

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII



Agreement Tehnic
003-01/132-2018
Extinde Agreementul Tehnic 003-01/101-2017

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

*PROCÉDÉ D'ASSEMBLAGE MÉCANIQUE DES BARRES D'ACIER-BETON
À PROFIL PÉRIODIQUE, AVEC DES LIAISONS UNITEC*

*MECHANICAL JOINTING PROCESS OF PERIODIC PROFILE REINFORCING
STEEL BARS WITH UNITEC COUPLERS*

*MECANISCHE VERBINDUNG PROZESS DER BETONSTAHLSTÄBE MIT PERIODISCHEN
PROFILE MIT UNITEC KOPLUNGEN*

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. 1933 din data de 07.11.2018, referitoare la “PROCEDUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE UNITEC”, fabricat de societatea DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd. din Thailanda, elaborează prezentul **Agrement Tehnic nr. 003-01/132-2018, în conformitate cu actele normative aferente domeniului de referință, valabile la această dată. Motivul extinderii îl constituie încadrarea cuplelor în categoria S2 în urma testelor ciclice la tracțiune și compresiune alternantă.**

1. Definierea succintă

1.1 Descrierea succintă

PROCEDUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE UNITEC a fost conceput pentru a înlocui sistemele tradiționale de îmbinare a armăturilor prin suprapunere și sudare, utilizate în mod curent. Procedul prezintă avantaj semnificativ prin excluderea prelucrării mecanice suplimentare, reducerea consumului de oțel beton, precum și mărirea productivității muncii pe șantier.

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). Armăturile îmbinate cu cuplele Unitec prezintă caracteristici mecanice la tracțiune asemănătoare cu barele de armare continue.

Întrucât procedeul de îmbinare mecanică a armăturilor cu cuplele Unitec nu necesită prelucrarea capetelor barelor de oțel beton, se aplică ușor pe șantier pentru:

- cuplarea armăturilor de legătură a două elemente prefabricate de beton sau elemente de construcții executate în etape diferite;

- repararea și reabilitarea elementelor prefabricate armate, puse în operă;

- continuizarea armăturilor înglobate în elemente structurale din beton (stâlpi, coloane, piloni, grinzi, pereți, planșee, fundații);

- asamblarea perechilor de bare profilate de diferite diametre, cu forme îndoite și a carcaselor de bare sudate cu distanțe între ele.

PROCEDUL DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE UNITEC constă în

centrarea, poziționarea și fixarea cap la cap a armăturilor, prin înșurubarea bolțurilor (6-18 buc.) de pe corpul cuplei, cu o cheie pneumatică de impact. Numărul bolțurilor variază funcție de dimensiunea cuplei (fig. 1, fig. 2, anexa 1).

Cuplele Unitec se fabrică prin prelucrarea mecanică a oțelului marca 45 conform GB-T 8162:2008 (echivalent cu marca C45E; SR EN 10083-2), pe baza normelor tehnice ale producătorului. Bolțurile se fabrică din oțel marca SCM435, conform JIS G 4053 (echivalent cu 34CrMo4; SR EN 10083-3), pe baza normelor tehnice ale producătorului. Pentru prevenirea coroziunii, cuplele confecționate din oțel se galvanizează sau se acoperă cu un strat subțire de rășină epoxidică în exterior.

Cuplele Unitec 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.

Cuplele Unitec Standard se fabrică în gamă dimensională corespunzătoare diametrelor barelor de oțel beton (tabelul 7, anexa 1).

Cu cuplele Unitec Standard se realizează și îmbinarea mecanică de tranziție a perechilor de bare profilate de diferite diametre (tabelul 8, anexa 1).

1.2. Identificarea produselor

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



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

Cuplele se ambalează în lăzi din lemn etichetate, care cuprind următoarele informații:

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

- numărul de cuple;
- masa netă;
- masa brută.

La livrare, produsele sunt însoțite de declarația de conformitate a producătorului cu referire la prezentul acord tehnic nr. 003-01/132-2018. La livrare, fiecare lot de produs va fi însoțit de "Instrucțiuni de punere în operă" în limba română.

2. Acordul Tehnic

2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Procedeul se utilizează în vederea îmbinării cap la cap a barelor profilate de oțel beton cu diametrele cuprinse între 12-40 mm și categoria de rezistență max. 5, prin intermediul cuplelor Unitec. Armăturile îmbinate cu cuple se utilizează în construcții civile, industriale, de infrastructură, căi de comunicații, etc.

Procedeul de îmbinare mecanică cu cuplele Unitec se aplică la continuizarea armăturilor înglobate în elemente structurale din beton (stâlpi, coloane, piloni, grinzi, pereți, planșee, fundații), la cuplarea armăturilor de legătură a două elemente prefabricate de beton sau elemente de construcții executate în etape diferite, la asamblarea perechilor de bare profilate de diferite diametre, cu forme îndoite, a carcaselor de bare sudate cu distanțe între ele și la repararea și reabilitarea elementelor prefabricate armate puse în operă.

Procedeul de îmbinare mecanică a armăturilor cu cuple Unitec, poate fi aplicat și în cazul supunerii elementelor structurale 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. Cuplele Unitec satisfac cerințele standardului ISO 15832-1 pentru categoria S2 doar în gama diametrală 12mm ÷ 32mm.

În zonele critice se vor evita îmbinările mecanice.

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

2.2. Precizări asupra produsului

2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

PROCEDURELE DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE UNITEC 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 îmbinate/continuizate cu cuple Unitec, se asigură prin proiectarea, punerea în operă și utilizarea procedurii 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 Unitec 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 acordului tehnic nu au fost efectuate încercări pentru determinarea performanțelor de comportare la foc.

Igienă, sănătate și mediul înconjurător:

Produsele nu conțin elemente radioactive, substanțe potențial cancerigene, deșeuri toxice sau alte substanțe dăunătoare sănătății oamenilor sau integrității mediului înconjurător. Produsele nu sunt clasificate ca produse periculoase în conformitate cu Ord. nr. 10/368/11/2010, publicat în MO nr. 196/29.03.2010 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.

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 Unitec 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 privind vânzarea produselor și garanțiile asociate acestora, cu modificările și completările ulterioare.

2.2.3. Fabricația și controlul

Cuplele Unitec se fabrică de către 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.

Armăturile se îmbină cu cuplele Unitec pe șantier, cu personal instruit de către personalul tehnic de la Dextra Manufacturing Co. Ltd.

2.2.4. Punerea în operă

Punerea în operă a procedurii de îmbinare mecanică constă în centrarea, poziționarea și fixarea cap la cap a barelor profilate de oțel beton cu cuplele Unitec. Procedul de îmbinare mecanică constă din următoarele etape:

- armăturile se curăță de deșeurile aderente de beton, murdărie și de rugină;

- se verifică dacă diametrul capătului secționat al armăturii se încadrează în valorile limită stabilite de producător (tabelul 8, anexa 1);

- se selectează cuplele Unitec potrivite cu diametrele armăturilor;

- se inserează cupla Unitec peste capătul primei bare de oțel beton, până la realizarea contactului cu șurubul central din cuplă;



-se strâng bolțurile de pe corpul cuplei cu o cheie standard, de la centru spre exterior, având grijă ca armătura să rămână centrată și aliniată în cuplă;

-se fixează armătura în cuplă prin înșurubarea bolțurilor cu o cheie pneumatică de impact;

-se introduce armătura 2 în celălalt capăt al cuplei și se repetă procedeul;

-se verifică îmbinarea realizată și dacă este cazul se remediază neconformitatea apărută, în concordanță cu instrucțiunile producătorului.

Reprezentările schematice ale procedeeului de îmbinare mecanică a armăturilor cu cuplele Unitec sunt prezentate în fig. 3, anexa 1.

Barele de oțel beton îmbinate cu cuplele Unitec se pun în operă în conformitate cu planurile 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.

Sistemul Unitec permite îmbinarea perechilor de bare profilate de diferite diametre, cu forme îndoite, cuplarea armăturilor de legătură a două elemente prefabricate de beton sau elemente de construcții executate în etape diferite, inclusiv repararea și reabilitarea elementelor prefabricate armate, puse în operă.

Procedeul 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 Unitec se realizează prin prelucrarea mecanică a oțelului marca 45, conform GB-T 8162:2008 (echivalent cu marca C45E; SR EN 10083-2), iar bolțurile se fabrică din oțel marca SCM435, conform JIS G 4053 (echivalent cu 34CrMo4; SR EN 10083-3). Produsele se fabrică pe baza normelor tehnice ale producătorului, pe mașini unelte automatizate de debitare, strunjire, găurire și filetare în interior, cu grad ridicat de precizie

Caracteristicile fizico-mecanice ale armăturilor care se îmbină cu cuplele Unitec, 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 Unitec 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 Unitec 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.

Armăturile se îmbină cu cuplele Unitec pe șantier, cu personal instruit și calificat.

2.3.3. Condiții de livrare

Cuplele marcate în exterior se livrează ambalate în lăzi din lemn cu masa max. de 1000 kg, etichetate. Marcajul cuplelor și eticheta ambalajului cuprind informațiile specificate în punctul 1.2 al acordului tehnic.

Produsele livrate se depozitează în încăperi acoperite și uscate. Pentru depozitare de lungă sau scurtă durată, producătorul va furniza date privind condițiile de depozitare (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 Acord 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

Procedeele 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.

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 acord 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 Unitec, 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 introducerea 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 003-01/101-2017**

Valabilitate

06.04.2020

Prelungirea valabilității sau revizuirea prezentului agrement tehnic trebuie solicitată cu cel puțin trei luni înainte de data expirării. În cazul neprelungirii valabilității, agrementul 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

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

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

-certificat AFCAB nr. MI0/013 rev. 5, emis de către AFCAB (Association Francaise de Certification des Armatures), Franța, cu termen de valabilitate 30.06.2017;

-certificat CARES nr. 5046, emis de către „UK Certification Authority for Reinforcing Steel”, Marea Britanie, în baza raportului tehnic de evaluare nr. TAI-B 5046, cu termen de valabilitate 31.12.2017;

-certificat de Agrement Tehnic nr. TAC 130-2013, emis de către Departamentul de Laborator Central Dubai, Emiratele Arabe Unite.

Certificatele și raportul tehnic de evaluare sunt atașate în dosarul tehnic.

a). În laboratoarele de încercări R-Tech Services Ltd. din Marea Britanie (nr. certificat de acreditare -2594, emis de UKAS în 09.12.2016), pe barele de referință de oțel beton tip B500C cu diametrele de [12, 16, 20, 25, 32, 40] mm și pe armăturile îmbinate cu cuple Unitec, au fost determinate caracteristicile mecanice la tracțiune sub acțiunea forțelor statice. Rezultatele încercărilor sunt prezentate în rapoartele de încercare cu numerele 11349/2011, 160231/2016, 140901/2014, 140401/2014, 150698/2015, 11354/2011 și 11361-11366/2011.



b). În laboratoarele de încercări Castco Testing Centre Limited din Hong Kong (nr. certificat de acreditare -032, emis de Hong Kong Accreditation Service, în 29.12.2016), pe barele de oțel beton cu clasa de rezistență 4 (tip 460B) și diametrele de [25, 32, 40] mm, îmbinate cu cuple Unitec, au fost determinate caracteristicile mecanice sub acțiunea forțelor statice și caracteristicile mecanice la tracțiune și compresiune alternantă cu deformări mari în îmbinările mecanice (îmbinări mecanice tip 1). Rezultatele încercărilor sunt prezentate în rapoartele de încercare cu numerele ST0120816-042, 043, 044, 045, 046, 047, 048, 049 și 050, emise în data de 03.09.2012.

c). În laboratorul de încercare PROCEMA CERCETARE SRL (nr. certificat de acreditare Renar –LI 676), pe eșantioane puse la dispoziție de către solicitant -bare de oțel beton tip B500C cu diametrele de [12, 16, 25] mm îmbinate cu cuple Unitec,- au fost determinate caracteristicile mecanice la tracțiune în conformitate cu cerințele normativului ST 009-2011. Rezultatele încercărilor sunt prezentate în raportul de încercare cu numărul 14 din 16.01.2017, atașat la dosarul tehnic și arată încadrarea parametrilor tehnici ai produselor în prevederile documentației de origine și ale documentelor de referință românești.

d) În laboratoarele de încercări BAS din Olanda (nr. certificat de acreditare –LI 216), barele de oțel beton B500C cu diametrele de [12, 20, 32] mm, îmbinate cu cuple Unitec, au fost supuse la încercări ciclice 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 2018-0583-04, 2018-0583-05, 2018-0583-38. Rezultatele testelor prezentate în rapoartele de încercare demonstrează că cuplele din îmbinarea mecanică sunt de categoria S2.

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

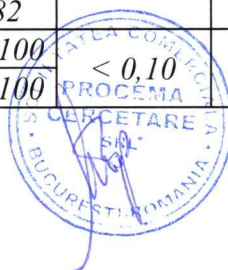
În zonele critice se vor evita îmbinările mecanice.

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

Sinteza rapoartelor de încercare este prezentată în tabelele 1–6.

Tabelul 1 Caracteristicile mecanice ale barelor de referință de oțel beton tip B500C și ale barelor îmbinate cu cuple Unitec Standard, sub acțiunea forțelor statice

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametre bare oțel (mm)/ Valori obținute					Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
			Φ12	Φ16	Φ20	Φ25	Φ40			
Bare de referință										
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m	MPa	1	680	632	637	669	687	≥ 575	BS 4449	R-Tech
Limita de curgere, $R_{p0.2}$	MPa	1	553	537	528	552	576	≥ 500	BS 4449	R-Tech
Raport $R_m / R_{p0.2}$	-	1	1,23	1,18	1,21	1,21	1,19	min. 1,15 max. 1,35	BS 4449	R-Tech
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt}	%	1	12,4	11,8	10,1	15,0	9,9	$\geq 7,5$	BS 4449	R-Tech
Bare de oțel beton îmbinate cu cuple Unitec										
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m	MPa	1	681	638	640	660	674	≥ 575	BS 8110	R-Tech
		2	682	644	643	659	686			
		3	682	645	642	673	682			
Alunecarea I ⁽¹⁾	mm	1	<0,100	0,03	0,082	0,021	<0,100	< 0,10	BS 8110	R-Tech
		2	<0,100	0,04	0,040	0,035	<0,100			



		3	<0,100	0,04	0,071	0,024	<0,100			
Alunecarea 2 ⁽²⁾		1	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	< 0,10	BS 8110	R-Tech
		2	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100			
		3	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100			
Locul ruperii	-	1	bară	bară	bară	bară	în bară	-	BS 8110	R-Tech
		2	bară	bară	bară	bară	în bară			
		3	bară	bară	bară	bară	-			

Notă: ⁽¹⁾ alunecarea 1 s-a determinat după încărcarea epruvetelor la sarcina $0,65f_y$ (325 MPa) și menținerea încărcării timp de 10-12 sec.;

f_y – limita de curgere caracteristică a armăturii (500 MPa);

⁽²⁾ alunecarea 2 s-a determinat după descărcarea epruvetelor de la sarcina $0,65f_y$ (325 MPa);
Metoda de încercare îndeplinește condițiile de încercare prevăzute de ISO 15835-2:2016.

Tabelul 2 Caracteristicile mecanice ale barelor de oțel beton clasa de rezistență 4 ($f_y=460$ MPa), îmbinate cu cuple Unitec Standard, sub acțiunea forțelor statice

Determinarea	U.M	Nr. epr	Diametre bare oțel (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
			Φ25	Φ32	Φ40			
Rezistența la rupere tracțiune, R_m	MPa	1	679	654	673	$\geq 496,8$ ⁽³⁾	BS 8110	CASTCO
		2	674	686	702			
		3	655	683	702			
		4	654	653	678			
Alunecarea	mm	1	0,04	0,02	0,04	< 0,10	BS 8110	CASTCO
		2	0,04	0,05	0,04			
		3	0,03	0,05	0,02			
		4	0,03	0,06	0,04			
Locul ruperii	-	1	-	în bară	în bară	-	BS 8110	CASTCO
		2	în bară	în bară	în bară			
		3	în bară	în bară	în bară			
		4	în bară	în bară	în bară			
Forța de compresiune ⁽⁴⁾	kN	1	282	462	723	-	ACI 133	CASTCO
		2	282	462	723			
		3	282	462	723			
		4	282	462	723			
Aspectul epruvetelor după testul de compresiune	-	4	fără rupere	fără rupere	fără rupere	fără rupere	ACI 133	CASTCO

Notă: ⁽³⁾ rezistența min. la tracțiune a oțelului beton din clasa de rezistență 4 îmbinată cu cupla Unitec este $\geq f_y \times 1,08$, conform cerințelor normativului BS 8110, unde f_y este limita de curgere caracteristică a armăturii (460 MPa);

⁽⁴⁾ -armăturile îmbinate cu cuple trebuie să reziste la un efort de compresiune $F_{min}=R_{comp.min} \times A_n$, unde $R_{comp.min}$ este rezistența la compresiune minimă $125\% \times f_y$ și A_n aria nominală

Tabelul 3 Etapele testelor alternante la tracțiune și compresiune efectuate pe armături cu diametrele de [25, 32, 40] mm îmbinate cu cuple Unitec



Etape ⁽⁵⁾	Tracțiune	Compresiune	Nr. cicluri	Aspect	Metoda de determinare	Laboratorul
1	$0,95 f_y$	$0,5 f_y$	20	fără rupere	ACI 133	CASTCO
2	$2\mathcal{E}_y^{(6)}$	$0,5 f_y$	4	fără rupere		
3	$5\mathcal{E}_y^{(6)}$	$0,5 f_y$	4	fără rupere		
4	Încărcare la forța max. de tracțiune până la rupere					

Notă: ⁽⁵⁾- etape: încărcarea epruvetelor-

1 -de la tensiune 0 la $0,95 f_y$ în tracțiune și în jos până la $0,5 f_y$ în compresiune, alternativ de 20 ori;

2 -încărcare la tracțiune de la deformația 0 până la de două ori deformația la limita de curgere caracteristică la tracțiune $2\mathcal{E}_y$, urmat de detensionare până la o deformație care corespunde tensiunii $0,5 f_y$ în compresiune, alternând de patru ori;

3 -încărcare la tracțiune de la deformația 0 până la de cinci ori deformația la limita de curgere caracteristică la tracțiune $5\mathcal{E}_y$, urmat de detensionare până la o deformație care corespunde tensiunii $0,5 f_y$ în compresiune, alternând de patru ori;

4 -solicitarea la tracțiune a epruvetei până la rupere (tabelul 4);

⁽⁶⁾ \mathcal{E}_y - deformația la limita de curgere caracteristică a armăturii ($\mathcal{E}_y = 0,43\%$)

Tabelul 4 –Solicitarea la tracțiune până la rupere a armăturilor îmbinate cu cuple Unitec Standard (etapa 4)

Determinarea	U.M.	Nr. epr.	Diametre bare oțel (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
			Φ 25	Φ 32	Φ 40			
Rezistența la rupere la tracțiune R_m -bara de referință	MPa	1	677	666	691	$\geq 575^{(7)}$	ACI 133	CASTCO
		2	672	699	721			
		3	653	696	721			
		4	653	666	696			
		R	655	659	661			
Forța maximă la tracțiune, F_m -bara de referință	kN	1	333,2	525,8	845,4	-	ACI 133	CASTCO
		2	331,0	551,7	882,2			
		3	321,5	549,5	882,2			
		4	321,2	525,5	851,7			
		R	322,24	519,97	809,17			
Locul ruperii	-	1	-	în bară	în bară	-	ACI 133	CASTCO
		2	în bară	în bară	în bară			
		3	în bară	în bară	în bară			
		4	în bară	în bară	în bară			

Notă: ⁽⁷⁾ armăturile îmbinate cu cuple trebuie să prezinte o rezistență min. la tracțiune $125\% \times f_y$, unde f_y este limita de curgere caracteristică a armăturii (460 MPa)



Tabelul 5 – Caracteristicile mecanice la tracțiune ale barelor de oțel beton tip B500C îmbinate cu cuple Unitec

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametre bare oțel (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare	Laboratorul
			Φ 12	Φ 16	Φ 25			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bare de referință								
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m	N/mm ²	1	681	640	648	≥ 550	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	680	639	649			
Limita de curgere, $R_{p0.2}$	N/mm ²	1	593	540	532	≥ 500	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	590	539	533			
Raport $R_m / R_{p0.2}$	-	1	1,15	1,19	1,22	min. 1,15 max. 1,35	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	1,15	1,19	1,22			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt}	%	1	11,0	11,1	11,2	≥ 7,5	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	10,9	11,1	11,2			
Bare de oțel beton îmbinate cu cuple Unitec								
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie	N/mm ²	1	682	641	646	≥ 550	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	681	639	589			
		3	669	642	646			
		M	677	641	627			
Limita de curgere, $R_{p0.2}$ -valoarea medie	N/mm ²	1	593	542	529	≥ 500	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	591	528	533			
		3	581	539	530			
		M	588	536	531			
Raport $R_m / R_{p0.2}$ -valoarea medie	-	1	1,15	1,18	1,22	min. 1,15 max. 1,35	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	1,15	1,21	-			
		3	1,15	1,19	1,21			
		M	1,15	1,19				
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt} -valoarea medie	%	1	10,7	11,3	11,4	≥ 7,5	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	10,8	11,4	-			
		3	11,0	11,2	11,4			
		M	10,8	11,3				
Distanța ruperii față de cuplă	mm	1	40	190	60	-	SR EN ISO 15630-1:2011	PROCEMA CERCETARE
		2	115	65	-			
		3	38	40	40			



Tabelul 6 Rezultatele testelor ciclice la tracțiune și compresiune alternanta, care simulează un cutremur violent (îmbinări mecanice categoria S2), efectuate pe bare de oțel beton B500C 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			
Bara de referință								
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m	MPa		680	653	692	≥ 575	ISO 15835-2	BAS
Limita de curgere, $R_{p0.2}$	MPa		586	541	587	≥ 500	ISO 15835-2	BAS
Raport $R_m / R_{p0.2}$	-		1.15	1.21	1.18	min. 1,15 max. 1,35	ISO 15835-2	BAS
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt}	%		10	10	7,6	≥ 7	ISO 15835-2	BAS
Bare îmbinate cu cuple Unitec								
Rezistența la rupere la tracțiune R_m	MPa	1	660	641	654	min. 575	ISO 15835-2	BAS
		2	649	644	664			
		3	653	647	661			
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt}	%	1	6,8	9,5	6,9	$\geq 4,9$	ISO 15835-2	BAS
		2	6,7	8,7	5,8			
		3	7,7	6,5	8,5			
U4	mm	1	0,0	0,2	0,3	$\leq 0,3$	ISO 15835-2	BAS
		2	0,1	0,2	0,3			
		3	0,1	0,2	0,3			
U8	mm	1	0,1	0,3	0,4	$\leq 0,6$	ISO 15835-2	BAS
		2	0,1	0,3	0,4			
		3	0,1	0,2	0,4			
Locul ruperii	-	1	în bară	alunecare din cuplă	în bară	-	ISO 15835-2	BAS
		2	în bară	alunecare din cuplă	în bară			
		3	în bară	în bară	în bară			
Distanța ruperii față de cuplă	mm	1	53	-	0	-	ISO 15835-2	BAS
		2	56	-	0			
		3	50	88	0			

Grupa specializată nr. 1 din cadrul PROCEMA CERCETARE SRL își însușește rezultatele rapoartelor de încercare, emise de către laboratoarele R-Tech Services Limited din Marea Britanie (nr. certificat de acreditare -2594), Castco Testing Centre Limited din Hong Kong (nr. certificat de acreditare -032) și BAS din Olanda (nr. certificat de acreditare LI 216)



Extinderea agrementului se referă la încadrarea cuplelor în categoria S2 în urma testelor ciclice la tracțiune și compresiune alternantă. Rezultatele încercărilor de laborator prezentate în tabelul 6, efectuate de către Laboratorul BAS Olanda, arată încadrarea în parametrii prevăzuți în ISO 15835-1 pentru cuplele cu diameter cuprinse între 12mm÷32mm.

4. Anexe

- *Extrase din Procesul Verbal Nr. 1007 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1 din data de 21.11.2017.*
- *Anexa 1 –Caracteristicile dimensionale și reprezentările schematice ale cuplelor Unitec
Reprezentările schematice al procedului de îmbinare mecanică*



Extrase din Procesul Verbal Nr. 1007 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 003-01/132-2018, înaintată de DEXTRA MANUFACTURING Co. Ltd. din Bangkok, Thailanda și documentația tehnică prezentată de raportorul desemnat, referitoare la "PROCEDEU DE ÎMBINARE MECANICĂ A BARELOR DE OȚEL BETON CU PROFIL PERIODIC, CU CUPLE UNITEC" și a emis următoarele observații:

- documentația tehnică susține cererea de elaborare a acordului tehnic;
- 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;
- testele de rezistențe mecanice sub acțiunea forțelor statice și dinamice, efectuate pe eșantioane de armături îmbinate cu cuple Unitec, de către laboratoarele de încercări R-Tech Services Ltd. din Marea Britanie, Castco Testing Center Ltd. din Hong Kong, BAS Olanda și 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 003-01/132-2018 cu termen de valabilitate 06.04.2020.

S-a încheiat procesul verbal cu nr. 1007 din 21.11.2018

- **Dosarul tehnic al acordului tehnic nr. 003-01/132-2018, conținând 127 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 UNITEC



Fig. 1 Armături îmbinate cu cuplă Unitec

Tabelul 7 Caracteristicile dimensionale ale cuplelor Unitec Standard

Diametre bară (mm)	Cod cuplă	Dimensiuni cuplă (mm)		Mărime bolț	Număr bolțuri
		Ø ext.	L		
12	FPUS0400002	48	140	M12	6
14, 16	FPUS0500002	48	140	M12	6
20, 22	FPUS0700002	58	180	M16	6
25	FPUS0800002	62	240	M16	8
28	FPUS0900002	76	220	M20	6
32	FPUS1000002	82	280	M20	8
40	FPUS1200002	95	425	M20	12

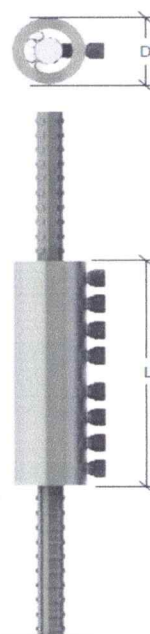


Fig. 2 Reprezentarea schematică a îmbinării mecanice a armăturilor cu cupla Unitec Standard



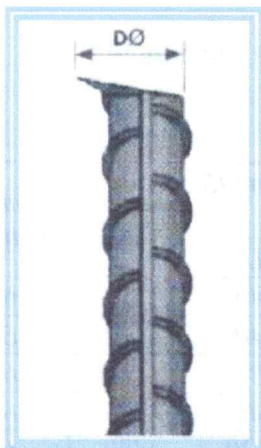
Tabelul 8 Caracteristicile dimensionale ale cuplelor Unitec pentru îmbinări de tranziție

Diametrele barelor mari (mm)	Diametrele barelor mari (mm)	Cod produs
25	20, 22	FPUS0800002
32	25, 28	FPUS1000002

Tabelul 9 Diametrele maxime admise ale capetelor tăiate ale barelor de oțel beton

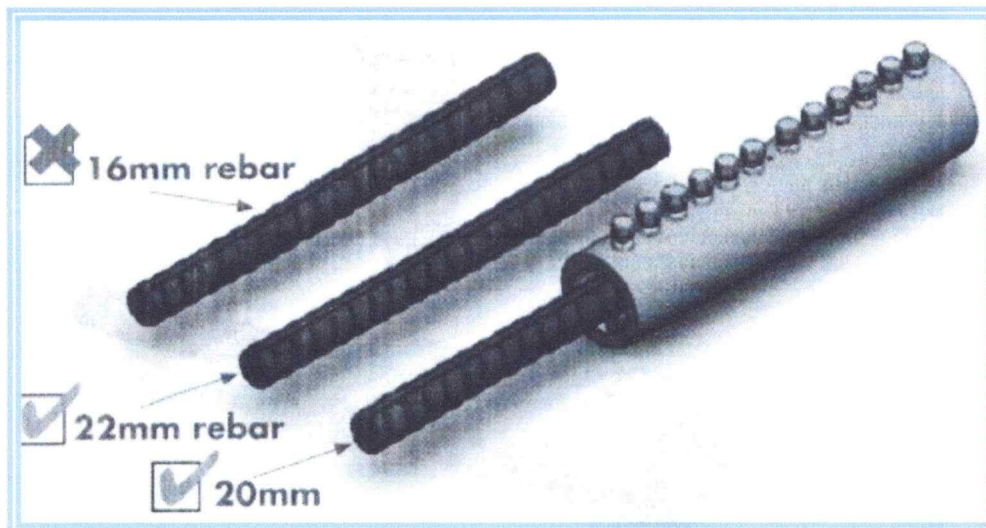
Diametru bară (mm)	12	16	20	25	32	40
Diametru maxim admis a capătului de bară tăiat (mm)	14	18	24	27	37	46

Reprezentările schematice ale procedului de îmbinare mecanică a armăturilor cu cupla Unitec

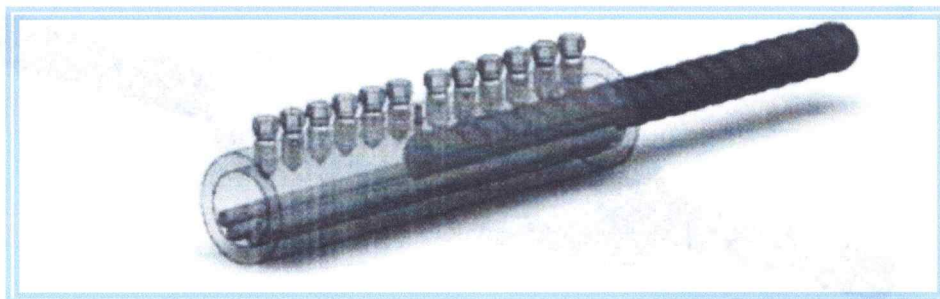


a). Verificarea diametrelor capetelor tăiate

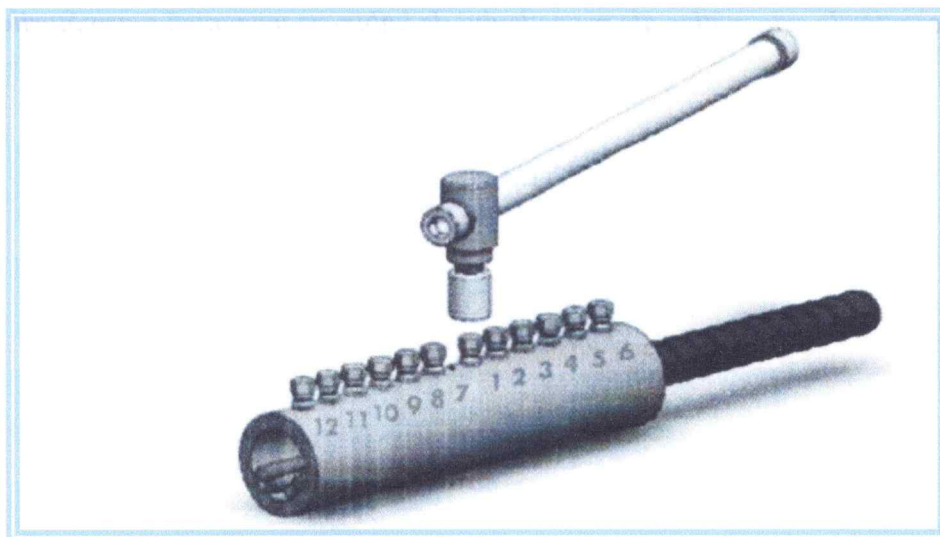




b). Selectarea cuplei Unitec funcție de diametrele armăturilor

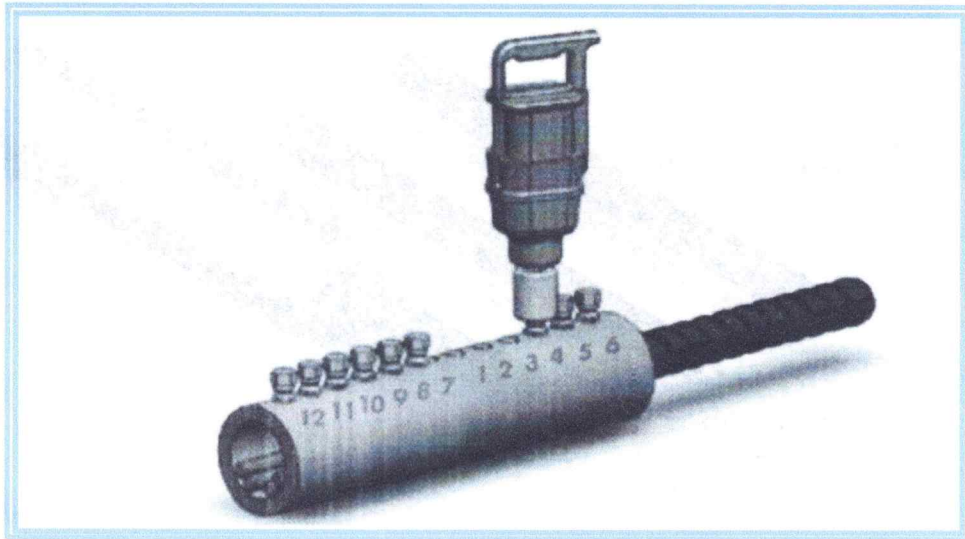


c). Inserarea cuplei peste prima armătură, până la realizarea contactului cu șurubul central din cuplă

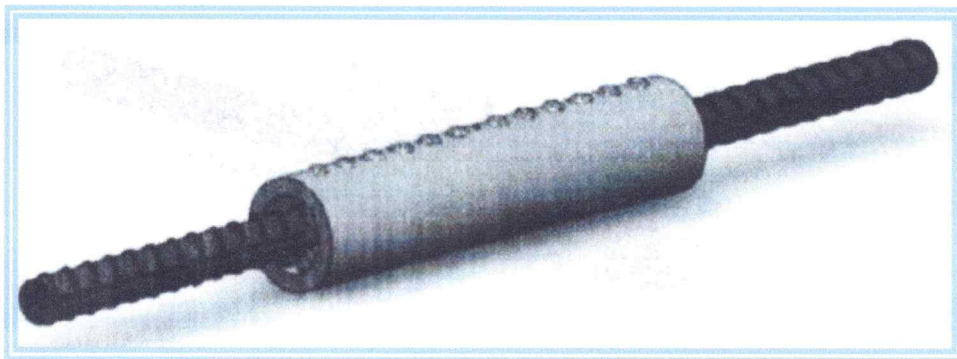


d). Centrarea și alinierea armăturii în cuplă prin strângerea bolțurilor cu o cheie standard, de la centru spre exterior





e). Fixarea armăturii în cuplă prin înșurubarea bolțurilor cu o cheie pneumatică de impact



f). Introducerea armăturii 2 în celălalt capăt al cuplei și repetarea procedeeului

Fig. 3 Reprezentările schematice ale procedeeului de îmbinare mecanică a armăturilor cu cupla Unitec

