

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII



Agreement Tehnic

003-01/131-2018

Modifică Agreementul Tehnic 003-01/106-2017

**PROCEDEU DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU FILET
PARALEL ȘI CUPLE BARTEC-FORTEC BF**

**PROCESSUS D'ASSEMBLAGE MÉCANIQUE DES BARRES D'ACIER-BETON AVEC FILET
PARALLÈLE ET LIAISONS BARTEC-FORTEC BF**

**MECHANICAL JOINTING PROCESS OF PARALLEL THREADED REINFORCING STEEL BARS
WITH BARTEC-FORTEC BF COUPLERS**

**MECHANISCHEN FÜGETECHNIK METHOD VON STAHL-BETON MIT PARALLEL-THREAD
UND BARTEC-FORTEC BF KUPPLUNGEN**

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 06.04.2020 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 Thailanda și înregistrată cu nr. 1932 din data de 29.10.2018, referitoare la “PROCEDEU DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU FILET PARALEL ȘI CUPLE BARTEC-FORTEC BF”, fabricat de societatea DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd. din Thailanda, elaborează prezentul Agrement Tehnic nr. 003-01/131-2018, în conformitate cu actele normative aferente domeniului de referință, valabile la această dată. Motivul modificării îl constituie schimbarea denumirii unității unde se prelucrează barele de oțel și se realizează îmbinarea mecanică din S.C. PROCEMA S.A. în S.C. PROCEMA RWP S.A. urmare a procesul de divizare a societății.

1. Definirea succintă

1.1 Descrierea succintă

PROCEDEUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU FILET PARALEL ȘI CUPLE BARTEC-FORTEC BF, constă în asamblarea prin înfiletare a produselor de oțel pentru armarea betonului cu cuple Bartec-Fortec BF. În vederea asamblării, barele profilate de oțel beton se prelucrează mecanic 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. Sistemul Bartec-Fortec de prelucrare a capetelor barelor de oțel-beton utilizează filete paralele izometrice, care asigură caracteristici mecanice la compresiune și la întindere performante pentru armăturile îmbinate. Lungimea filetelor variază în funcție de grosimea barei de oțel beton și metoda de asamblare abordată.

Barele de oțel beton îmbinate cu cuple Bartec-Fortec prezintă caracteristici mecanice asemănătoare cu barele de armare continue. Procedeul mecanic de îmbinare a armăturilor cu cuple Bartec-Fortec nu modifică caracteristicile mecanice la tracțiune ale armăturilor, ceea ce se datorează lungimii de angrenare a filetelor – superioară valorii de $0,8d$ cuprinsă în standardele ISO pentru sisteme de asamblare cu șuruburi și piuliță- și datorită faptului că nu se reduce aria secțiunii nominale a barei.

Cuplele Bartec-Fortec se fabrică prin forjarea mecanică a oțelului marca 20 conform GB-T 699 (echivalent cu marca C22R; SR EN 10083-2) și prelucrarea mecanică a oțelului

marca 45 conform GB-T 699 (echivalent cu marca C45E; SR EN 10083-2), pe baza normelor tehnice ale producătorului.

Cuplele Bartec-Fortec sunt filetate în interior, iar acest filet izometric corespunde cu filetul de la capetele armăturilor care se îmbină.

Pentru prevenirea coroziunii, cuplele confecționate din oțel se galvanizează sau se acoperă cu un strat subțire de rășină epoxidică în exterior.

Cuplele Bartec-Fortec se utilizează la îmbinarea mecanică a barelor de oțel beton cu profil periodic, cu diametrele cuprinse între 12-40 mm și categoria de rezistență 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.

PROCEDEUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU FILET PARALEL ȘI CUPLE BARTEC-FORTEC BF a fost conceput pentru a înlocui sistemele tradiționale de îmbinare a armăturilor prin suprapunere și sudare, utilizate în mod curent. Procedeul prezintă avantaj semnificativ la formarea carcaselor de armături pentru elementele de beton prin excluderea prelucrării mecanice suplimentare, reducerea consumului de oțel beton și recuperarea barelor scurte rezultate din fasonări, precum și mărirea productivității muncii pe șantier sau în fabrici de prefabricate. Diferența mică între diametrele exterioare ale

cuplelor și ale armăturilor, asigură o bună acoperire cu beton.

Procedeul de îmbinare mecanică a armăturilor cu sistemul Bartec-Fortec este simplă, datorită faptului că se utilizează cupla Bartec-Fortec Standard de diferite dimensiuni, corespunzătoare diametrelor barelor și adaptată diferitelor metode de îmbinare. De asemenea, cuplele Bartec-Fortec sunt adaptate și pentru îmbinarea perechilor de bare profilate de diferite diametre, cu forme îndoite sau a carcaselor de bare sudate cu distanțe între ele.

Caracteristicile dimensionale ale cuplelor și reprezentările schematice ale metodelor de îmbinare sunt prezentate în anexa 1.

Metoda de îmbinare standard constă în înșurubarea capetelor filetate ale armăturilor în **cupla Bartec-Fortec Standard tip A** (fig. 1).

Barele lungi de oțel beton care se manevrează cu dificultate, nu se rotesc, dar cel puțin una dintre ele se translatează pe direcția axului barei, se îmbină cu **cupla Bartec-Fortec de poziție tip B**. În vederea îmbinării, lungimea filetelor de la capetele armăturilor se extinde peste nervura profilului periodic, ceea ce asigură înșurubarea completă a armăturilor în cupla BF de poziție tip B (fig. 2).

Atunci când una dintre perechile de bare este deja fixată în beton iar cea de-a doua bară (de continuitate) este îndoită și trebuie orientată într-o anumită direcție, îmbinarea se realizează cu **cupla Bartec-Fortec de poziție tip C**. Filetul de la capătul armăturilor se extinde mai mult peste nervura profilului periodic, ceea ce permite atașarea unei piulițe de blocare pentru menținerea în poziție a barei îndoite. Cupla BF de poziție tip C și piulița se înșurubează în capătul filetat al barei de continuitate, iar acest sistem se înșurubează complet în capătul filetat al armăturii fixe (fig. 3). Piulița se fabrică din oțel marca 45 conform GB-T 699 sau GB-T 8162 (echivalent cu marca C45E; SR EN 10083-2), pe baza normelor tehnice ale producătorului.

Procedeul utilizează același tip de cuplă, atât pentru îmbinările standard cât și pentru cele de poziție, diferă doar lungimea filetelor aplicat pe bară. Caracteristicile dimensionale ale cuplelor Bartec-Fortec Standard tip A, de Poziție tip B și C sunt prezentate în tabelele 8 și 10 din anexa 1. Tabelul 9 din anexa 1 prezintă caracteristicile geometrice ale cuplelor obținute prin prelucrarea mecanică a oțelului.

Atunci când barele de oțel beton sunt distanțate și nu se pot îmbina cap-la-cap (de exemplu la fabricarea carcaselor sudate), soluția o reprezintă îmbinarea cu **cuplele Bartec-Fortec de legătură pentru carcase**. Capetele barelor de oțel beton se prelucrează mecanic și se filetează după metoda standard, după care barele individuale confecționate în carcase se îmbină cu ajutorul „setului de legătură” constituit din trei piese –cupla lungă de legătură pentru acoperirea distanței verticale, piesa de legătură cu cupla BF Standard și o piuliță de blocare. Cupla Standard se înșurubează pe capătul filetat al unei armături, iar cupla BF de legătură se deșurubează de pe piesă și se înșurubează complet în capătul filetat al celeilalte bare (fig. 4). Cuplele Bartec-Fortec pentru carcase se utilizează la îmbinarea mecanică a barelor profilate cu diametrele de 16, 20, 25, 28, 32, 40 mm, distanțe maximă între armături este în funcție de diametrele acestora. Setul de legătură se aplică și pentru asamblarea aglomerărilor apropiate de bare, în condițiile respectării unor distanțe minime (c) dintre axele barelor alăturate și a unui decalaj minim (s) între capetele lor (tabelul 11, fig. 5). Menținerea distanței minime este necesară în vederea asigurării mișcării barei și evitarea lovirii cuplei de către bara învecinată.

În vederea asamblării perechilor de bare de oțel beton de diferite diametre, se aplică două procedee distincte.

- **Procedeul de îmbinare de tranziție prin bară** se aplică în condițiile în care barele de diferite diametre sunt prevăzute la capete cu filet de cuplare standard de mărimi egale. La bara cu diametrul mai mare se reduce secțiunea la capătul de îmbinare și se execută un filet de aceeași mărime ca și filetul barei cu diametrul mai mic, îmbinarea realizându-se cu cupla BF Standard tip A. Se realizează următoarele variante de îmbinări de tranziție, fezabile cu acest tip de cuplaj: 16/12, 20/14, 25/16, 25/20, 32/25 (tabelul 12, fig. 6).

- **Procedeul de îmbinare de tranziție prin cuplă** se utilizează în condițiile în care barele de diferite diametre sunt prevăzute la capete cu filet de cuplare de mărimi diferite, îmbinarea realizându-se cu **cupla specială Bartec-Fortec de tranziție**. Cuplele BF speciale cu reducere, sunt prevăzute cu filet interior de mărimi diferite în cele două jumătăți, potrivite cu filetele armăturilor de diametre diferite. Variantele de îmbinări de tranziție cu cuple BF speciale cu

reducție, se realizează pentru 24 de mărimi dimensionale, de la 14/12 până la 40/32 (tabelul 13, fig. 7).

O alternativă la aceste cuple o reprezintă **cuplele Bartec-Fortec de tranziție forjate**, realizate în 20 mărimi dimensionale, de la 20/12 până la 40/32 (tabelul 13, fig. 8).

Cuplele Bartec-Fortec din oțel inoxidabil sunt proiectate pentru îmbinarea armăturilor din oțel inoxidabil tip BS6744 clasa 500 sau ASTM A955 clasa 60. Acestea sunt disponibile în două clase pentru a se potrivi cu clasele armăturilor:

- **cuple Bartec-Fortec din oțel inoxidabil austenitic**, fabricate din oțel AISI 316 conform ASTM 276 sau X3CrNiMo17-13-3 conform EN 10088-3 (număr material 1.4462); gama dimensională a cuplelor este prezentată în tabelul 15;

- **cuple Bartec-Fortec din oțel inoxidabil duplex**, fabricate din oțel S31803 sau S32205 conform ASTM 276 sau X2CrNiMo22-5-3 conform EN 10088-3 (număr material 1.4462); gama dimensională a cuplelor este prezentată în tabelul 16.

Pentru îmbinarea armăturilor folosite la aplicații criogenice se recomandă utilizarea cuplelor Bartec-Fortec din oțel inoxidabil austenitic (fig. 9).

Atunci când este necesară sudarea barelor de oțel beton de alte structuri de construcții din oțel, se utilizează **cuplele Bartec-Fortec sudabile** (tabelul 17, fig. 10). Acestea sunt fabricate din oțel sudabil și au un șanfren pentru cordonul de sudură.

În vederea fixării armăturilor la structurile exterioare ale construcțiilor, la coloane, grinzi, piloni, console, colțurile acoperișului ș.a.m.d., se utilizează **plăcile de ancorare Bartec-Fortec**. Aceste plăci au formă circulară, sunt realizate din același material ca și cuplele și sunt filetate în interior. Armăturile se îmbină cu plăcile de ancorare Bartec-Fortec prin înfiletare, obținând în acest fel bare de ancorare, care reprezintă o alternativă la cârligele de ancorare. Suprafața frontală a plăcilor de ancorare Bartec-Fortec este proiectată în așa fel, încât să susțină întreaga sarcină de întindere a armăturii, când ancora apasă betonul sau oțelul de construcții. Plăcile de ancorare BF se realizează în două variante constructive:

- **plăcile mici de ancorare** au o suprafață portantă netă de patru ori mai mare decât ariile

secțiunilor transversale ale barelor de oțel-beton (tabelul 18, fig. 11);

- **plăcile mari de ancorare** au o suprafață portantă netă de nouă ori mai mare decât ariile secțiunilor transversale ale barelor de oțel-beton (tabelul 19, fig. 12).

Filetul metric interior al cuplelor Bartec-Fortec și capetele filetate ale barelor profilate sunt protejate cu **capace de protecție** din material plastic de diferite culori (pentru fiecare diametru corespunde o culoare), care se îndepărtează numai la îmbinare. Protejarea capetelor filetate ale armăturilor este necesară la turnarea betonului.

Accesorii: **șabloanele din material plastic** se utilizează la formarea cavităților în beton (tabelul 20, fig. 13 din anexa 1). Ele se fixează prin găurile din flanșa lor pe cofrajele de lemn, cu ajutorul unor cuie. Se recomandă să se aplice un agent de demulare pe șablon înainte de betonare.

1.2. Identificarea produselor

Cuplele Bartec-Fortec sunt marcate în exterior. Marcajul cuprinde următoarele informații:

- simbolul cuplei;
- diametrul barei de oțel-beton (în mm);
- numele sau sigla producătorului (DM);
- data fabricației (anul, luna, zi);
- nr. șarjă și lot.

Barele de oțel beton care se îmbină se identifică rapid după culoarea capacului de protecție.

Cuplele se livrează ca atare (neînfiletate pe bara de oțel beton), sau înfiletate pe capetele barelor profilate. Barele de oțel beton îmbinate cu cuplele Bartec-Fortec se livrează în legături. Atât cutiile cu cuple cât și legăturile de bare sunt însoțite de etichete de identificare. Eticheta conține următoarele informații:

a) pentru cuple livrate ca atare (neînfiletate pe bară):

- Denumire beneficiar
- Cod comandă
- Număr proiect/plan execuție
- Număr bucăți
- Cod atribuit produselor
- Cod bare
- Denumire șantier
- Denumire elemente comandă

b) pentru legături de bare cu cupla înfiletată:

- Cod comandă



-Denumire beneficiar
-Denumire șantier
-Denumire elemente comandă
-Număr bucăți
-Diametrul barei de oțel-beton
-Lungime bară
-Denumire/număr marca proiect/comandă
-Cod atribuit produselor

-Cod bare

La livrare, produsele sunt însoțite de declarația de conformitate a producătorului cu referire la prezentul agrement tehnic nr. 003-01/131-2018. La livrare, fiecare lot de produs va fi însoțit de "Instrucțiuni de punere în operă" în limba română.

2. Agrementul Tehnic

2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

PROCEDEUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU FILET PARALEL ȘI CUPLE BARTEC-FORTEC BF, constă în asamblarea prin înfiletare a barelor profilate de oțel beton cu diametrele cuprinse între 12-40 mm și categoria de rezistență 5. Barele îmbinate servesc la armarea betonului în construcții civile, industriale, de infrastructură, căi de comunicații, etc.

Procedeul se aplică la realizarea carcaselor de armătură prefabricate sau executate la locul de aplicare, la continuizarea armăturilor înglobate în elemente structurale din beton (stâlpi, coloane, piloni, grinzi, pereți, planșee, fundații), la cuplarea armăturilor de legătură la îmbinarea a două elemente prefabricate de beton sau a armăturilor de legătură între două părți de elemente de construcții executate în etape diferite.

Procedeul de îmbinare mecanică a armăturilor cu cuple Bartec-Fortec poate fi aplicat și în cazul supunerii elementelor structurale la oboseală, la solicitări dinamice, la încărcări alternante accentuate sau de tip seismic, dar numai pe baza unui proiect de execuție întocmit, verificat și avizat în conformitate cu reglementările tehnice specifice în vigoare.

În zonele critice se vor evita îmbinările mecanice.

Acestea se pot folosi în condițiile prevederilor codului de proiectare P100-1:2013.

2.2. Precieri asupra produsului

2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

PROCEDEUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU FILET PARALEL ȘI CUPLE BARTEC-FORTEC BF 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 armate cu bare de oțel beton îmbinate/continuizate cu cuple Bartec-Fortec, se asigură prin proiectarea, punerea în operă și utilizarea sistemului de îmbinare conform instrucțiunilor producătorului, cu respectarea reglementărilor tehnice specifice în vigoare privind proiectarea și realizarea armării elementelor de beton.

Securitate la incendiu:

Barele oțel beton și cuplele Bartec-Fortec 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 1, 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; Ord. nr. 10/368/11/2010 publicat în MO nr. 196/29.03.2010 cu completările și modificările ulterioare; Ord. nr. 910/1657/99/2016 publicat în MO nr. 694/07.09.2016. 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.

S.C. PROCEMA RWP S.A., unitatea unde se realizează prelucrarea și îmbinarea barelor, are implementat sistemul de management de mediu în conformitate cu SR EN ISO 14001:2015; certificat nr. 4696 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 Nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată.

2.2.2. Durabilitatea (fiabilitatea) și întreținerea produselor:

Durabilitatea armăturilor realizate cu bare profilate de oțel beton îmbinate cu cuple Bartec-Fortec 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 de la data livrării produselor, respectând condițiile de livrare și depozitare, în conformitate cu Legea nr. 449/2003, cu modificările și completările ulterioare.

2.2.3. Fabricația și controlul

Cuplele Bartec-Fortec se fabrică la societatea DEXTRA MANUFATURING 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 corespunzătoare domeniilor de utilizare preconizate.

Performanțele mecanice ale produselor corespund cerințelor normativelor ACI 318, NF-A-35-020-1 și ISO 15835-1.

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 îmbinării mecanice cu cuplele Bartec-Fortec 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 BEPQM-100 rev10, 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.

Procesul de îmbinare a barelor profilate de oțel beton care se assemblează cu cuplele Bartec-Fortec se realizează în următoarele faze:

- tăierea capătului barei de oțel la un unghi drept, cu ferăstrău circular;



-mărirea diametrului capătului barei printr-un proces de prelucrare la rece, până la o valoare predeterminată;

-realizarea filetelui prin tăiere mecanică, pe capătul barei de oțel beton cu diametrul mărit;

-îmbinarea mecanică a barei de oțel cu cupla Bartec-Fortec;

-controlul calității produsului finit;

-ambalare, etichetare și livrare.

Funcție de proiectul de execuție, armăturile se îmbină cu cuplele Bartec-Fortec în secția de fasonare sau pe șantier, cu personal calificat și instruit.

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

- conform SR EN ISO 9001:2015, certificat nr. RO-5316, emis de organismul de certificare SRAC CERT SRL;

-conform SR EN ISO 14001:2015, certificat nr. RO-4696, emis de organismul de certificare SRAC.

2.2.4. Punerea în operă

Punerea în operă a barelor de oțel beton îmbinate cu cuple Bartec-Fortec se face conform planurilor de armare aferente proiectului de execuție, elaborate pentru fiecare element de beton armat, cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare specifice lucrării, fără dificultăți particulare într-o lucrare de precizie normală.

Punerea în operă constă în înfiletarea capetelor prelucrate ale barelor de oțel pe toată lungimea filetelui metric interior al cuplelor Bartec-Fortec, în conformitate cu instrucțiunile producătorului. Procedul necesită folosirea cheii dinamometrice pentru strângerea cuplelor. Sistemul Bartec-Fortec admite îmbinarea perechilor de bare profilate de diferite diametre, cu forme îndoite și a carcaselor de bare sudate cu distanțe între ele. De asemenea, sistemul admite îmbinarea cu minimă abatere de la coliniaritate a axelor barelor de cele ale cuplelor, în limitele stabilite de producător, funcție de lungimea și rigiditatea barelor, criteriile fiind mai stringente pentru bare cu diametre ≥ 32 mm (tabelul 21).

Procedul de îmbinare mecanică se realizează numai de către personal specializat.

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 Bartec-Fortec se fabrică prin forjarea mecanică a oțelului marca 20 conform GB-T 699 (echivalent cu marca C22R; SR EN 10083-2) și prelucrarea mecanică a oțelului marca 45 conform GB-T 699 (echivalent cu marca C45E; SR EN 10083-2), pe mașini unelte automatizate (de debitare, strunjire, găurire, filetare în interior), cu grad ridicat de precizie al cotelor de prelucrare, care trebuie să se încadreze în toleranțele admisibile prevăzute în proiectele de execuție.

Caracteristicile fizico-mecanice ale armăturilor care se îmbină cu cuplele Bartec-Fortec, corespund prevederilor standardelor de referință pentru oțel beton cu profil periodic, categoria de rezistență 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/continuizate cu cuple Bartec-Fortec, 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 Bartec-Fortec utilizate în procedeul 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.

Fasonarea barelor profilate de oțel beton și îmbinarea mecanică a acestora cu cuplele Bartec-Fortec, în România se realizează la S.C. PROCEMA RWP S.A. din Jilava, județul Ilfov, conform manualului calității Dextra BEPQM-100 rev 10, în sistem de management al calității certificat conform SR ISO 9001:2015, 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.

2.3.3. Condiții de livrare

Cuplele se livrează ca atare (neînfiletate pe bara de oțel beton sau înfiletate pe capetele barelor profilate în legături. Produsele sunt însoțite de etichete care cuprind informațiile specificate în punctul 1.2.

Pentru depozitare de lungă sau scurtă durată, producătorul va furniza date privind condițiile de depozitare pentru produse (temperatură, intemperii).

La livrare, produsele sunt însoțite de declarația de conformitate a 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 Agreement Tehnic, conform legislației românești în vigoare.

Tot la livrare, produsele sunt însoțite de instrucțiuni de punere în operă în limba română.

2.3.4. Condiții de punere în operă

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

Se recomandă a se fixa armătura în cuplă prin înșurubarea bolțurilor cu o cheie pneumatică de impact.

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;

- HG 621/2005 privind gestionarea ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje, completată și modificată cu HG 247/2011.

Concluzii

Aprecierea globală

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

Condiții

- Calitatea produselor și metoda de fabricare, au fost examinate și găsite satisfăcătoare de către PROCEMA CERCETARE S.R.L. și vor fi



menținute la acest standard pe toată durata de valabilitate a acestui acord.

- Acordând acest acord, Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții, nu se implică în prezența și/sau absența drepturilor legale ale firmei de a monta, comercializa, sau întreține produsele.
- Orice recomandare relativ la folosirea în condiții de siguranță a acestor produse, care este conținută sau se referă la acest acord tehnic, reprezintă cerințe minime necesare la punerea lor 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. Acordurile tehnice nu îi absolvă pe furnizori și/sau utilizatori de responsabilitățile ce le revin conform reglementărilor tehnice în vigoare.
- Verificarea menținerii aptitudinii de utilizare a produselor va fi realizată conform programului stabilit de organismul elaborator al acordului tehnic. Se vor verifica prin sondaj caracteristicile mecanice ale armăturilor îmbinate cu cuplele Bartec-Fortec, o dată la 24 luni.
- 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 acord tehnic pentru a fi luată în considerare și a se proceda la extinderea / modificarea acordului 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 acordului 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 acord tehnic nu se conformează acestor prevederi, se va declanșa procedura de retragere a acordului tehnic

Acorduri tehnice elaborate anterior:

AT 003-01/075-2013

AT 003-01/084-2014

AT 003-01/103-2016

AT 003-01/106-2017

Valabilitate

06.04.2020

Prelungirea valabilității sau revizuirea prezentului acord tehnic trebuie solicitată cu cel puțin trei luni înainte de data expirării. În cazul neprelungirii valabilității, acordul tehnic se anulează de la sine.

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 PROCEDURILE DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU FILET PARALEL ȘI CUPLE BARTEC-FORTEC BF realizat de firma DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd., THAILANDA, concluzionând următoarele :



- Motivul modificării agrementului îl constituie schimbarea denumirii unității unde se prelucrează barele de oțel și se realizează îmbinarea mecanică din S.C. PROCEMA S.A. în S.C. PROCEMA RWP S.A. urmare a procesul de divizare a societății.
- Societatea S.C. PROCEMA RWP S.A s-a constituit prin divizarea parțială a societății S.C. PROCEMA S.A. Patrimoniul corespunzător activității de prelucrare oțel a fost transmis cu titlu universal către societatea nou înființată. S.C. PROCEMA RWP S.A. îndeplinește toate condițiile de ordin tehnologic și calitativ pentru realizarea procedurii de îmbinare descris în prezentul agrement tehnic;
- PROCEDURE DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU FILET PARALEL ȘI CUPLE BARTEC-FORTEC BF este corespunzătoare domeniului de utilizare (conform pct. 2.1. din agrementul tehnic);
- 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 Bartec-Fortec, îndeplinesc caracteristicile tehnice prevăzute în normativele și în standardele de referință.

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

-certificatul cu AFCAB cu nr. M10/015 rev. 7, emis de către AFCAB (Association Francaise de Certification des Armatures), Franța, în data de 22.07.2015;

-certificatul CARES cu nr. 5011, emis de către „UK Certification Authority for Reinforcing steel”, Marea Britanie, în data de 29.07.2016;

-raport de evaluare ICC-ES cu nr. ESR-1705, emis de către „ICC-Evaluation Services” din SUA, în 07/2016;

- raport de evaluare ICC-ES cu nr. ESR-2166, emis de către „ICC-Evaluation Services” din SUA, în 10/2016.

Certificatele și rapoartele de evaluare sunt atașate în dosarul tehnic.

În laboratoarele de încercări BAS Cercetare și Tehnologie din Olanda (nr. certificat de acreditare – LI 216), barele de oțel beton B500C cu diametrele de [16, 25, 32, 40] mm, îmbinate cu cuple Bartec-Fortec Standard de tip A, au fost supuse la încercări la tracțiune și compresiune alternantă care simulează un cutremur violent (îmbinări mecanice de categoria S2). Rezultatele încercărilor sunt prezentate în rapoartele de încercare cu numerele 2016-0122-007, 2016-0122-011, 2016-0122-013, 2017-000-026, emise în datele de 14.04.2016, 21.04.2016 și 14.03.2017. De asemenea, pe barele de oțel beton B500C cu diametrul de 40 mm, îmbinate cu cuple Bartec-Fortec Standard tip A, au fost efectuate teste la oboseală sub încărcări la un număr mare de cicluri în domeniul elastic. Rezultatele testelor prezentate în raportul de încercare cu numărul 2017-000-026, demonstrează că cuplurile din îmbinarea mecanică sunt de categoria FS12.

În laboratoarele de încercări PROCEMA CERCETARE SRL (nr. certificat de acreditare Renar –LI 676), caracteristicile calitative ale barelor de oțel beton tip B500C de diferite diametre, îmbinate cu cuple Bartec-Fortec Standard de tip A, tip C, de legătură și de tranziție pentru îmbinări mecanice prin cuplă, au fost determinate în conformitate cu cerințele impuse în normativul ST 009-2011, pe eșantioane puse la dispoziție de către solicitant. Rezultatele încercărilor sunt prezentate în rapoartele de încercare cu numerele 1824/17.11.2016, 1843/22.11.2016, 117/08.02.2017 și 332/20.03.2017, care sunt atașate la dosarul tehnic și arată încadrarea parametrilor tehnici ai produselor în prevederile documentației de origine și ale documentelor de referință românești.

Încercarea de alunecare a barelor îmbinate cu cuple Bartec-Fortec standard tip A au fost efectuate de laboratoarele: Laborator de Analize și Încercări în Construcții (ISC gr I aut. 3264/2017) din cadrul UPT Timișoara (raport încercare L-047/07.11.2018); BAS Cercetare și Tehnologie din Olanda (nr. certificat de



acreditare –LI 216)(raport de încercare nr. 2016-0122-0160 și laboratorul acreditat (nr. 0428) DEXTRA Tailanda (raport încercare 866-18/01)

Punerea în operă se va face în conformitate cu recomandările date de producător și numai în domeniile acceptate.

În zonele critice se vor evita îmbinările mecanice iar în celelalte zone se vor respecta prevederile normativelor în vigoare cu privire la îmbinări.

Acestea se pot folosi în condițiile prevederilor codului de proiectare P100-1:2013.

Sinteza rapoartelor de încercare este prezentată în tabelele 1–7.

Tabelul 1 Rezultatele testelor alternante de tracțiune și compresiune care simulează un cutremur violent (îmbinări mecanice categoria S2), efectuate pe bare de oțel beton B500C îmbinate cu cuple Bartec-Fortec Standard tip A

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel (mm)/ Valori obținute				Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
			Φ 16	Φ 25	Φ 32	Φ 40			
Rezistența la rupere la tracțiune R_m -bara de referință	MPa	1	648	658	699	652	min. 575	ISO 15835-2 NEN 6008	BAS
		2	645	646	699	645			
		3	594	634	723	643			
		R	628	640	686	662			
Deformația la limita nominală de curgere, ϵ_y	%		0,335	0,249	0,302	0,31	-	ISO 15835-2	BAS
U4 - bara de referință	mm	1	0,0	0,1	0,3	0,05	$\leq 0,3$	ISO 15835-2 NEN 6008	BAS
		2	0,0	0,1	0,2	0,03			
		3	0,0	0,0	0,0	0,02			
		R	0,1	0,0	0,1	-			
U8 - bara de referință	mm	1	0,0	0,2	0,3	0,18	$\leq 0,6$	ISO 15835-2 NEN 6008	BAS
		2	0,0	0,1	0,3	0,16			
		3	0,0	0,1	0,1	0,11			
		R	0,1	0,1	0,1	-			
Locul ruperii	-	1	în bară	în bară	în bară	în bară	-	ISO 15835-2 NEN 6008	BAS
		2	în bară	în bară	în bară	în bară			
		3	în bară	în bară	în bară	în bară			
		R	-	-	-	în bară			
Distanța ruperii față de cuplă	mm	1	101	101	248	165	-	ISO 15835-2 NEN 6008	BAS
		2	93	50	218	152			
		3	30	45	160	158			
Deformația la tracțiune pentru: primele 4 cicluri $2\epsilon_{yL1}$ ultimele 4 cicluri $5\epsilon_{yL1}$	mm		0,670	0,832	1,030	0,99	-	ISO 15835-2	BAS
			1,675	2,080	2,575	2,48			



Tabelul 2 Teste de alunecare a barelor tip B500 îmbinate cu cuple Bartec-Fortec standard tip A, 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	0,032	0,01	0,04	< 0,10	ISO 15835-2	UPT BAS DEXTRA
		2	0,029	0,01	0,05			
		3	0,033	0,03	0,06			

Notă: Încercarea pentru Φ12 s-a efectuat la UPT; Încercarea pentru Φ25 s-a efectuat la BAS; Încercarea pentru Φ25 s-a efectuat la DEXTRA

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 Bartec-Fortec Standard tip A (îmbinare mecanică categoria F)

Determinarea	U.M.	Nr. epr.	Valori obținute	Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
Frecvența	Hz	1	2.000.031	≥2.000.000	ISO 15835-2	BAS
		2	2.000.018			
		3	2.000.006			
Aspect	-	1	fără rupere	fără rupere	ISO 15835-2	BAS
		2	fără rupere			
		3	fără rupere			
Tensiunea max.	MPa	-	300	0,6 × fy **	ISO 15835-2	BAS
Domeniul de variație al tensiunii	MPa	-	60	60	ISO 15835-2	BAS

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

Tabelul 4 – Caracteristicile fizico-mecanice ale barelor de oțel beton tip B500C îmbinate cu cuple Bartec-Fortec Standard tip A

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel (mm)/ Valori obținute								Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
			Φ12	Φ16	Φ18	Φ20	Φ25	Φ28	Φ32	Φ40			
Rezistența la rupere la tracțiune R_m -valoarea medie	MPa	1	667	676	690	690	669	695	696	656	≥ 550	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	663	677	698	698	670	688	701	653			
		3	667	669	696	687	673	701	697	647			
		M	666	674	695	692	671	695	698	652			
Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	MPa	1	542	566	555	561	527	585	568	514	≥ 500	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	534	565	564	571	530	578	572	515			
		3	541	557	564	554	537	595	571	507			
		M	539	563	561	562	531	586	570	512			



Raport $R_m / R_{p0.2}$ -valoarea medie	-	1	1,23	1,19	1,24	1,23	1,27	1,19	1,23	1,28	min. 1,15 max 1,35	SR EN ISO 15630- 1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	1,24	1,20	1,24	1,22	1,26	1,19	1,23	1,27			
		3	1,23	1,20	1,23	1,24	1,25	1,18	1,22	1,28			
		M	1,23	1,20	1,24	1,23	1,26	1,19	1,23	1,28			
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt} -valoarea medie	%	1	10,8	11,2	10,9	10,7	11,1	10,6	10,7	9,1	$\geq 7,5$	SR EN ISO 15630- 1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	10,9	10,6	10,8	10,1	10,0	9,9	9,7	8,3			
		3	10,6	11,2	10,0	10,3	11,0	10,6	10,5	8,7			
		M	10,8	11,0	10,6	10,4	10,7	10,4	10,3	8,7			
Distanța ruperii față de cuplă	mm	1	80	100	145	145	135	125	90	135	-	SR EN ISO 15630- 1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	125	105	155	75	170	165	120	140			
		3	125	135	140	90	80	105	135	70			

Tabelul 5 – Caracteristicile fizico-mecanice ale barelor de oțel beton tip B500C îmbinate cu cuple Bartec-Fortec de Poziție tip C

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel (mm)/ Valori obținute		Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
			$\Phi 16$	$\Phi 25$			
Rezistența la rupere la tracțiune R_m -valoarea medie	MPa	1	692	707	≥ 550	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	699	705			
		3	703	705			
		M	698	706			
Limita de curgere, $R_{p0.2}$ -valoarea medie	MPa	1	553	578	≥ 500	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	560	569			
		3	569	579			
		M	561	575			
Raport $R_m / R_{p0.2}$ -valoarea medie	-	1	1,25	1,22	min. 1,15 max. 1,35	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	1,25	1,24			
		3	1,24	1,22			
		M	1,25	1,23			
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt} -valoarea medie	%	1	11,3	10,6	$\geq 7,5$	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	10,9	10,3			
		3	10,2	11,0			
		M	10,8	10,6			
Distanța ruperii față de cuplă	mm	1	120	150	-	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	180	160			
		3	130	180			

Tabelul 6 – Caracteristicile fizico-mecanice ale barelor de oțel beton tip B500C îmbinate cu cuple Bartec-Fortec de legătură

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel (mm)/ Valori obținute		Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
			$\Phi 25$	$\Phi 32$			
1	2	3	4	5	6	7	8

Rezistența la rupere la tracțiune R_m -valoarea medie	MPa	1	706	718	≥ 550	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	709	718			
		3	703	662			
		M	706	699			
Limita de curgere, $R_{p0.2}$ -valoarea medie	MPa	1	569	566	≥ 500	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	577	578			
		3	576	554			
		M	574	566			
1	2	3	4	5	6	7	8
Raport $R_m / R_{p0.2}$ -valoarea medie	-	1	1,24	1,27	min. 1,15 max. 1,35	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	1,23	1,24			
		3	1,22	1,19			
		M	1,23	1,23			
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt} -valoarea medie	%	1	9,6	7,8	$\geq 7,5$	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	9,6	7,7			
		3	9,4	7,7			
		M	9,5	7,7			
Distanța ruperii față de cuplă	mm	1	120	150	-	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	170	125			
		3	190	85			

Tabelul 7 – Caracteristicile fizico-mecanice ale barelor de oțel beton tip B500C îmbinate cu cuple Bartec Fortec de tranziție

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel (mm)/ Valori obținute	Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
			$\Phi 32/25$			
Rezistența la rupere la tracțiune R_m -valoarea medie	MPa	1	667	≥ 550	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	666			
		3	675			
		M	669			
Limita de curgere, $R_{p0.2}$ -valoarea medie	MPa	1	525	≥ 500	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	524			
		3	533			
		M	527			
Raport $R_m / R_{p0.2}$ -valoarea medie	-	1	1,27	min. 1,15 max. 1,35	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	1,27			
		3	1,27			
		M	1,27			
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt} -valoarea medie	%	1	10,9	$\geq 7,5$	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	11,4			
		3	10,4			
		M	10,9			
Distanța ruperii față de cuplă	mm	1	165	-	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	165			



		3	150			
--	--	---	-----	--	--	--

Grupa specializată nr. 1 din cadrul PROCEMA CERCETARE SRL își însușește rezultatele rapoartelor de încercare, emise de către laboratorul BAS Cercetare și Tehnologie din Olanda (nr. certificat de acreditare LI 216).

4. Anexe

- Extrase din Procesul Verbal Nr. 1006 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1 din data de 21.11.2018.
- Anexa 1 – Reprezentări schematice și caracteristicile fizice ale cuplelor Bartec-Fortec



Extrase din Procesul Verbal Nr. 1006 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1

din data de 21.11.2018

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

ing. Claudiu Ciulacu
dr. fiz. Anikó Tóth
ing. Mihaela Bălan
ing. László Széll

a analizat cererea de elaborare a Acordului Tehnic 003-01/131-2018, care modifică acordul tehnic cu nr. 003-01/106-2017, înaintată de DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd. din Bangkok, Thailanda și documentația tehnică prezentată de raportorul desemnat, referitoare la "PROCEDURILE DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU FILET PARALEL ȘI CUPLE BARTEC-FORTEC BF" 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 la oboseală sub încărcări la un număr mare de cicluri în domeniul elastic, respectiv la un număr mic de cicluri reversibile în domeniul elasto-plastic, efectuate pe eșantioane de armături îmbinate cu cuple Bartec-Fortec, de către laboratorul BAS Cercetare și Tehnologie din Olanda, demonstrează că cuplurile din îmbinarea mecanică sunt de categoria FS12;
- 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 003-01/131-2018.

S-a încheiat procesul verbal cu nr. 1006 din 21.11.2018

- **Dosarul tehnic al acordului tehnic nr. 003-01/131-2018, conținând 148 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



Reprezentarea schematică și caracteristicile geometrice ale cuplelor BARTEC-FORTEC

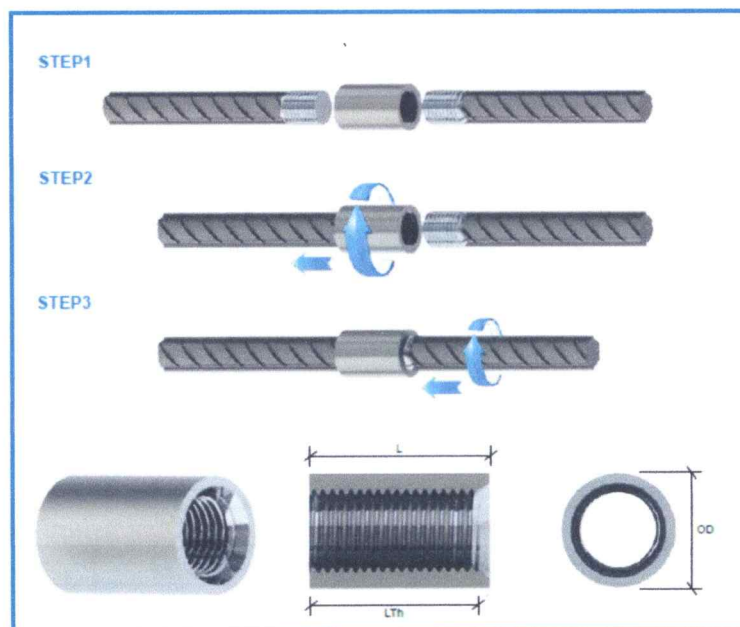


Fig. 1 Procedul de îmbinare mecanică a barelor de oțel beton cu cupla Bartec-Fortec Standard tip A

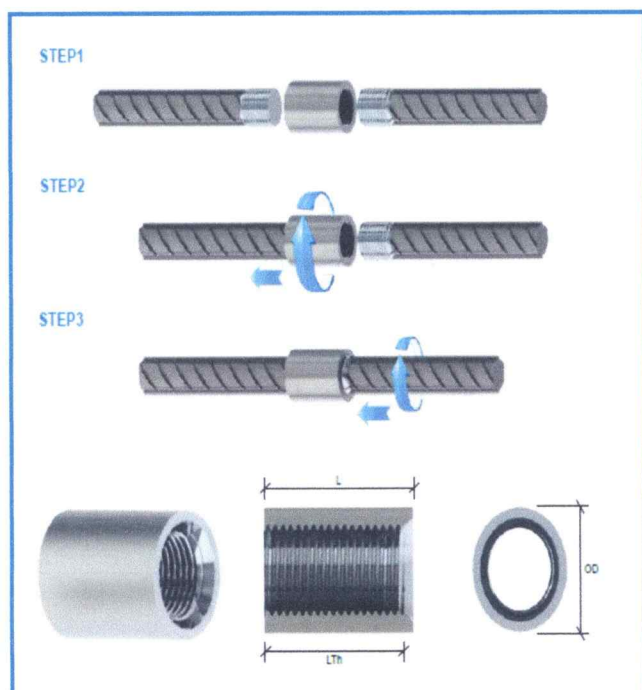


Fig. 2 Procedul de îmbinare mecanică a barelor de oțel beton cu cupla Bartec-Fortec de Poziție tip B

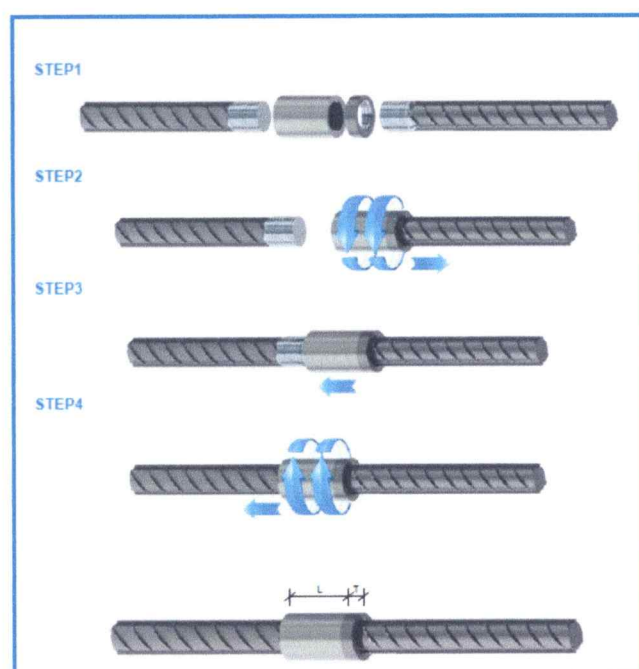


Fig. 3 Procedul de îmbinare mecanică a barelor de oțel beton cu cupla Bartec-Fortec de Poziție tip C



Tabelul 8 Caracteristicile geometrice ale cuplelor Bartec-Fortec Standard tip A și de Poziție tip B, C (obținute prin forjarea oțelului)

Diametru bară (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare (mm)		
		Ø D	L	LTh
12	FPBF 1214201	20	28	26
14	FPBF 1416201	24	36	32
16	FPBF 1620255	26	44	39
18	FPBF 1822251	34	49	44
20	FPBF 2024305	31	52	47
22	FPBF 2227305	39	66	59
25	FPBF 2530355	39	66	59
28	FPBF 2833355	44	71	64
32	FPBF 3236405	48	78	70
40	FPBF 4045355	60	97	88

Tabelul 9 Caracteristicile geometrice ale cuplelor Fortec Standard tip A și de Poziție tip B, C (obținute prin prelucrarea mecanică a oțelului)

Diametru bară (mm)	Model	Cod de produs Cuple Fortec Standard	Dimensiuni exterioare (mm)		
			Ø D	L	Lc
12	FS 12	FPFS1214001	20	32	39
14	FS 14	FPFS1416001	24	36	44
16	FS 16	FPFS1620001	28	45	53
18	FS 18	FPFS1822001	34	49	60
20	FS 20	FPFS2024001	34	54	64
22	FS 22	FPFS2227001	36	60	74
25	FS 25	FPFS2530001	42	67	79
28	FS 30	FPFS3033001	48	73	90
32	FS 32	FPFS3236001	52	80	95
40	FS 40	FPFS4045001	65	100	118

Tabelul 10 Caracteristicile geometrice ale piuliței pentru cupla Bartec-Fortec de Poziție tip C

Diametru bară (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare (mm)	
		OD	T
12	FPBL 1214002	20	10
14	FPBL 1416002	24	10
16	FPBL 1620002	28	10
18	FPBL 1822002	30	10
20	FPBL 2024002	32	10
22	FPBL 2227002	36	13,5
25	FPBL 2530002	40	12
28	FPBL 2833002	45	16,5
32	FPBL 3236002	50	15
40	FPBL 40445002	62	18



Tabelul 11 Caracteristicile geometrice ale setului de legătură Bartec-Fortec, pentru cuple de legătură

Diametru bară (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare aprox. (mm)			Lmax. (mm)	Distanța max. între capetele barelor (mm)	Distanța min. „c” între bare (mm)		Decalaj min. bare „s” (mm)
		D	BA	BC			cu decalaj	fără decalaj	
16	FPBB 1620253	28	120	66	166	16	33	27	167
20	FPBB 2024303	32	140	78	198	20	37	31	200
25	FPBB 2530353	40	175	97	242	25	45	37.5	243
28	FPBB 2833353	45	196	108	274	28	50	41.5	276
32	FPBB 3236453	50	213	120	297	32	55	46	299
40	FPBB 4045453	62	275	160	390	40	67	56	392

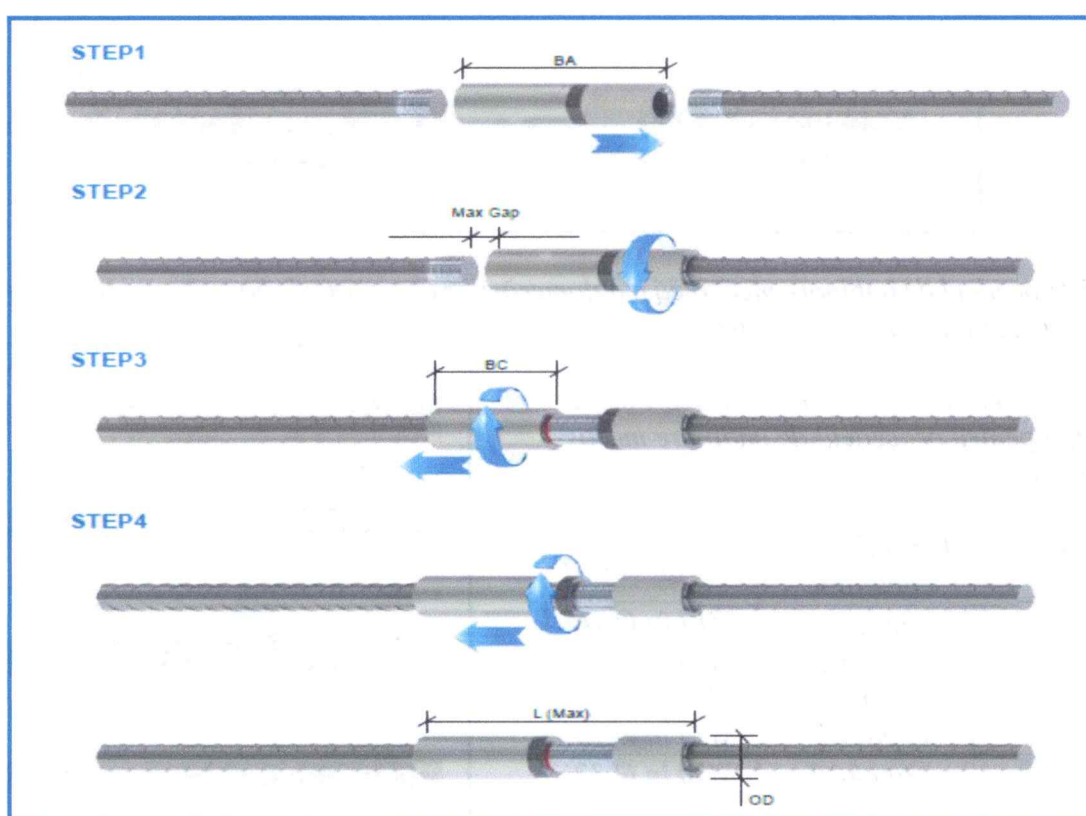


Fig. 4 Procedul de îmbinare mecanică a barelor individuale de oțel beton cu cupla Bartec-Fortec de legătură pentru carcase



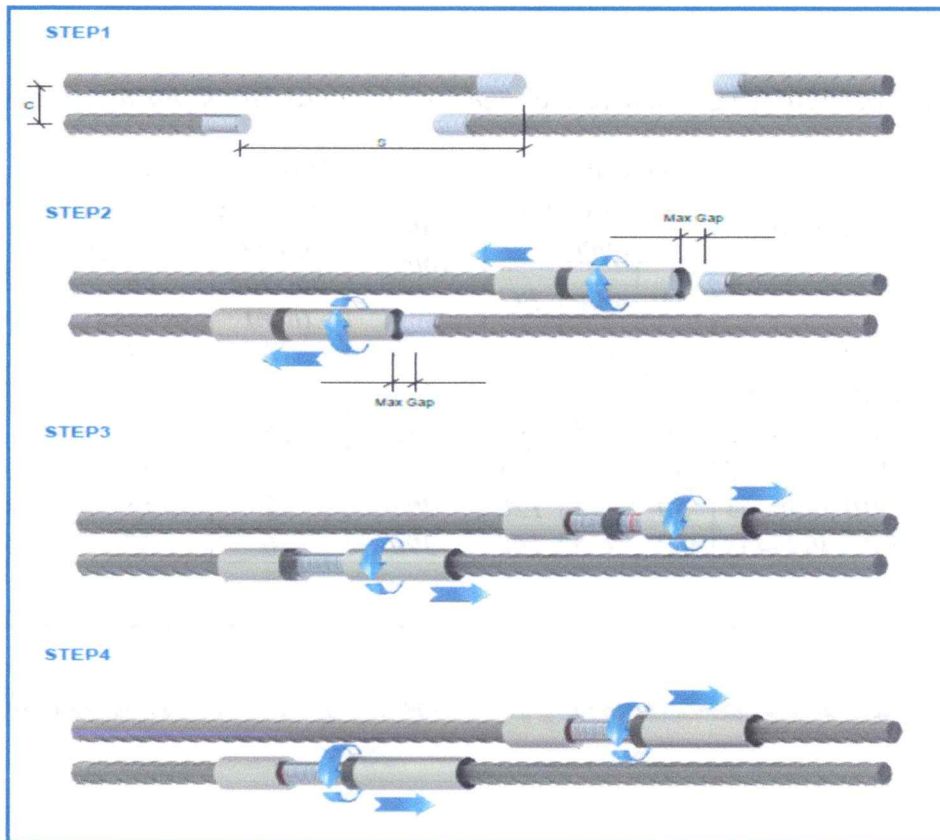
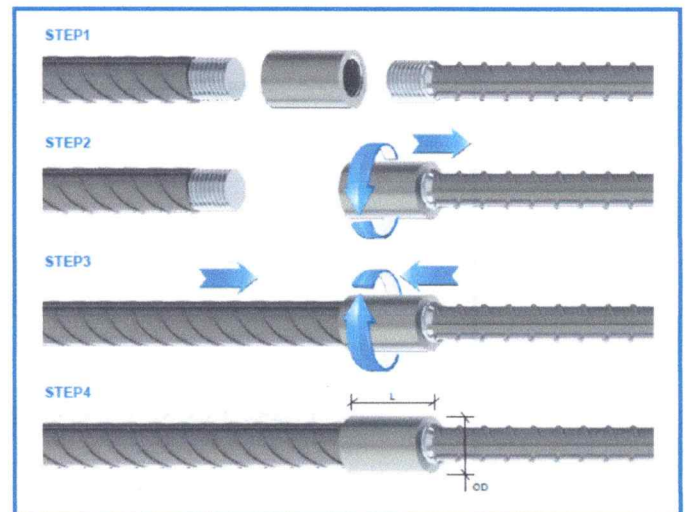


Fig. 5 Procedul de îmbinare mecanică a aglomerărilor apropiate de bare de oțel beton cu cupla Bartec-Fortec de legătură pentru carcase

Tabelul 12 Dimensiunile cuplelor Bartec-Fortec de tranziție pentru procedeul de îmbinare mecanică prin bară

Diametru bare (mm)	Fezabilitatea cuplajului	Filetul barei
16/12	cuple de tranziție	M14 în Ø 16
20/14		M16 în Ø 20
25/16	fezabile cu cupla BF	M20 în Ø 25
25/20		M24 în Ø 25
32/25	Standard	M30 în Ø 32



Notă: -pentru îmbinări de bare 40/25, 40/28, 40/ 32, se recomandă filetarea de 2-3 ori a barei mai mari; șanfrunul cuplei trebuie să fie în partea barei mai mici

Fig. 6 Procedul de îmbinare mecanică de tranziție prin bară a armăturilor cu cupla Bartec-Fortec



Tabelul 13 Dimensiunile cuplelor speciale Bartec-Fortec de tranziție pentru procedeul de îmbinare mecanică prin cuplă

Diametru bare (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare (mm)	
		D	L
14/12	FPBT 1412003	24	38
16/14	FPBT 1414003	26	46
18/16	FPBT 1816003	28	52
20/12	FPBT 2012003	30	50
20/14	FPBT 2014003	30	52
20/16	FPBT 2016003	30	56
20/18	FPBT 2018003	34	58
22/16	FPBT 2216003	36	59
22/20	FPBT 2220003	38	63
25/16	FPBT 2516003	38	64
25/20	FPBT 2516003	38	68
25/22	FPBT 2522003	45	71
28/16	FPBT 2816003	40	67
28/20	FPBT 2820003	40	71
28/22	FPBT 2822003	45	74
28/25	FPBT 2825003	45	77
32/16	FPBT 3216003	45	72
32/20	FPBT 3220003	45	76
32/22	FPBT 3222003	45	79
32/25	FPBT 3225003	45	82
32/28	FPBT 3228003	48	85
40/25	FPBT 4025003	55	93
40/28	FPBT 4028003	55	96
40/32	FPBT 4032003	62	99

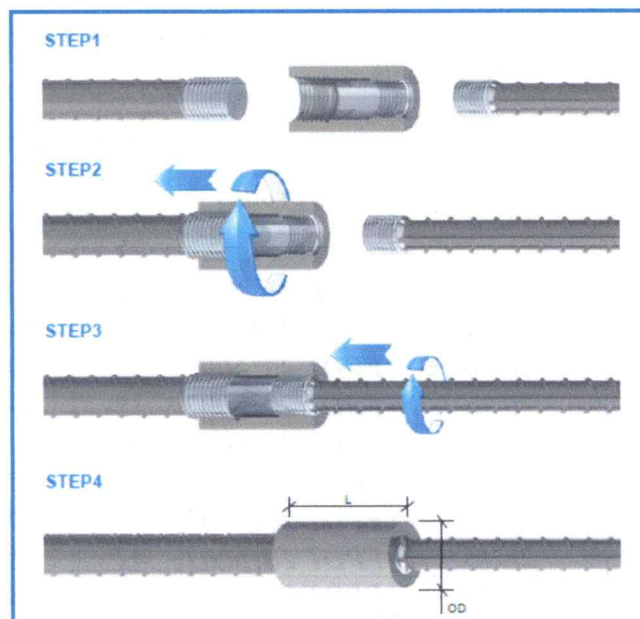


Fig. 7 Procedeul de îmbinare mecanică de tranziție prin cuplă a barelor de oțel beton cu cupla specială Bartec-Fortec de tranziție



Tabelul 14 Dimensiunile cuplelor Bartec-Fortec de tranziție forjate

Diametru bare (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare (mm)	
		D	L
20/12	FPDT 2012002	32	59
20/14	FPDT 2014002	32	59
20/16	FPDT 2016002	32	59
20/18	FPDT 2018002	32	59
25/16	FPDT 2516002	40	72
25/20	FPDT 2520002	40	72
25/22	FPDT 2522002	40	72
28/16	FPDT 2816002	42	78
28/20	FPDT 2820002	42	78
28/22	FPDT 2822002	40	78
28/25	FPDT 2825002	42	78
32/20	FPDT 3220002	50	86
32/22	FPDT 3222002	50	86
32/25	FPDT 3225002	50	86
32/28	FPDT 3228002	50	86
40/20	FPDT 4020002	62	100
40/25	FPDT 4025002	62	100
40/28	FPDT 4028002	62	100
40/32	FPDT 4032002	62	100

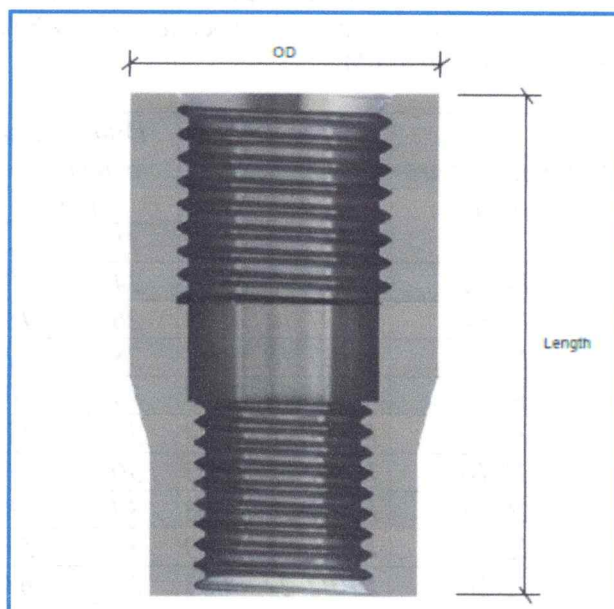


Fig. 8 Cuplă Bartec-Fortec de tranziție forjată

Tabelul 15 Dimensiunile cuplelor Bartec-Fortec din oțel inoxidabil austenitic

Diametru bare (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare (mm)	
		OD	L
12	FPSB 1214003	24	28
14	FPSB 1416003	26	32
16	FPSB 1620003	30	40
18	FPSB 1822003	32	44
20	FPSB 2024003	35	48
22	FPSB 2227003	40	54
25	FPSB 2530003	45	60
28	FPSB 2833003	50	66
32	FPSB 3236003	55	72
40	FPSB 4045003	70	90

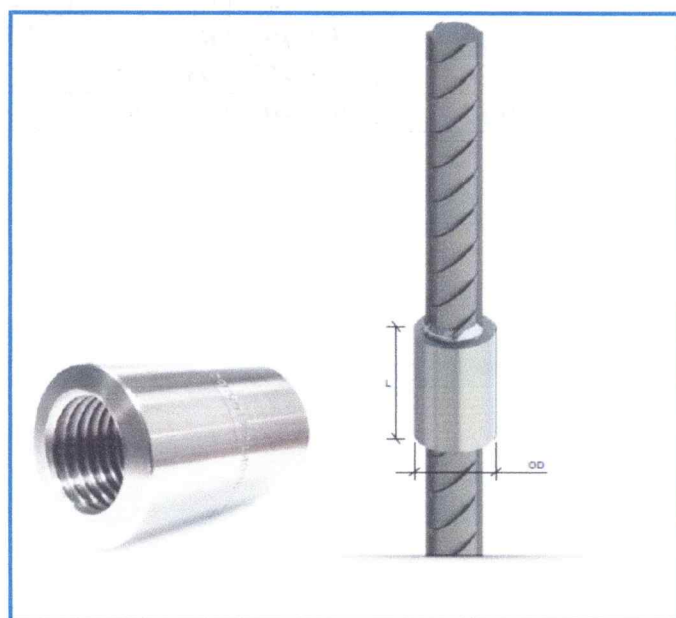


Fig. 9 Cuplă Bartec-Fortec din oțel inoxidabil austenitic



Tabelul 16 Dimensiunile cuplelor Bartec-Fortec din oțel inoxidabil duplex

Diametru bare (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare (mm)	
		OD	L
12	FPSB 1214002	20	28
14	FPSB 1416002	24	32
16	FPSB 1620002	28	40
18	FPSB 1822002	30	44
20	FPSB 2024002	34	48
22	FPSB 2227002	38	54
25	FPSB 2530002	40	60
28	FPSB 2833002	45	66
32	FPSB 3236002	50	72
40	FPSB 4045002	65	90

Tabelul 17 Dimensiunile cuplelor Bartec-Fortec sudabile

Diametru bare (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare (mm)		
		D	L	c
12	FPWC 1214001	22	18	4
14	FPWC 1416001	28	27	4
16	FPWC 1620001	34	33	5
18	FPWC 1822001	38	35	5
20	FPWC 2024001	38	36	6
22	FPWC 2227001	45	39	6
25	FPWC 2530001	45	37	7
28	FPWC 2833001	55	40	7
32	FPWC 3236001	55	44	8
40	FPWC 4045001	72	54	9

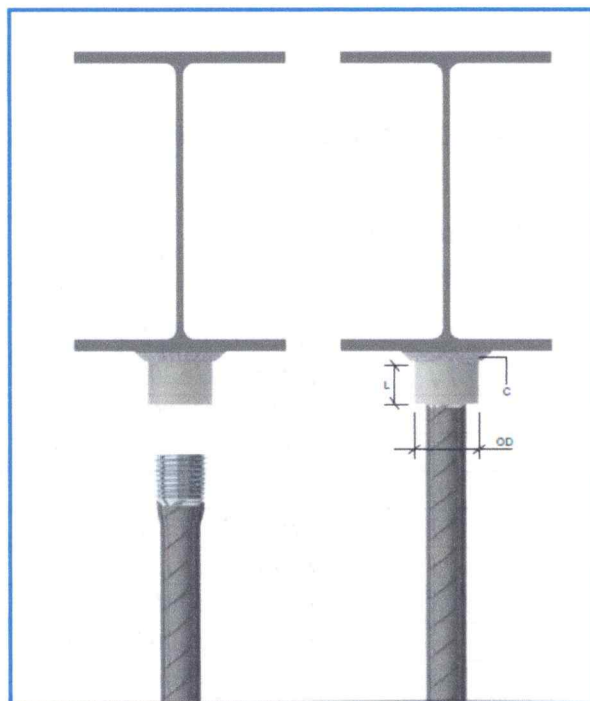


Fig. 10 Cuplă Bartec-Fortec sudabilă



Tabelul 18 Dimensiunile plăcilor mici de ancorare Bartec-Fortec

Diametru bare (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare			
		OD (mm)	Grosime (mm)	Aria netă (mm ²)	Raport de suprafață
12	FPEC 1214013	30	12	553	4,89
14	FPEC 1416203	34	14	707	4,59
16	FPEC 1620013	38	18	820	4,08
18	FPEC 2022253	48	19	1429	5,63
20	FPEC 2024003	48	20	1357	4,32
22	FPEC 2227013	52	24	1551	4,08
25	FPEC 2530003	60	26	2121	4,32
28	FPEC 2833003	70	28	2993	4,86
32	FPEC 3236003	75	31	3400	4,23
40	FPEC 4045003	95	38	5498	4,37



Fig. 11 Bară de oțel cu placă mică de ancorare Bartec-Fortec

Tabelul 19 Dimensiunile plăcilor mari de ancorare Bartec-Fortec

Diametru bare (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare			
		OD (mm)	Grosime (mm)	Aria netă (mm ²)	Raport de suprafață
12	FPEC 1214011	42	12	1232	10,90
14	FPEC 1416201	45	14	1389	9,02
16	FPEC 1620001	52	18	1810	9,00
18	FPEC 2022251	65	19	2938	11,57
20	FPEC 2024001	65	20	2865	9,13
22	FPEC 2227301	75	24	3845	10,12
25	FPEC 2530351	85	25	4968	10,12
28	FPEC 0933001	95	29	6233	10,12
32	FPEC 3236001	105	32	7641	9,50
40	FPEC 4045001	130	38	11683	9,29

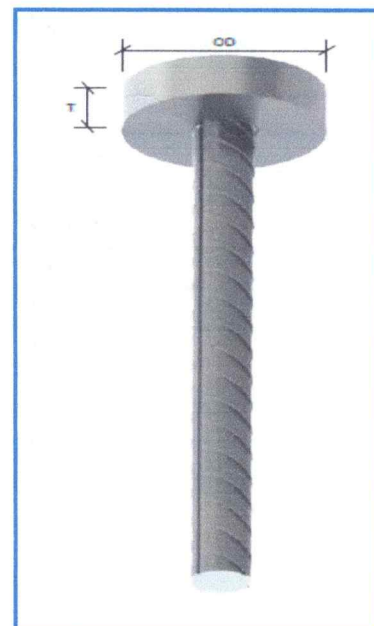


Fig. 12 Bară de oțel cu placă mare de ancorare Bartec-Fortec



Tabelul 20 Dimensiunile șabloanelor pentru cavități

Diametru bare (mm)	Cod produs	Dimensiuni exterioare (mm)		
		D1	D2	L
14	FPPF 1416002	61,5	32	20
16	FPPF 1620002	71,5	40	25
20	FPPF 2024002	77,5	45	29
25	FPPF 2530002	85,5	50	34
28	FPPF 2833002	85,5	60	42
32	FPPF 3236002	95,5	60	42
40	FPPF 4045002	115,5	75	52

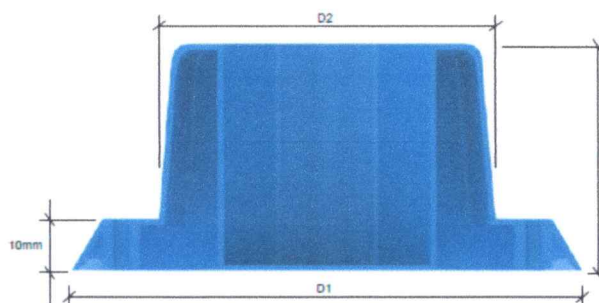


Fig. 13 Șablon din material plastic pentru cavitatea din beton

Tabelul 21 Limita abaterii de la coliniaritate a axelor barelor de oțel beton de cele ale cuplelor, funcție de diametrele și lungimile barelor

Diametru bară (mm)	Abaterea maximă (mm)	
	bare cu lungimea < 2 m	bare cu lungimea ≥ 2 m
12 - 16	10	18
18 - 20	10	15
22 - 28	8	15
32 - 40	0	5



