în condițiile specifice din România, dacă se respectă prevederile prezentului acord tehnic.

Condiții

- Calitatea și constanța caracteristicilor relevante ale produselor, au fost examinate și găsite corespunzătoare și trebuie menținute constante pe toată durata de valabilitate a acestui acord.

- Oriunde se face referire în acest acord la acte legislative sau reglementari tehnice trebuie avut în vedere că acestea erau în vigoare la data elaborării acestui acord

- Acordând acest acord tehnic, Consiliul Tehnic Permanent Pentru Construcții nu se implică în prezența și/sau absența drepturilor legale ale firmei de a comercializa, aplica sau întreține produsul.

- Orice recomandare referitoare la folosirea în condiții de siguranță a acestui procedeu, care este conținută sau se referă la acest acord tehnic, reprezintă cerințe minime necesare la punerea sa în operă.

- PROCEMA CERCETARE S.R.L BUCUREȘTI răspunde de exactitatea datelor înscrise în acordul tehnic și de încercările sau testele care au stat la baza acestor date. Acordul tehnic nu îi absolvă pe furnizori și/sau utilizatori de responsabilitățile ce le revin conform reglementărilor legale în vigoare.

- Verificarea menținerii aptitudinii de utilizare a produselor va fi realizată conform programului stabilit de organismul elaborator al acordului tehnic. Se vor verifica caracteristicile mecanice ale armăturilor îmbinate conform prevederilor SR ISO 15835-1:2020 și SR ISO 15835-3:2020.

- Acțiunile cuprinse în program și modul lor de realizare vor respecta actele normative și reglementările tehnice în vigoare.

• Orice modificare a tehnologiei de fabricare și/sau introducere de noi materii prime și materiale se va aduce la cunoștință elaboratorului de agrement tehnic pentru a fi luată în considerare și a se proceda la extinderea / modificarea agrementului tehnic.

• PROCEMA CERCETARE S.R.L. BUCUREȘTI va informa Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții despre rezultatul verificărilor, iar dacă acestea nu dovedesc menținerea aptitudinii de utilizare, va solicita CTPC declanșarea acțiunii de suspendare a agrementului tehnic.

• Suspendarea se declanșează și în cazul constatării prin controale, de către organisme abilitate, a nerespectării menținerii constante a condițiilor de fabricație și utilizare ale produselor.

• În cazul în care titularul de agrement tehnic nu se conformează acestor prevederi, se va declanșa procedura de retragere a agrementului tehnic

Agremente tehnice elaborate anterior:

AT 003-01/102-2017

AT 003-01/135-2019

Valabilitate

25.02.2023

Prelungirea valabilității avizului tehnic trebuie solicitată cu cel puțin trei luni înainte de data expirării acestuia.

În cazul neprelungirii valabilității avizului tehnic, agrementul tehnic se anulează de la sine.

Modificarea/Extinderea agrementului tehnic se face cu respectarea termenului de valabilitate inițial.

Pentru grupa specializată nr. 1

Președinte

CS2 ing. Claudiu Ciulacu

DIRECTOR GENERAL

ing. Mihaela Topologeanu



3. Remărci complementare ale grupei specializate nr. 1

Grupa specializată nr. 1 din PROCEMA CERCETARE SRL a examinat documentația și rezultatele încercărilor referitoare la PROCEDURELE DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE GROUȚEC INJECTATE CU MORTARE SPECIALE realizat de firma DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd., THAILANDA, concluzionând următoarele :

- PROCEDURELE DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE GROUȚEC INJECTATE CU MORTARE SPECIALE este corespunzător domeniului de utilizare (conform pct. 2.1. din agrementul tehnic);
- Motivul modificării îl constituie schimbarea încadrării cuplelor conform prevederilor standardului SR ISO 15835-1:2020. Cuplele se încadrează în categoria SF conform prevederilor din SR ISO 15835-1:2020
- în perioada de valabilitate a prezentului agrement tehnic, titularul are obligația să asigure urmărirea comportării în exploatare a armăturilor îmbinate din oțel beton care fac obiectul prezentului agrement tehnic, datele obținute fiind prezentate la elaboratorul agrementului tehnic, cu scopul concluzionării asupra comportării acestora în condiții reale de exploatare.

Agrementul tehnic este un document neutru, elaborat de un organism neutru față de producător.



Barele profilate de oțel beton îmbinate cu cuple Groutec îndeplinesc caracteristicile tehnice prevăzute în normativele și în standardele de referință.

Pentru cuplele Groutec și procedeul de îmbinare mecanică a barelor profilate de oțel beton cu cuple Groutec, titularul de agrement tehnic Dextra Manufacturing Co. Ltd. din Bangkok, Thailanda, prezintă următoarele certificate și rapoarte de evaluare:

-certificat nr. CL17020493, emis de către Departamentul de Laborator Central Dubai, Emiratele Arabe Unite;

-raport de evaluare UES Nr. 312, emis de Uniform Evaluation Service din SUA.

PROCEDUREL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE GROUPEC INJECTATE CU MORTARE SPECIALE, pe baza agrementelor tehnice anterioare, a fost utilizate în România în perioada 2017-2018 la o singură lucrare și anume Extinderea halei de fasonat armături și execuție carcase pentru piloți PROCEMA SA. Scrisoarea de recomandare este atașată la dosar

În laboratorul de încercări R-TECH Marea Britanie (nr. certificat de acreditare UKAS-2594), barele de oțel beton B500C cu diametrul de [40] mm, îmbinate cu cuple Groutec, au fost supuse la încercări de oboseală. Rezultatele încercărilor sunt prezentate în raportul de încercare cu numărul 191186/20.01.2020.

Încercarea de alunecare a barelor de oțel beton B500C cu diametrele de [12; 25; 40]mm, îmbinate cu cuple Groutec, respectiv încercarea la tracțiune și compresiune alternantă care simulează un cuntemur au fost efectuate de laboratorul acreditat DEXTRA Thailanda (LI-0428). Rezultatele încercărilor sunt prezentate în rapoartele de încercare cu numărul 190954-01; 190954-02 din 03.01.2020; 200007-01; 200007-02; 200007-03; 200007-04 din 09.01.2020.

În laboratoarele de încercări PROCEMA CERCETARE SRL (nr. certificat de acreditare Renar –LI 676, autorizat ISC 3197/2016), au fost determinate caracteristicile mecanice sub acțiunea forțelor statice ale barelor de oțel beton tip B500C de diferite diametre, îmbinate cu cuple Groutec, pe eșantioane puse la dispoziție de către solicitant. Rezultatele încercărilor sunt prezentate în raportul de încercare cu numărul 115/31.01.2020, care este atașate la dosarul tehnic și arată încadrarea parametrilor tehnici ai produselor în prevederile documentației de origine și ale documentelor de referință românești.

Pentru confecționarea epruvetelor s-a folosit oțel beton din aceeași șarjă, pusă la dispoziție de PROCEMA RWP S.A.

Rezultatele demonstrează că cuplele GRUPEC sunt de categoria FS

Punerea în operă se va face în conformitate cu recomandările date de producător și numai în domeniile acceptate. La utilizarea procedeului se vor respecta prevederile referitoare la înădirea armăturilor din normativul P100-1:2013, capitolul 5.7.

Sinteza rapoartelor de încercare este prezentată în tabelele 1-4.

Tabelul 1 – Caracteristicile mecanice la tracțiune ale barelor de oțel beton tip B500C îmbinate cu cuple Groutec

| Determinarea | U.M. | Nr. epr | Diametre bare oțel (mm)/ Valori obținute | | | Valoare de referință | Metoda de determinare | Laboratorul |
|--|-------------------|---------|---|------|-----|----------------------|------------------------|-------------------|
| | | | Φ 12 | Φ 25 | Φ40 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Bare de referință | | | | | | | | |
| Rezistența la rupere la tracțiune, R_m (val medie) | N/mm ² | 1 | 708 | 688 | 668 | ≥ 575 | SR EN ISO 15630-1:2011 | PROCEMA CERCETARE |

| | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------------|-------------|-------------|--|------------------------|-------------------|
| Limita de curgere, R_{eH} : ($R_{p0.2}$) (val medie) | N/mm ² | 1 | 552 | 563 | 528 | ≥ 500 | SR EN ISO 15630-1:2011 | PROCEMA CERCETARE |
| Raport R_m / R_{eH} ($R_{p0.2}$) (val medie) | - | 1 | 1,28 | 1,22 | 1,26 | min. 1,15 max. 1,35 | SR EN ISO 15630-1:2011 | PROCEMA CERCETARE |
| Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt} (val medie) | % | 1 | 10,4 | 11,4 | 10,7 | $\geq 7,5$ | SR EN ISO 15630-1:2011 | PROCEMA CERCETARE |
| Bare de oțel beton îmbinate cu cuple Groutec | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie | N/mm ² | 1 | 699 | 700 | 688 | $\geq R_{eH} \times (R_m/R_{eH})_{spec};$ $\geq R_{eH} \times 1,15^*$ | SR EN ISO 15630-1:2011 | PROCEMA CERCETARE |
| | | 2 | 703 | 701 | 696 | | | |
| | | 3 | 700 | 702 | 686 | | | |
| | | 4 | 710 | 698 | 683 | | | |
| | | 5 | 708 | 697 | 692 | | | |
| | | M | 704 | 700 | 689 | | | |
| Limita de curgere, R_{eH} ($R_{p0.2}$) -valoarea medie | N/mm ² | 1 | 560 | 568 | 555 | - | SR EN ISO 15630-1:2011 | PROCEMA CERCETARE |
| | | 2 | 562 | 563 | 562 | | | |
| | | 3 | 549 | 572 | 549 | | | |
| | | 4 | 567 | 566 | 548 | | | |
| | | 5 | 566 | 561 | 558 | | | |
| | | M | 561 | 556 | 554 | | | |
| Raport $R_m / R_{p0.2}$ -valoarea medie | - | 1 | 1,25 | 1,23 | 1,24 | - | SR EN ISO 15630-1:2011 | PROCEMA CERCETARE |
| | | 2 | 1,25 | 1,25 | 1,24 | | | |
| | | 3 | 1,28 | 1,23 | 1,25 | | | |
| | | 4 | 1,25 | 1,23 | 1,25 | | | |
| | | 5 | 1,25 | 1,24 | 1,24 | | | |
| | | M | 1,26 | 1,24 | 1,24 | | | |
| Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt} -valoarea medie | % | 1 | 10,4 | 10,2 | 11,0 | $\geq 5,25^{**}$ | SR EN ISO 15630-1:2011 | PROCEMA CERCETARE |
| | | 2 | 10,6 | 10,9 | 10,8 | | | |
| | | 3 | 10,5 | 10,6 | 11,2 | | | |
| | | 4 | 10,1 | 10,8 | 10,9 | | | |
| | | 5 | 10,3 | 10,7 | 10,3 | | | |
| | | M | 10,4 | 10,6 | 10,8 | | | |
| Distanța ruperii față de cuplă | mm | 1 | 100 | 110 | 120 | - | SR EN ISO 15630-1:2011 | PROCEMA CERCETARE |
| | | 2 | 170 | 155 | 120 | | | |
| | | 3 | 185 | 100 | 150 | | | |
| | | 4 | 150 | 165 | 115 | | | |
| | | 5 | 110 | 130 | 170 | | | |

* Toate valorile individuale corespund prevederii $\geq R_{eH} \times 1,15$ (unde R_{eH} este valoarea limitei de curgere a barei de referință)

** Toate valorile individuale corespund prevederii $\geq 0,7A_{gt}$ (unde A_{gt} este 7,5%, valoarea caracteristică pentru oțelul B500C)



Tabelul 2 Teste de alunecare a barelor tip B500 îmbinate cu cuple Groutec, sub acțiunea forțelor statice

| Determinarea | U.M. | Nr. epr | Diametre bare oțel (mm)/ Valori obținute | | | Valoare de referință | Metoda de determinare | Laboratorul |
|--------------|------|---------|---|-------------|--------------|---------------------------|-----------------------|-------------|
| | | | Φ12 | Φ25 | Φ40 | | | |
| Alunecarea | mm | 1 | 0,04 | 0,08 | 0,17 | - | ISO 15835-2:2018 | DEXTRA |
| | | 2 | 0,09 | 0,05 | 0,17 | | | |
| | | 3 | 0,06 | 0,06 | 0,16 | | | |
| | | 4 | 0,08 | 0,08 | 0,18 | | | |
| | | 5 | 0,09 | 0,08 | 0,15 | | | |
| | | M | 0,07 | 0,07 | 0,17* | < 0,10 (valoare medie) | | |

*conform SR ISO 15835-1:2020 pct 5.4.2 centru cuple cu o lungime mai mare de 100 mm valoarea maximă admisă este de 0,20 mm (Lungimea cuplei Groutec Standard 40 este de 340 mm)

Tabelul 3 Rezultatele testelor la oboseală sub încărcări la un număr mare de cicluri în domeniul elastic, efectuate pe bare de oțel beton B500C, Φ 40 mm, îmbinate cu cuple Groutec (îmbinare mecanică categoria F)

| Determinarea | U.M. | Nr. epr. | Valori obținute | Valoare de referință | Metoda de determinare | Laboratorul |
|----------------|-------|----------|----------------------|----------------------|-----------------------|-------------|
| Număr cicluri | Număr | 1 | Oprit după 2.000.000 | ≥2.000.000 | ISO 15835-2:2018 | R-TECH |
| | | 2 | Oprit după 2.000.000 | | | |
| | | 3 | Oprit după 2.000.000 | | | |
| Aspect | - | 1 | fără rupere | fără rupere | ISO 15835-2:2018 | R-TECH |
| | | 2 | fără rupere | | | |
| | | 3 | fără rupere | | | |
| Tensiunea max. | MPa | - | 300 | 0,6 × fy * | ISO 15835-2:2018 | R-TECH |

Notă: * fy este limita de curgere caracteristică (500 MPa)

Tabelul 4 Rezultatele testelor ciclice la tracțiune și compresiune alternanta, care simulează un cutremur (îmbinări mecanice categoria S), efectuate pe bare de oțel beton B500 îmbinate cu cuple Unitec

| Determinarea | U.M. | Nr. epr | Diametru bară oțel (mm)/ Valori obținute | | | Valoare de referință | Metoda de determinare | Laboratorul |
|---|------|---------|---|------|------|---|-----------------------|-------------|
| | | | Φ 12 | Φ 20 | Φ 40 | | | |
| Bare îmbinate cu cuple Bartec-Fortec | | | | | | | | |
| Rezistența la rupere la tracțiune R _m | MPa | 1 | 696 | 747 | 671 | ≥ R _{eH} x (R _m /R _{eH}) _{spec} ; | ISO 15835-2:2018 | DEXTRA |
| | | 2 | 699 | 748 | 665 | | | |
| | | 3 | 694 | 748 | 661 | ≥ R _{eH} x1,15* | | |
| U20 (după primele 20 cicluri) | mm | 1 | 0,11 | 0,17 | 0,23 | - | ISO 15835-2:2018 | DEXTRA |
| | | 2 | 0,16 | 0,23 | 0,38 | | | |
| | | 3 | 0,23 | 0,11 | 0,18 | | | |



| | | M | 0,17 | 0,17 | 0,26 | $\leq 0,3$ (valoare medie) | | |
|--|----|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|--------|
| Aspect (după a 2-a etapă de 4 cicluri) | | 1 | Fără rupere | Fără rupere | Fără rupere | Fără rupere | ISO 15835-2:2018 | DEXTRA |
| | | 2 | Fără rupere | Fără rupere | Fără rupere | | | |
| | | 3 | Fără rupere | Fără rupere | Fără rupere | | | |
| Aspect (după a 3-a etapă de 4 cicluri) | mm | 1 | Fără rupere | Fără rupere | Fără rupere | Fără rupere | ISO 15835-2:2018 | DEXTRA |
| | | 2 | Fără rupere | Fără rupere | Fără rupere | | | |
| | | 3 | Fără rupere | Fără rupere | Fără rupere | | | |
| Locul ruperii | - | 1 | în afara lungimii de îmbinare | în afara lungimii de îmbinare | în afara lungimii de îmbinare | - | ISO 15835-2:2018 | DEXTRA |
| | | 2 | în afara lungimii de îmbinare | în afara lungimii de îmbinare | în afara lungimii de îmbinare | | | |
| | | 3 | în afara lungimii de îmbinare | în afara lungimii de îmbinare | în afara lungimii de îmbinare | | | |
| Distanța ruperii față de cuplă | mm | 1 | 50 | 143 | 145 | - | ISO 15835-2:2018 | DEXTRA |
| | | 2 | 80 | 60 | 165 | | | |
| | | 3 | 100 | 134 | 150 | | | |

* Toate valorile individuale corespund prevederii $\geq R_{eH} \times 1,15$ (unde R_{eH} este valoarea limitei de curgere a barei de referință)

Grupa specializată nr. 1 din cadrul PROCEMA CERCETARE SRL își însușește rezultatele rapoartelor de încercare, emise de către laboratorul R-TECH Marea Britanie (nr. certificat de acreditare UKAS-2594) și DEXTRA (nr. certificat de acreditare 0428).

4. Anexe

- Extrase din Procesul Verbal Nr. 1135 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1 din data de 12.02.2020.
- Anexa 1 – Caracteristicile dimensionale și reprezentările schematice ale cuplelor Groutec
Reprezentările schematice al procedeului de îmbinare mecanică
- Anexa 2 – Secția de producție PROCEWMA RWP S.A. Jilava



**Extrase din Procesul Verbal Nr. 1135 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1
din data de 12.02.2020**

Grupa specializată nr. 1 "Elemente structurale și fundații", din S.C. PROCEMA CERCETARE S.R.L.
întrunită în următoarea componență:

CS 2 ing. Claudiu CIULACU

CS ing. László SZÉLL

CS 2 dr. Anikó TÓTH

CS 3 ing. Mihaela BĂLAN

a analizat cererea de elaborare a Acordului Tehnic 003-01/144-2020, care prelungește și modifică acordul tehnic cu nr. 003-01/135-2019, înaintată de DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd. din Bangkok, Thailanda și documentația tehnică prezentată de raportorul desemnat, referitoare la "PROCEDUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE GROUȚEC INJECTATE CU MORTARE SPECIALE" și a emis următoarele observații:

- procedeul corespunde cerințelor de performanță pentru lucrări curente, cu condiția ca la punerea în operă să se respecte prevederile reglementărilor tehnice în vigoare;
- producătorul trebuie să aibă asigurat controlul calității produselor de către un laborator autorizat, care să efectueze determinările conform normelor, ținând evidența acestora la zi pentru verificare;
- rezultatele testelor de laborator, efectuate pe eșantioane de armături îmbinate cu cuple Bartec-Fortec, de către laboratoarele DEXTRA din Thailanda și R-TECH Marea Britanie, demonstrează că cuplurile din îmbinarea mecanică sunt de categoria FS;
- testele de rezistențe mecanice efectuate de Laboratorul de Încercări Procema Cercetare SRL din București, atestă calitățile produselor în conformitate cu cerințele normelor europene și ale normelor tehnice românești.
- grupa specializată nr. 1, propune aprobarea Acordului Tehnic 003-01/144-2020 cu termen de valabilitate 25.02.2023.

S-a încheiat procesul verbal cu nr. 1135 din 12.02.2020

- **Dosarul tehnic al acordului tehnic nr. 003-01/144-2020, conținând 149 pagini face parte integrantă din prezentul acord tehnic.**

• **TITULARI DE ACORD TEHNIC:**

DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd, THAILANDA

S.C. PROCEMA RWP S.A., BUCUREȘTI

Raportorul grupei specializate nr. 1

CS ing. László Széll

Membrii grupei specializate

CS 2 ing. Claudiu Ciulacu

CS 2 dr. Anikó Tóth

CS 3 ing. Mihaela Bălan



Caracteristicile dimensionale și reprezentările schematice ale cuplelor GROUTEC

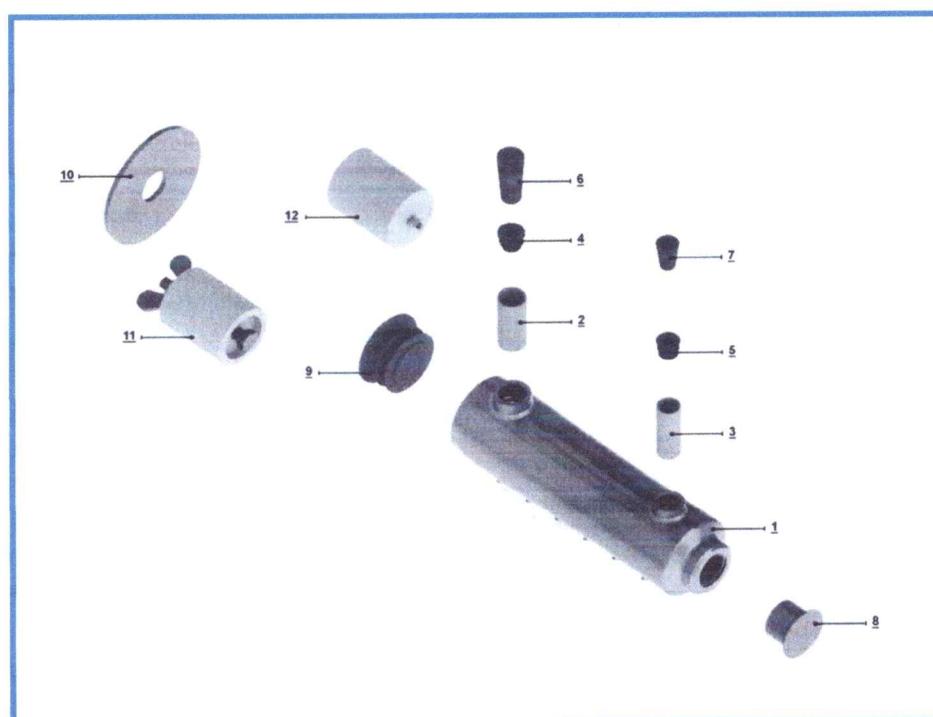


Fig. 1 Elementele componente ale cuplei Groutec

Tabelul 5 Elementele componente ale cuplei Groutec

| Nr. Crt. | Denumire element | Livrare standard | Livrare opțională |
|----------|-----------------------------------|------------------|-------------------|
| 1 | Cupla Groutec | X | |
| 2 | Conducta de admisie | | X |
| 3 | Conducta de evacuare | | X |
| 4 | Mufă de admisie | X | |
| 5 | Mufă de evacuare | X | |
| 6 | Mufa conductei de admisie | | X |
| 7 | Mufa conductei de evacuare | | X |
| 8 | Capac de protecție filet interior | | X |
| 9 | Capac de protecție cuplă | X | |
| 10 | Disc de etansare | | X |
| 11 | Poziționar cu șurub | | X |
| 12 | Poziționar magnetic | | X |

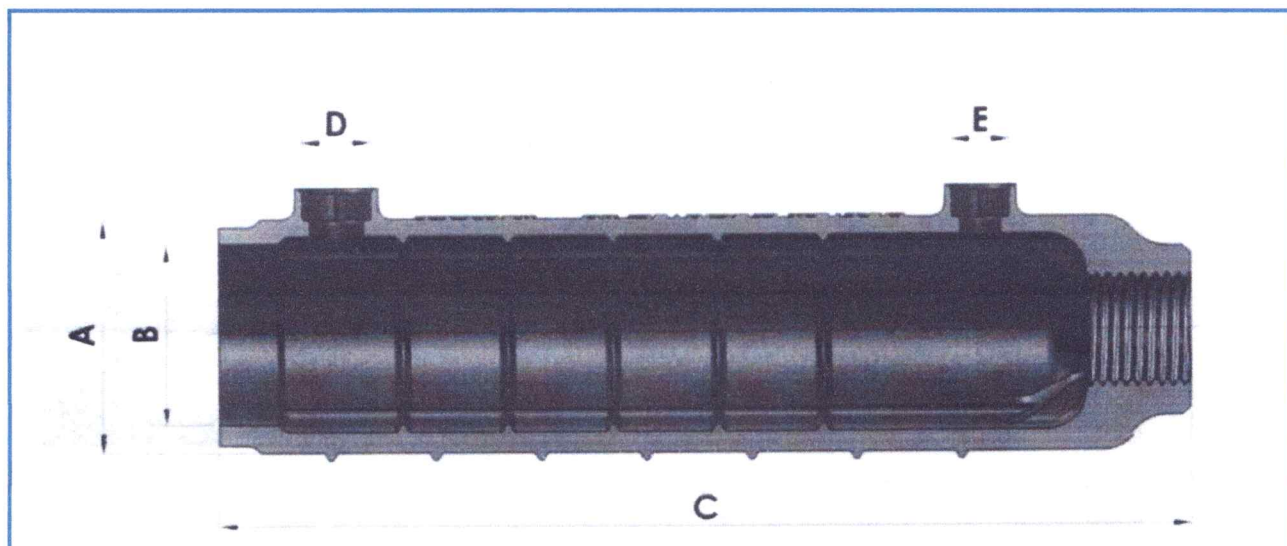


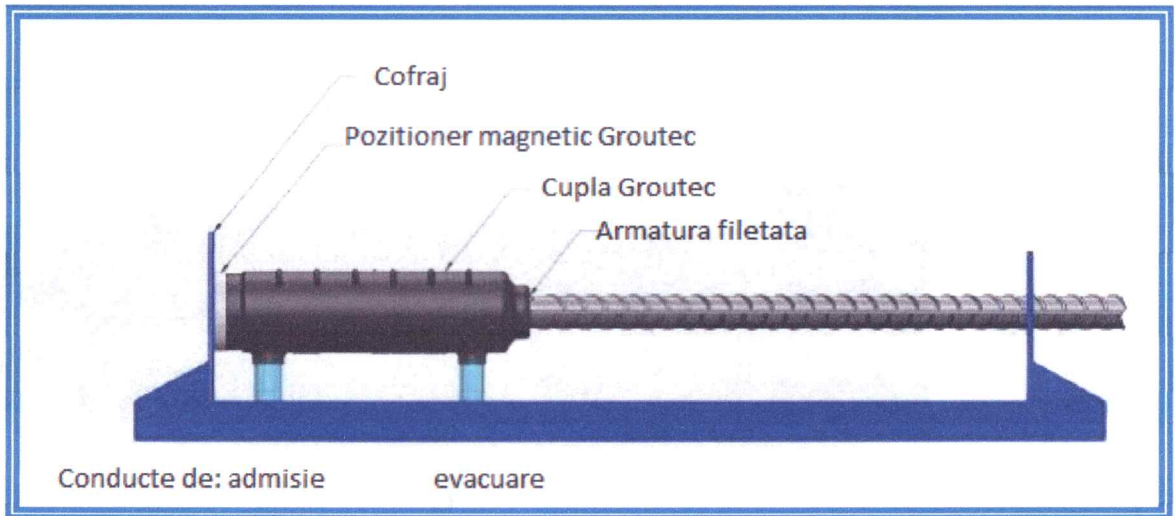
Fig. 2 Cupla Groutec

Tabelul 6 Caracteristicile dimensionale ale cuplelor pentru îmbinări Groutec Standard

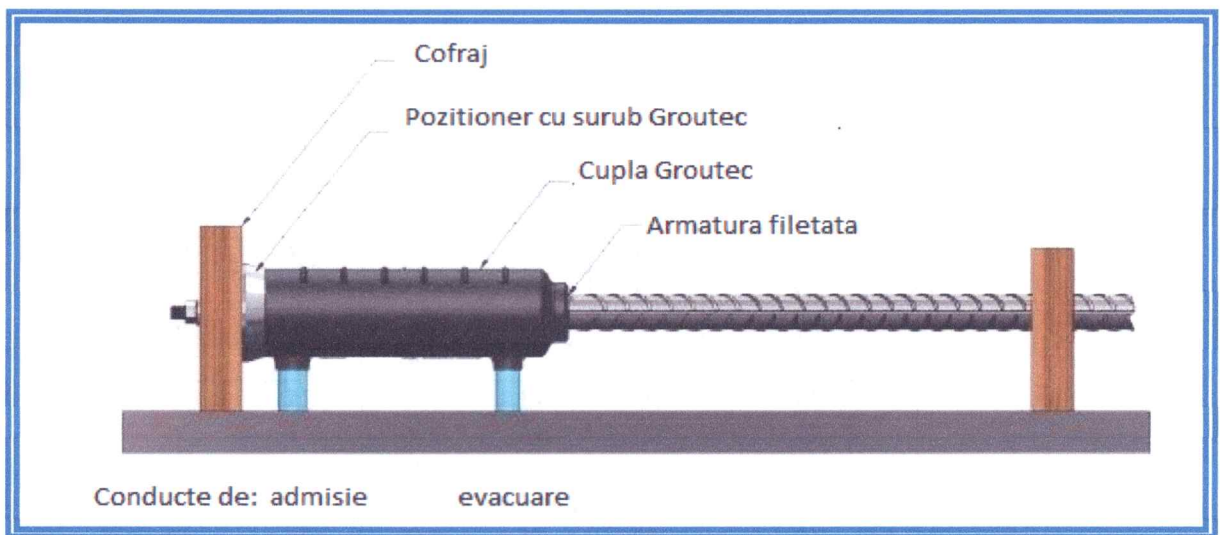
| Diametre bară (mm) | A (mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) | E (mm) |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Groutec L | | | | | |
| 12 | 73 | 44 | 182 | 25 | 20 |
| 16 | 73 | 44 | 182 | 25 | 20 |
| 20 | 77 | 48 | 195 | 25 | 20 |
| 25 | 80 | 50 | 220 | 25 | 20 |
| 28 | 93 | 62 | 290 | 25 | 20 |
| 32 | 93 | 62 | 290 | 25 | 20 |
| 40 | 107 | 72 | 340 | 25 | 20 |
| Groutec S | | | | | |
| 12 | 52 | 25 | 155 | 25 | 20 |
| 16 | 57 | 30 | 184 | 25 | 20 |
| 20 | 61 | 34 | 204 | 25 | 20 |
| 25 | 67 | 40 | 240 | 25 | 20 |
| 32 | 80 | 50 | 310 | 25 | 20 |
| 40 | 95 | 60 | 377 | 25 | 20 |

Tabelul 7 Caracteristicile dimensionale ale cuplelor pentru îmbinări Groutec de tranziție

| Diametre bară (mm) | | A (mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) | E (mm) |
|-----------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Bară filetată | Bară fixată | | | | | |
| 16 | 12 | 73 | 44 | 182 | 25 | 20 |
| 20 | 16 | 73 | 44 | 182 | 25 | 20 |
| 25 | 20 | 77 | 48 | 195 | 25 | 20 |
| 28 | 25 | 80 | 50 | 220 | 25 | 20 |
| 32 | 25 | 80 | 50 | 220 | 25 | 20 |
| 32 | 28 | 93 | 62 | 290 | 25 | 20 |
| 40 | 32 | 93 | 62 | 290 | 25 | 20 |

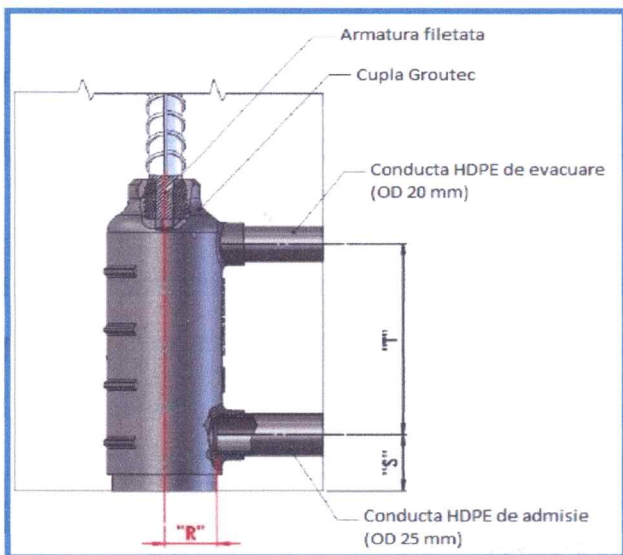


a). Racordare cu poziționere magnetice



b). Racordare cu poziționere cu șurub

Fig. 3 Racordarea cuplei cu armătură de cofraj



Tabelul 8 Distanțe pentru racordarea cuplei de cofraj

| Diametre bară (mm) | R (mm) | S (mm) | T (mm) |
|--------------------|--------|--------|--------|
| 12 | 28 | 29 | 115 |
| 16 | 28 | 29 | 115 |
| 20 | 30 | 34,5 | 120 |
| 25 | 30 | 28,5 | 145 |
| 28 | 38 | 40 | 195 |
| 32 | 38 | 40 | 195 |
| 40 | 45 | 40,5 | 238 |

Fig. 4 Reprezentarea schematică a distanțelor pentru racordarea cuplei de cofraj

AT 003-01/144-2020



Tabelul 9 Lungimile de tăiere ale armăturilor

| Lungimea de tăiere | Calcul |
|-------------------------|--|
| Lungimea dornului | Lungimea de încastrare + înălțimea mortarului de zidărie |
| Lungimea max. de tăiere | Înălțimea elementului prefabricat/ panou + înălțimea mortarului de zidărie |
| Lungimea min. de tăiere | Lungimea max. de tăiere a unei bare de un anumit diametru |

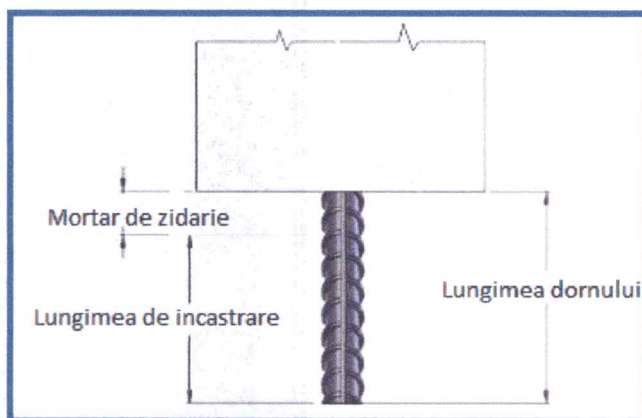


Fig. 5 Reprezentarea schematică a lungimii de tăiere a armăturii în elementul prefabricat

Tabelul 10 Lungimile de tăiere ale armăturilor în cuple Groutec Standard

| Diametre bară (mm) | Lungimea de încastrare a armăturii în cuplă (mm) | |
|--------------------|--|-------|
| | Minim | Maxim |
| 12 | 143 | 155 |
| 16 | 145 | 155 |
| 20 | 150 | 160 |
| 25 | 165 | 180 |
| 28 | 225 | 240 |
| 32 | 225 | 240 |
| 40 | 270 | 285 |

Tabelul 11 Lungimile de tăiere ale armăturilor în cuple Groutec de tranziție

| Diametre bară (mm) | | Lungimea barei în partea cu mortar | |
|--------------------|-----------------------|------------------------------------|-------|
| Bară filetată | Bară fixată în mortar | Minim | Maxim |
| 12 | 16 | 110 | 155 |
| 16 | 20 | 120 | 155 |
| 20 | 25 | 130 | 160 |
| 25 | 28 | 160 | 180 |
| 25 | 32 | 160 | 180 |
| 28 | 32 | 225 | 240 |
| 32 | 40 | 230 | 240 |



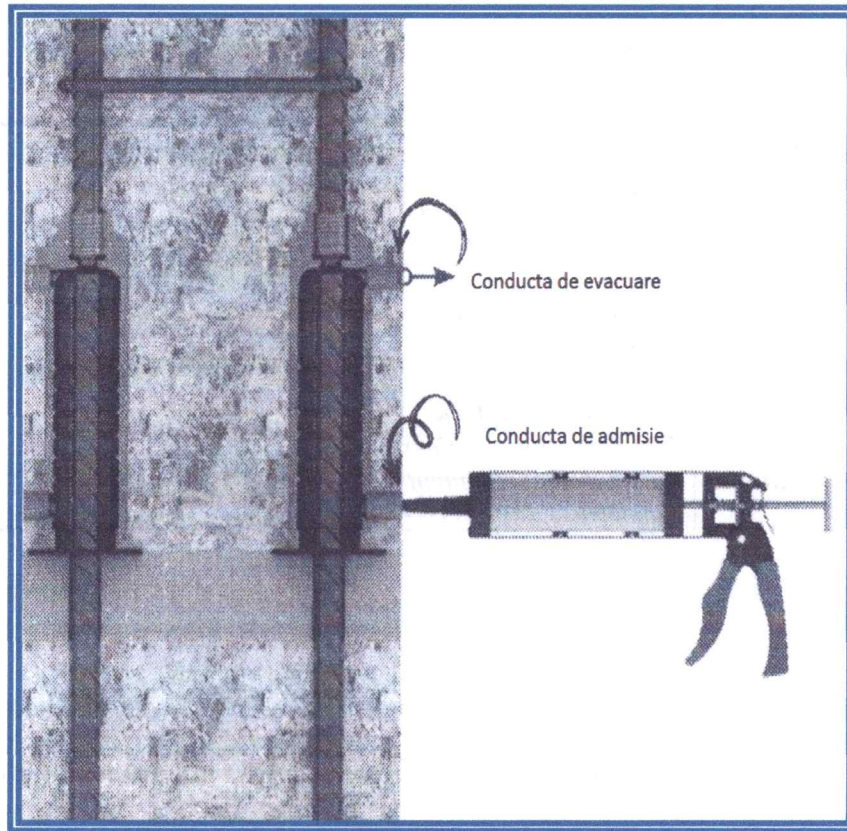


Fig. 6 Reprezentarea schematică a injectării mortarului prin conducta de admisie a cuplei



Fig. 7 Poziția corectă a discurilor de etanșare în aplicații verticale de asamblare prin injecție



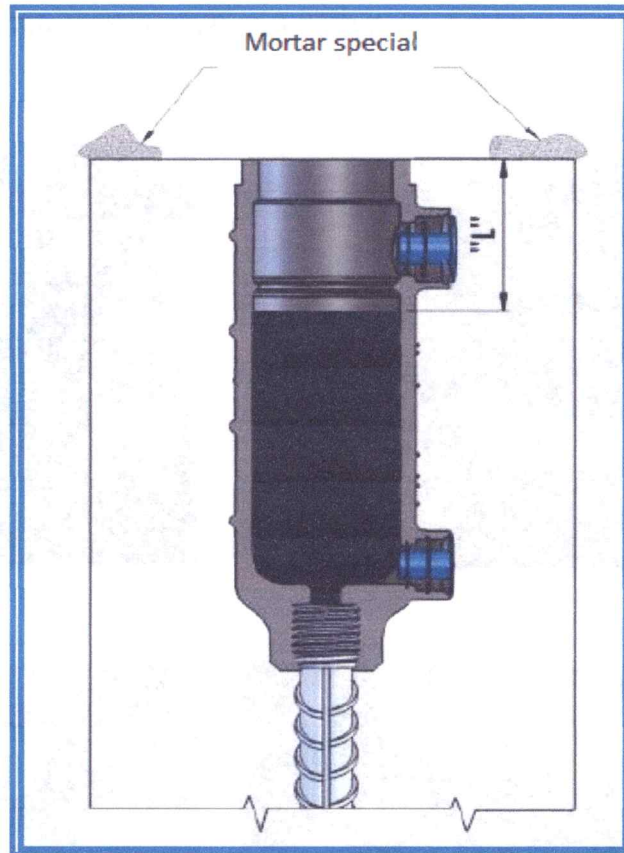


Fig. 8 Reprezentarea schematică a nivelului „L” de umplere cu mortar în cupla Groutec

Tabelul 12 Consum de mortar pentru cupla Groutec Standard

| Diametre bară (mm) | Volumul teoretic de mortar necesar pentru umplerea cuplei (ml) | Distanța max. L pentru umplere prin turnare (mm) | Numere de cuple / | |
|--------------------|--|--|-------------------|-----------|
| | | | Sac 25 kg | Sac 30 kg |
| 12 | 270 | 15 | 45 | 55 |
| 16 | 250 | 25 | 48 | 58 |
| 20 | 400 | 25 | 30 | 37 |
| 25 | 500 | 35 | 25 | 30 |
| 28 | 800 | 60 | 14 | 16 |
| 32 | 800 | 60 | 14 | 16 |
| 40 | 1275 | 60 | 8 | 10 |

Tabelul 13 Consum de mortar pentru cupla Groutec de tranziție

| Diametre bară (mm) | | Volumul teoretic de mortar necesar pentru umplerea cuplei (ml) | Distanța max. L pentru umplere prin turnare (mm) | Numere de cuple / | |
|--------------------|-------------|--|--|-------------------|-----------|
| Bară filetată | Bară fixată | | | Sac 25 kg | Sac 30 kg |
| 16 | 12 | 246 | 20 | 49 | 61 |
| 20 | 16 | 222 | 30 | 54 | 68 |
| 25 | 20 | 286 | 40 | 42 | 52 |
| 28 | 25 | 287 | 50 | 42 | 52 |
| 32 | 25 | 224 | 60 | 54 | 67 |
| 32 | 28 | 755 | 60 | 16 | 20 |
| 40 | 32 | 1127 | 60 | 11 | 13 |

ANEXA 2 – Secția de producție PROCEWMA RWP S.A. Jilava

