



## Agreement Tehnic 003-01/199-2024

**OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500C,  
BARE Ø8...Ø32 mm, COLACI Ø8...Ø16 mm**

**ACIER BÉTON LAMINÉ A CHAUD TYPE B500C,  
BARRE  $\phi$  8... $\phi$  32 mm, BOBINES  $\phi$  8... $\phi$  16 mm**

**HOT ROLLED REINFORCING STEEL B500C,  
BARS  $\phi$  8... $\phi$  32 mm, COILS  $\phi$  8... $\phi$  16 mm**

**HEISSE GEROLLTE STÄHLERNE VERSTÄRKUNG TYP B500C,  
BETONSTABSTAHL  $\phi$  8... $\phi$  32 mm, BETONSTABSTAHL IN RINGEN  $\phi$  8... $\phi$  16 mm**

Cod: 16

**PRODUCĂTOR:**

**ARCELORMITTAL ZENICA, d.o.o.**  
72000 Zenica P.P. 12, Bosnia și Herțegovina  
Bulevar Kralja Tvrtka I No. 17  
Tel: ++387(0)32467000  
Fax: ++387(0)32467026

**TITULAR AGREMENT TEHNIC:**

**ARCELORMITTAL ZENICA, d.o.o.**  
72000 Zenica P.P. 12, Bosnia și Herțegovina  
Bulevar Kralja Tvrtka I No. 17  
Tel: ++387(0)32467000  
Fax: ++387(0)32467026

**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 18.09.2027 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 CERCEȚARE S.R.L. analizând documentația de solicitare de agrement tehnic, prezentată de ARCELORMITTAL ZENICA, d.o.o. Bosnia și Herțegovina și înregistrată cu nr. 2663 din data de 10.05.2024, referitoare la OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500C, BARE Ø8...Ø32 mm, COLACI Ø8...Ø16 mm realizat de ARCELORMITTAL ZENICA, d.o.o. Bosnia și Herțegovina, elaborează prezentul Agrement Tehnic nr. 003-01/199-2024, în conformitate cu documentele tehnice românești aferente domeniului de referință, valabile la această dată.

### 1. Definirea succintă

#### 1.1. Descrierea succintă

Oțelul beton pentru armarea elementelor din beton, care face obiectul prezentului agrement tehnic este fabricat de către societatea ARCELORMITTAL ZENICA, d.o.o. Bosnia și Herțegovina.

Oțelul beton B500C este un oțel slab aliat, laminat la cald, cu profil periodic, fabricat în conformitate cu ST 009-2011.

În conformitate cu ST 009-2011, produsele se încadrează în clasa de rezistență 5 (limita de curgere min. 500 N/mm<sup>2</sup>) și categoria de ductilitate C.

Conform aliniatului (5) de la punctul 2.3.2 din ST 009-2011: Compoziția chimică este la latitudinea producătorului, dar trebuie să asigure satisfacerea criteriilor de performanță privind rezistența, deformabilitatea, sudabilitatea și posibilitățile de prelucrare mecanică. Totodată va fi avută în vedere asigurarea unei comportări bune la coroziune. Produsele satisfac aceste cerințe și anume:

- carbon (C) – maxim 0,22 % pe lichid și 0,24% pe produs ;
- fosfor (P) – maxim 0,050 % pe lichid și 0,055 % pe produs ;
- sulf (S) – maxim 0,050 % pe lichid și 0,055 % pe produs ;
- azot (N) - maxim 0,013 %; pe lichid și 0,014 % pe produs ;
- siliciu (Si) – maxim 0,50% pe lichid și 0,55 % pe produs ;
- cupru(Cu) – maxim 0,60% pe lichid și 0,65 % pe produs ;
- carbon echivalent (Ce) - maxim 0.50 % pe lichid și 0,52% pe produs.

Se permite depășirea valorilor maxime pentru carbon cu 0,03 %, cu condiția ca valoarea carbonului echivalent să fie micșorată cu 0,02 %.

Oțelul beton rotund B500C are câte un rând de nervuri transversale dispuse în direcții contrare pe cele două jumătăți ale profilului. Nervurile transversale sunt paralele și sunt situate la distanțe egale între ele și sunt înclinate între 35° și 75° în raport cu axa longitudinală.

Oțelul beton B500C poate fi produs cu sau fără două nervuri longitudinale diametral opuse, cu dimensiuni constante pe toată lungimea.

Pe un rând de nervuri transversale se prezintă marcajul fabricii ARCELORMITTAL ZENICA, d.o.o. Bosnia și Herțegovina, realizat în conformitate cu standardele europene și internaționale. (Anexa 1)

Caracteristicile geometrice ale oțelului beton sunt prezentate în anexa 1

Produsele sunt livrate ca bare drepte sau în colaci cu următoarele diametre:

- a) Bare drepte:  $\Phi - 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32$  mm;
- b) Colaci:  $\Phi - 8, 10, 12, 14, 16$  mm.

Dimensiunile nominale, secțiunile nominale și masele nominale sunt prezentate în tabelele nr. 3 și 4 din anexa 1

Barele se livrează în legături cu greutatea de 1000 până la 3000 kg. Legăturile se realizează cu sârmă de oțel de 6mm sau sârmă dublă de oțel de 4,2mm.

Colacii de oțel beton au o greutate de 1300 până la 2100 kg. Metoda de legare asigură compactitatea colacilor și nedeteriorarea lor în timpul transportului și manipulării.

Fiecare legătură sau de oțel beton este prevăzută cu etichete inscripționate cu date de identificare.

#### 1.2. Identificarea produselor

Produsele sunt identificabile după profil, marcajul de pe bare și etichetele însoțitoare:



Fiecare etichetă conține următoarele date:

- denumirea producătorului;
- diametrul nominal;
- marca oțelului ;
- standardul de referință;
- numărul șarjei/lotului;
- greutatea colacului /lungimea barei

La livrare, produsele vor fi însoțite de "Instrucțiuni de punere în operă" în limba română și de declarația de conformitate a producătorului cu referire la prezentul acord tehnic nr. 003-01/199-2024.

## 2. Acordul Tehnic

### 2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Oțelul beton care face obiectul prezentului acord tehnic se utilizează ca armătură de rezistență, la elemente din beton armat și beton precomprimat.

Armăturile/carcasele de armătură executate din oțel beton B500C pot fi utilizate la armarea elementelor structurale din beton armat și ca armătură pasivă la elementele de beton precomprimat, la construcții de toate categoriile (civile, de producție, căi de comunicație, hidrotehnice, etc.).

Oțelul beton permite realizarea îmbinărilor armăturilor prin sudare.

Fasonarea armăturii din oțel beton se poate face manual sau la mașina de îndreptat și fasonat armături.

Produsul se utilizează numai ca urmare a unui proiect de execuție întocmit cu respectarea legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții republicată și a reglementărilor tehnice în vigoare în România.

În conformitate cu Codul de proiectare seismică P100-1/2013 pentru valorile de proiectare ale rezistențelor și deformațiilor specifice ale armăturii din oțel beton utilizată în zonele disipative și în zonele puternic solicitate ale structurilor nedisipative, se va utiliza SR EN 1992-1-1 ca document normativ de referință împreună cu condițiile date în capitolul 5 din P100-1/2013.

Elementele structurale se armează numai cu bare de oțel profilat. Fac excepție etrierii și agrafele pentru armarea transversală care se pot realiza din bare neprofilate .

În zonele disipative pentru clasa de ductilitate DCH se vor folosi numai bare de oțel cu alungiri specifice corespunzătoare efortului maxim de cel puțin 7,5%(oțeluri din clasa C).

Pentru clasa de ductilitate DCM oțelul de armare utilizat pentru zonele disipative va fi din clasa B sau C (conform SR EN 1992-1-1).

### 2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

Prin conformarea construcției și prin măsurile de protecție seismică, la foc, anticorozivă, termică, acustică, conform reglementărilor tehnice specificate în cadrul prezentului acord tehnic, clădirile având elementele de construcție din beton armate cu armături din oțel beton, satisfac cerințele esențiale din Legea nr. 10/1995 "Legea privind calitatea în construcții, republicată.

#### Rezistență mecanică și stabilitate:

Rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor având structura de rezistență realizată din elemente din beton armat sau precomprimat, depinde în mod esențial de calitatea armăturii – sub aspectul calității oțelului (rezistență mecanică și ductilitate) precum și de procentul de armare longitudinală și transversală a secțiunilor din beton armat.

În conformitate cu cerințele din ST 009-2011, oțelul-beton tip B500C se încadrează în următoarele categorii:

- categoria de rezistență 5 (pentru limita de curgere  $R_e = \min 500 \text{ N/mm}^2$ );
- categoria de ductilitate C (pentru alungirea la forță maximă  $A_{gt} = \min 7,5\%$ , alungirea la rupere  $A_r = \min 16\%$  și raportul  $R_m/R_e$  cuprins între 1,15-1,35);
- categoria de produs de înaltă aderență pentru suprafața relativă a nervurilor cuprinsă între 0,045-0,056 (pentru gama dimensională a armăturilor, „d” de la 8 mm la 32 mm).

#### Securitate la incendiu:

Oțelul beton se încadrează în clasa de reacție la foc  $A_1(C_0)$  conform ordinului comun al MTCT și MAI 1822/394 din 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 mediu înconjurător:**

Produsul nu este clasificat ca produs periculos în conformitate cu regulamentul CE 1272/2008 privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor. În condiții normale de utilizare aceste produse nu prezintă riscuri semnificative pentru sănătatea populației, în conformitate cu legislația în vigoare. Pentru protecția personală a lucrătorilor se respectă cerințele în conformitate cu normele metodologice de aplicare a legislației, securității și sănătății în muncă conform Legii nr.319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă, cu modificările și completările ulterioare.

Elementele componente ale oțelului beton nu sunt cuprinse în lista noxelor cancerigene sau substanțe potențial cancerigene pentru om, în conformitate cu Regulamentul (CE) nr.1907/2006 al Parlamentului European și al Consiliului privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (REACH) și în conformitate cu Regulamentul (CE) nr.1272/2008 privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor, de modificare a Directivelor 67/548/CEE și 1999/45/CE, precum și de modificare a Regulamentului (CE) nr.1907/2006.

Produsele sunt reciclabile.

Producătorul are implementat sistemul de management al mediului în conformitate cu EN ISO 14001:2015; certificat nr. 12 104/117 11531 TMS eliberat de TÜV SÜD Germania.

### **Siguranță și accesibilitate în exploatare:**

Armăturile din oțel beton sunt înglobate în elementele din beton armat și beton precomprimat ca armătură pasivă, astfel încât nu creează riscuri de accidentare prin agățare, rănire sau lovire a utilizatorilor.

**Protecție împotriva zgomotului:** Produsele nu influențează cerința.

### **Economia de energie și izolare termică:**

Produsul 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 și întreținerea produsului:**

Durabilitatea armăturilor din oțel beton este egală cu durata de viață a elementelor din beton armat în care acestea sunt înglobate.

Durabilitatea armăturilor este realizată prin

AT 003-01/199-2024

- respectarea grosimii de acoperire cu beton corespunzătoare mediului în care este amplasat elementul de beton armat;
- respectarea măsurilor de protecție anticorozivă a elementelor din beton armat în concordanță cu clasa de agresivitate a mediului.

Garanția acordată de producător pentru produsele livrate, se va stabili prin contract, de la caz la caz, dar nu va fi mai mică de 2 ani, respectând condițiile de transport, manipulare, depozitare, fasonare și montare.

### **2.2.3. Fabricația și controlul**

Realizarea oțelului beton rotund cu profil periodic marca B500C se face pe linia de fabricație a firmei ARCELORMITTAL ZENICA, d.o.o. Bosnia și Herțegovina, 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.

În vederea asigurării constanței calității, producătorul are obligația să urmărească :

- a) **Intern unității** – realizarea producției în conformitate cu prevederile standardului ISO 9001:2015. Producătorul are implementat sistemul de management al calității: certificat nr. 12 100 11531 TMS eliberat de TÜV SÜD Germania.
- b) **Extern unității** : Obținerea unei forme de certificare pentru produs de la un organism de specialitate acreditat.

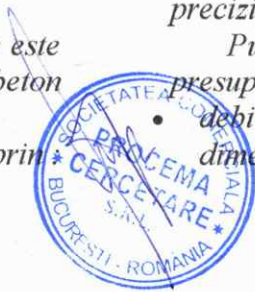
Producătorul de oțel beton se asigură prin control intern, la recepția materialelor, că acestea sunt însoțite de declarații de conformitate și certificate de inspecție și corespund condițiilor cerute de procesul tehnologic.

### **2.2.4. Punerea în operă**

Punerea în operă a armăturilor din oțel beton se face conform planurilor de armare aferente proiectului de execuție, elaborate pentru fiecare element de beton armat, cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare specifice acestui tip de lucrări, fără dificultăți particulare, într-o lucrare de precizie normală.

Punerea în operă a oțelului beton presupune următoarele etape principale :

- debitarea barelor din oțel beton la dimensiunea din proiect;



- fasonarea barelor conform proiectului/planurilor de armare;
- montarea armăturilor, în conformitate cu planul de armare, care presupune :
- petrecerea (suprapunerea) barelor fasonate, conform proiectului de armare și reglementărilor tehnice în vigoare;
- fixarea armăturilor fasonate – după caz, prin legare cu sârmă sau sudură;
- montarea distanțierilor – pentru realizarea acoperirii cu beton (nu se vor utiliza distanțieri metalici sau din alte materiale care pot forma pile electrochimice sau punți de coroziune a armăturilor din oțel beton).
- verificarea conformității armăturilor montate cu proiectul/planurile de armare.

O atenție deosebită trebuie acordată zonelor de petrecere a armăturilor, astfel încât să fie respectată condiția referitoare la procentul maxim de arie de armătură/număr de bare care pot fi întrerupte în cadrul aceleiași secțiuni.

### 2.3. Caietul de prescripții tehnice

#### 2.3.1. Condiții de concepție

Oțelul beton este conceput pentru realizarea de armături pentru elementele din beton armat.

Diametrele (minime și maxime) ale armăturilor din oțel beton precum și distanțele (minime și maxime) dintre armături, se stabilesc în funcție de tipul elementului de beton armat și de tehnologia de realizare a elementelor, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare.

La elaborarea proiectelor de execuție a elementelor din beton armat, se va ține seama de următoarele reglementări tehnice :

- SR EN 1992-1-1:2004 – Eurocod 2 : Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1 : Reguli generale și reguli pentru clădiri.
- SR EN 1992-1-2:2006 – Eurocod 2 : Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-2 : Reguli generale – Calculul comportării la foc.
- SR EN 1992-2:2006 – Eurocod 2 : Proiectarea structurilor de beton. Partea 2 : Poduri de beton – Proiectare și prevederi constructive.
- SR EN 1992-3:2006 – Eurocod 2 : Proiectarea structurilor de beton. Partea 3 : Silozuri și rezervoare.
- Cod de proiectare seismică –indicativ P 100-1/2013.
- Specificație tehnică privind produse din oțel utilizate ca armături, cerințe și criterii de performanță – indicativ ST 009-2011.
- Normativ de siguranță la foc a construcțiilor –indicativ P 118-99.

Produsele îndeplinesc condițiile specifice.

AT 003-01/199-2024

#### 2.3.2. Condiții de fabricare

Fabricarea se face conform tehnologiei stabilite de producător.

Constanța calității este asigurată prin control intern și extern, conform reglementărilor în vigoare.

Controlul armăturilor din oțel beton, se referă în principal, la :

- determinarea rezistențelor mecanice;
- determinarea alungirii;
- îndoirea pe dorn;
- determinarea compoziției chimice.

#### 2.3.3. Condiții de livrare

La livrare, produsele trebuie să fie însoțite de declarația de conformitate cu prezentul acord tehnic, potrivit prevederilor standardului SR EN ISO CEI 17050-1:2010 și SR EN ISO CEI 17050-2:2005 “Criterii generale pentru declarația de conformitate dată de furnizori” și de documentele referitoare la rezultatele încercărilor pe șarjele corespondente produselor metalice livrate (întocmite ținând seama de cerințele minime obligatorii precizate în SR EN 10204 clauza 3.1)

Pentru depozitarea de scurtă și lungă durată, producătorul va preciza datele privind condițiile depozitării (temperatură, clasă de pericolozitate, etc., inclusiv cele aferente ambalajului).

Oțelul beton se livrează sub formă de legături de bare drepte, în gama dimensională  $\varnothing 8...32\text{mm}$  și sub formă de colaci în gama dimensională  $\varnothing 8...16\text{mm}$  conform reglementărilor în vigoare.

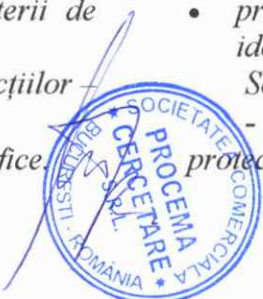
Este interzisă agățarea legăturilor de bare într-un singur punct ca și rezemarea necorespunzătoare în mijloacele de transport sau în depozit.

Depozitarea va fi făcută în următoarele condiții :

- rezemarea să nu producă deformații remanente;
- produsele să nu fie în contact direct cu pământul sau alte materiale care le pot murdări sau degrada prin coroziune;
- spațiul și modul de depozitare trebuie să asigure ventilarea pentru a se împiedica stagnarea umezirii produselor;
- produsele să poată fi ușor și corect identificate în depozit.

Se interzice:

- depozitarea în exterior fără a asigura o protecție adecvată împotriva intemperiilor;



- supunerea loviturilor prin impact;
- depozitarea directă în apă sau în contact cu alte materiale care pot produce coroziune
- expunerea produselor la alte condiții care pot produce degradarea lor.

#### 2.3.4. Condiții de punere în operă

Punerea în operă a armăturilor din oțel beton se face conform planurilor de armare aferente proiectului de execuție a elementului din beton armat.

Se recomandă ca punerea în operă să se facă la temperaturi ambiante cuprinse între 5°C și 35°C, în lipsa vântului puternic și a precipitațiilor.

La punerea în operă se va ține seama și de următoarele reglementări tehnice :

- C 28-1983 – " Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel - beton"
- NE 012/2-2022 – "Normativ pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat".
- NE 013-2002 - "Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat".
- C 300-94 – "Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora".
- Pentru protecția personală a lucrătorilor trebuie respectate cerințele expunerii ocupaționale în conformitate cu NORMELE METODOLOGICE de aplicare a legislației securității în muncă, conform HG 1425/2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a Legii 319/2006 – Legea Securității și Sănătății în muncă.

#### Concluzii

##### Aprecierea globală

Utilizarea OȚELULUI BETON LAMINAT LA CALD TIP B500C, BARE Ø8...Ø32 mm, COLACI Ø8...Ø16 mm în domeniile de utilizare acceptate este apreciată favorabil, în condițiile specifice din România, dacă se respectă prevederile prezentului acord.

##### 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 prevederilor ST 009:2011 și specificației tehnice a producătorului. Se vor verifica:

- rezistența mecanică ;
- alungirea ;
- îndoirea pe dorn;
- compoziția chimică.

• 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 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.



**Valabilitatea agrementului tehnic:** 18.09.2027

**Valabilitatea avizului tehnic:** 18.09.2026

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

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

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

**Pentru grupa specializată nr. 1  
Președinte**

CS Ing. Liliana Militaru

**DIRECTOR GENERAL**  
ing. Mihaela Topologeanu



### 3. Remarci complementare ale grupei specializate

Grupa specializată nr. 1 din PROCEMA CERCETARE SRL a examinat documentația și rezultatele încercărilor referitoare la oțel beton pentru armarea elementelor din beton armat realizat de firma ARCELORMITTAL ZENICA, d.o.o. Bosnia și Herțegovina, concluzionând următoarele :

- solicitarea beneficiarului pentru agrementul 003-01/199-2024 pentru oțel beton B500C; dimensiuni  $\phi$  8 mm până la  $\phi$  32 mm în bare și  $\phi$  8 mm până la  $\phi$  16 mm în colaci este în conformitate cu ST 009-2011 ;
- oțelul beton pentru armarea elementelor din beton armat prezintă caracteristici 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 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.

În laboratorul de încercări acreditat RENAR–LI676 din cadrul S.C. PROCEMA CERCETARE S.R.L. au fost verificate în conformitate cu cerințele normativului ST 009-2011, caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500C de diferite diametre, pe eșantioane puse la dispoziție de către solicitant. Raportul de încercare cu nr. 1475/04.09.2024 este atașat la dosarul tehnic și arată încadrarea parametrilor tehnici ai produselor în prevederile documentației de origine și ale documentelor de referință românești.

În laboratorul de încercări ZAG din Slovenia (acreditat LP-005) a fost verificată compoziția chimică și rezistența la oboseală. Rapoartele de încercare cu nr. 271/21-440-1/21.10.2022, 271/21-440-1/30.11.2023, 264/21-440-1/03.11.2022, 264/21-440-1/04.12.2023 241/20-440-1 și 241/20-440-1 din 03.03.2021 sunt atașate la dosarul tehnic și arată încadrarea parametrilor tehnici ai produselor în prevederile documentației de origine și ale documentelor de referință românești



## SINTEZA RAPOARTELOR DE ÎNCERCARE

**Tabelul 1 – Caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500C  $\Phi$  8 în colaci**

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 8 Șarja 150092	$\Phi$ 8 Șarja 150093	$\Phi$ 8 Șarja 403928		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	540	546	542	Categoria rezistență-5	EN ISO 15630-1:19
		2	528	545	543		
		3	539	536	543		
		4	541	531	551	$\geq 500$	
		5	530	536	535		
		6	541	532	536		
		7	528	546	530		
		8	539	549	547		
		9	532	542	542		
		10	543	567	553		
		-valoarea medie	M	536	543	542	
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	690	704	692	-	EN ISO 15630-1:19
		2	682	698	699		
		3	691	688	695		
		4	688	685	696		
		5	685	691	685		
		6	691	684	684		
		7	678	695	685		
		8	683	699	700		
		9	683	686	698		
		10	690	707	705		
		-valoarea medie	M	686	694		
Raport $R_m/R_e(R_{p0,2})$	-	1	1.28	1.29	1.28	Ductilitate C	EN ISO 15630-1:19
		2	1.29	1.28	1.29		
		3	1.28	1.28	1.28		
		4	1.27	1.29	1.26	min. 1,15 max. 1,35	
		5	1.29	1.29	1.28		
		6	1.28	1.29	1.28		
		7	1.28	1.27	1.29		
		8	1.27	1.27	1.28		
		9	1.28	1.27	1.29		
		10	1.28	1.25	1.27		
		-valoarea medie	M	1.28	1.28	1.28	
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$	%	1	12.8	12.2	12.2	Ductilitate C	EN ISO 15630-1:19
		2	13.2	12.2	12.6		
		3	12.8	12.5	12.6		
		4	12.3	13.1	12.7	$\geq 7.5$	
		5	12.5	13.0	13.0		
		6	13.2	13.2	13.0		





		7	13.4	12.8	13.3			
		8	13.0	13.3	13.1			
		9	13.9	13.6	13.0			
		10	13.0	12.0	12.8			
		M	13.0	12.8	12.8			
Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)					Fără fisuri	EN ISO 15630-1:19
		40			40	40		
		1	fără fisuri	fără fisuri	fără fisuri			
		2						
3								
Suprafața relativă a nervurii $f_R$		1	0.056	0.057	0.057	min. 0,045	EN ISO 15630-1:11	
		2	0.056	0.058	0.058			
		3	0.054	0.057	0.058			
Masă liniară	kg/m		0.388	0.387	0.393	0,395 ±4,5 %	EN ISO 15630-1:19	

**Nota: Incercările au fost efectuate la Laboratorul PROCEMA CERCETARE SRL**

**Tabelul 2 – Caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500C  $\Phi$  12 în colaci**

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 12 Șarja 403207	$\Phi$ 12 Șarja 403001	$\Phi$ 12 Șarja 403842		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	557	542	542	Categoria rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	552	547	547		
		3	542	537	549		
		4	539	554	547		
		5	541	548	538		
		6	530	543	550		
		7	540	538	552		
		8	530	549	528		
		9	542	556	538		
		10	546	547	544		
		-valoarea medie		M	542		
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	690	686	682	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	688	685	684		
		3	683	681	689		
		4	678	682	682		
		5	679	681	676		
		6	673	680	683		
		7	678	673	683		
		8	668	679	664		
		9	681	684	678		
		10	679	688	684		
		-valoarea medie		M	680		
	-	1	1.24	1.27		Ductilitate C	ST 009-2011



Raport $R_m/$ $R_e(R_{p0,2})$  -valoarea medie		2	1.25	1.25	1.25	min. 1,15 max. 1,35	SR EN ISO 15630-1:19
		3	1.26	1.27	1.26		
		4	1.26	1.23	1.25		
		5	1.26	1.24	1.26		
		6	1.27	1.25	1.24		
		7	1.26	1.25	1.24		
		8	1.26	1.24	1.26		
		9	1.26	1.23	1.26		
		10	1.24	1.26	1.26		
		M	1.26	1.25	1.25		
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$ -valoarea medie	%	1	14.2	13.6	12.9	Ductilitate C  ≥ 7,5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	14.3	13.5	13.4		
		3	13.9	14.0	13.4		
		4	13.9	13.8	13.2		
		5	14.3	13.3	14.0		
		6	14.4	14.2	13.9		
		7	13.6	14.1	13.7		
		8	13.8	14.4	13.9		
		9	13.7	14.7	13.1		
		10	13.4	14.1	14.0		
	M	14.0	14.0	13.6			
Alungirea procen- tuală la rupere, $A_n$ -valoarea medie	%	1	24.6	26.1	25.7	Ductilitate C  ≥ 16	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	24.3	25.5	26.1		
		3	24.2	26.3	25.5		
		4	25.7	25.6	26.0		
		5	25.5	26.3	25.9		
		6	25.5	24.8	26.2		
		7	25.0	25.6	26.5		
		8	25.4	25.0	25.8		
		9	25.7	23.8	25.4		
		10	25.3	24.7	24.4		
	M	25.1	25.4	25.8			
Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		60					
		1	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
		2	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
Suprafața relativă a nervurii $f_R$		1	0.070	0.067	0.067	min. 0,056	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19 (metoda trapezului)
		2	0.066	0.067	0.066		
		3	0.063	0.066	0.064		
Masă liniară	kg/m		0,888	0,886	0,878	0,880 ± 4,5 %	SR EN ISO 15630-1:19

**Nota: Incercările au fost efectuate la Laboratorul PROCEMA CERCETARE SRL**

**Tabelul 3 – Caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500C  $\Phi$  16 în colaci**

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 16 Șarja 150350	$\Phi$ 16 Șarja 150351	$\Phi$ 16 Șarja 150352		
1	2	3	4	5	6	7	8
	MPa	1	532	522	536	Categoria	ST 009-2011



Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$		2	530	517	545	rezistență-5	SR EN ISO 15630-1:19	
		3	536	536	543			
		4	545	535	528			
		5	542	539	524			
		6	545	533	547			
		7	554	531	547			
		8	536	529	539			
		9	546	527	544			
		10	543	549	543			
	-valoarea medie	M	541	532	540			≥ 500
	Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	672	667			679
2			671	662	685			
3			675	677	681			
4			679	669	668			
5			676	673	664			
6			684	668	679			
7			688	674	682			
8			677	672	670			
9			684	672	682			
10			671	682	672			
-valoarea medie			M	678	672	676		
Raport $R_m/$ $R_e(R_{p0,2})$	-	1	1.26	1.28	1.27	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		2	1.27	1.28	1.26			
		3	1.26	1.26	1.25			
		4	1.25	1.25	1.27			
		5	1.25	1.25	1.27			
		6	1.26	1.25	1.24			
		7	1.24	1.27	1.25			
		8	1.26	1.27	1.24			
		9	1.25	1.28	1.25			
		10	1.24	1.24	1.24			
		-valoarea medie	M	1.25	1.26			1.25
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$	%	1	14.8	15.1	14.6	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		2	13.9	14.3	13.9			
		3	14.0	14.2	14.6			
		4	13.8	15.0	13.6			
		5	14.5	14.9	14.5			
		6	13.5	14.1	13.9			
		7	14.0	13.8	13.8			
		8	13.9	14.0	14.2			
		9	13.5	14.7	14.1			
		10	13.8	14.0	14.4			
		-valoarea medie	M	14.0	14.4			14.2
Alungirea procen- tuală la rupere, $A_n$	%	1	26.3	25.5	24.6	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		2	25.5	26.4	23.9			
		3	26.4	25.1	24.8			
		4	24.6	26.2	26.1			
		5	26.3	24.7	25.6			≥ 16



		6	25.1	27.0	25.3		
		7	25.7	26.1	24.9		
		8	25.6	26.4	26.7		
		9	24.7	26.1	25.5		
		10	25.5	26.4	24.0		
		M	25.6	26.0	25.1		
Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		80					
		1	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
		2					
Suprafața relativă a nervurii $f_R$		1	0.063	0.064	0.066	min. 0,056	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19 (metoda trapezului)
		2	0.064	0.064	0.064		
		3	0.063	0.064	0.064		
Masă liniară	kg/m		1,571	1,569	1,578	1,580±4,5 %	SR EN ISO 15630-1:19

**Nota: Incercările au fost efectuate la Laboratorul PROCEMA CERCETARE SRL**

**Tabelul 4 – Caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500C  $\Phi$  8 în bare**

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 8	$\Phi$ 8	$\Phi$ 8		
			Șarja 403930	Șarja 403932	Șarja 403933		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	546	560	552	Categorია rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	555	564	545		
		3	549	566	550		
		4	555	544	561		
		5	554	561	561		
		6	565	559	566		
		7	561	554	572		
		8	564	547	561		
		9	575	558	563		
		10	553	561	560		
		-valoarea medie		M	558		
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	688	695	688	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	691	696	682		
		3	694	703	689		
		4	687	679	689		
		5	685	687	694		
		6	697	694	698		
		7	692	692	704		
		8	694	690	695		
		9	702	700	699		
		10	694	697	693		
-valoarea medie		M	692	693	693		
			1.26	1.24	1.25	Ductilitate C	ST 009-2011

Raport $R_m/R_e(R_{p0,2})$ -valoarea medie		2	1.25	1.23	1.25	min. 1,15 max. 1,35	SR EN ISO 15630-1:19
		3	1.26	1.24	1.25		
		4	1.24	1.25	1.23		
		5	1.24	1.22	1.24		
		6	1.23	1.24	1.23		
		7	1.23	1.25	1.23		
		8	1.23	1.26	1.24		
		9	1.22	1.25	1.24		
		10	1.25	1.24	1.24		
		M	1.24	1.24	1.24		
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$ -valoarea medie	%	1	12.8	13.6	13.4	Ductilitate C  ≥ 7,5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	12.8	13.1	13.2		
		3	12.5	13.5	13.2		
		4	14.1	13.6	13.3		
		5	13.9	13.8	13.1		
		6	13.0	13.5	12.7		
		7	13.2	13.7	12.8		
		8	13.3	12.9	12.5		
		9	13.8	13.1	12.4		
		10	13.4	12.7	13.7		
	M	13.3	13.4	13.0			
Alungirea procentuală la rupere, $A_n$ -valoarea medie	%	1	22.7	23.5	24.0	Ductilitate C  ≥ 16	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	22.6	24.3	25.0		
		3	22.6	23.3	24.6		
		4	23.0	22.0	24.0		
		5	22.8	22.9	24.2		
		6	22.5	22.9	22.3		
		7	22.3	22.7	22.2		
		8	22.5	22.7	23.6		
		9	22.3	22.9	22.3		
		10	23.8	23.0	22.2		
	M	22.7	23.0	23.4			
Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
			40	40			40
		1	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
		2					
3							
Suprafața relativă a nervurii $f_R$		1	0.053	0.053	0.051	min. 0,045	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19 (metoda trapezului)
		2	0.052	0.055	0.055		
		3	0.053	0.052	0.052		
Masă liniară	kg/m		0.389	0.392	0.388	0,395 ± 4,5 %	SR EN ISO 15630-1:19

**Nota: Incercările au fost efectuate la Laboratorul PROCEMA CERCETARE SRL**

**Tabelul 5 – Caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500C  $\Phi$  16 în bare**

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 16 Șarja 403416	$\Phi$ 16 Șarja 403886	$\Phi$ 16 Șarja 403398		
1	2	3	4	5	6	7	8



Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	546	553	557	Categoria rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	536	551	559		
		3	544	559	557	≥ 500	
		4	543	537	549		
		5	552	541	553		
		6	552	556	539		
		7	548	551	549		
		8	551	540	537		
		9	561	543	536		
		10	546	550	542		
		M	604	556	613		
-valoarea medie							
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	678	689	691	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	671	690	689		
		3	683	691	690		
		4	683	680	687		
		5	689	674	687		
		6	684	685	674		
		7	682	681	681		
		8	686	680	673		
		9	692	675	672		
		10	685	681	678		
		M	713	715	722		
-valoarea medie							
Raport $R_m/$ $R_e(R_{p0,2})$	-	1	1.24	1.25	1.24	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	1.25	1.25	1.23		
		3	1.26	1.24	1.24	min. 1,15 max. 1,35	
		4	1.26	1.27	1.25		
		5	1.25	1.25	1.24		
		6	1.24	1.23	1.25		
		7	1.24	1.24	1.24		
		8	1.25	1.26	1.25		
		9	1.23	1.24	1.25		
		10	1.25	1.24	1.25		
		M	1.18	1.29	1.18		
-valoarea medie							
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$	%	1	13.0	13.2	13.1	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	13.7	13.6	13.5		
		3	13.9	13.2	13.4	≥ 7,5	
		4	13.1	14.4	13.4		
		5	13.4	14.0	13.3		
		6	13.4	13.6	13.8		
		7	13.7	13.7	13.4		
		8	13.3	14.6	13.8		
		9	13.5	14.5	13.8		
		10	13.5	12.9	14.3		
		M	9.0	10.0	9.4		
-valoarea medie							
Alungirea procen- tuală la rupere, $A_n$	%	1	23.6	23.3	23.4	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	24.4	22.4	23.0		
		3	23.6	22.4	24.1	≥ 16	
		4	23.1	24.3	23.6		

-valoarea medie		5	22.6	24.1	23.1		
		6	23.0	22.4	24.2		
		7	23.1	23.7	24.6		
		8	24.5	24.4	24.0		
		9	23.4	23.3	23.8		
		10	24.6	23.8	23.9		
		M	20.1	20.1	19.6		
Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		80					
		1	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
		2					
Suprafața relativă a nervurii $f_R$		1	0.064	0.061	0.062	min. 0,056	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19 (metoda trapezului)
		2	0.063	0.064	0.063		
		3	0.063	0.063	0.062		
Masă liniară	kg/m		1,557	1,576	1,567	1,580±4,5 %	SR EN ISO 15630-1:19

**Tabelul 6 – Caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500C  $\Phi$  32 în bare**

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 32 Șarja 403854	$\Phi$ 32 Șarja 403855	$\Phi$ 32 Șarja 403856		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	549	538	543	Categorica rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	549	542	542		
		3	540	540	547		
		4	545	544	534		
		5	534	545	537		
		6	544	542	548		
		7	535	552	530		
		8	555	542	546		
		9	545	533	547		
		10	540	551	540		
		-valoarea medie		M	569		
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	689	677	690	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	688	683	684		
		3	680	684	689		
		4	694	694	688		
		5	685	692	693		
		6	690	686	694		
		7	690	693	682		
		8	696	688	683		
		9	690	681	687		
		10	680	693	692		
		-valoarea medie		M	698		
Raport $R_m/$ $R_e(R_{p0,2})$	-	1	1.26	1.26	1.27	-	ST 009-2011
		2	1.25	1.26	1.26		



-valoarea medie		3	1.26	1.27	1.26	min. 1,15 max. 1,35	SR EN ISO 15630-1:19
		4	1.27	1.28	1.29		
		5	1.28	1.27	1.29		
		6	1.27	1.27	1.27		
		7	1.29	1.26	1.29		
		8	1.25	1.27	1.25		
		9	1.27	1.28	1.26		
		10	1.26	1.26	1.28		
		M	1.23	1.25	1.26		
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$ -valoarea medie	%	1	12.3	12.1	13.5	Ductilitate C  ≥ 7,5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	12.6	12.6	13.4		
		3	12.6	12.8	13.3		
		4	13.0	12.3	12.2		
		5	12.4	13.1	12.5		
		6	12.9	12.8	13.3		
		7	12.7	12.9	13.4		
		8	12.6	12.4	12.9		
		9	13.1	12.7	13.0		
		10	12.5	12.1	13.2		
			M	11.2	11.9		
Alungirea procentuală la rupere, $A_n$ -valoarea medie	%	1	23.5	23.8	23.5	Ductilitate C  ≥ 16	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	22.8	24.2	22.6		
		3	23.2	23.3	23.4		
		4	22.5	22.1	22.7		
		5	22.7	22.1	22.1		
		6	24.0	24.5	23.6		
		7	23.8	23.8	23.8		
		8	22.7	23.3	23.6		
		9	23.3	24.3	23.1		
		10	24.2	23.9	23.5		
			M	24.1	24.1		
Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		320					
		1	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
		2	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
Suprafața relativă a nervurii $f_R$		1	0.068	0.068	0.068	min. 0,056	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19 (metoda trapezului)
		2	0.068	0.068	0.068		
		3	0.068	0.068	0.068		
Masă liniară	kg/m		6,263	6,282	6,298	6,310±4,5 %	SR EN ISO 15630-1:19

**Tabelul 7 – Comportarea la oboseală a oțelului beton tip B500C**

Determinarea	U.M	Diametru bară oțel beton (mm)/Valori obținute						Valoare de referință	Metoda de determinare
		Φ 8 bară	Φ 16 bară	Φ 32 bară	Φ 8 colac	Φ 10 colac	Φ 12 colac		
Rezistența la oboseală efortul maxim 300 N/mm <sup>2</sup> efortul maxim 150 N/mm <sup>2</sup>	Nr. cicluri	≥ 2×10 <sup>6</sup>	≥ 2×10 <sup>6</sup>	≥ 2×10 <sup>6</sup>	≥ 2×10 <sup>6</sup>	≥ 2×10 <sup>6</sup>	≥ 2×10 <sup>6</sup>	≥ 2×10 <sup>6</sup>	SIS EN ISO 15630-1:19



**Nota: Incercările au fost efectuate la Laboratorul ZAG**

**Tabelul 8 – Compoziția chimică a oțelului beton tip B500C**

ELEMENT	U. M.	Diametru bară oțel beton (mm)/Valori obținute							Valoare de referință	Metoda de determinare
		Φ 8 bară	Φ 16 bară	Φ 32 bară	Φ 8 colac	Φ 10 colac	Φ 12 colac	Φ 16 colac		
C	%	0,21	0,20	0,21	0,22	0,20	0,23	0,20	max. 0,24*	ASTM E415
S		0,029	0,008	0,018	0,018	0,023	0,055	0,018	max. 0,055	
P		0,037	0,029	0,042	0,026	0,037	0,055	0,026	max. 0,058	Metoda internă nz10- 037-1
Cu		0,08	0,06	0,10	0,06	0,07	0,10	0,05	max. 0,85	
N		0,006	0,008	0,009	0,013	0,005	0,012	0,009	max. 0,14	
C <sub>eq</sub>		0,35	0,34	0,36	0,34	0,34	0,38	0,34	max. 0,52	

**Nota: Incercările au fost efectuate la Laboratorul ZAG**

\* Conform ST 009:2011, pct. 2.3.2 se permite depășirea valorilor maxime pentru carbon cu 0,03 %, cu condiția ca valoarea carbonului echivalent să fie micșorată cu 0,02 %. Condiția este îndeplinită

Grupa specializată nr. 1 din cadrul PROCEMA CERCETARE SRL își însușește rezultatele rapoartelor de încercare, emise de către laboratorul ZAG din Slovenia (acreditat LP-005)

#### 4. Anexe

- Extrase din Procesul Verbal Nr. 1701 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1 din data de 05.09.2024.
- Anexa 1 – Caracteristici geometrice



**Extrase din Procesul Verbal Nr. 1701 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1 din data de 05.09.2024**

Grupa Specializată nr. 1 din S.C. PROCEMA CERCETARE S.R.L. întrunită în următoarea componență:

CS ing. Liliana Militaru  
ing. Simona Constantin  
CS3 ing. Mihaela Bălan  
CS ing. László Széll

a analizat documentația tehnică prezentată de solicitantul de Acord tehnic **ARCELORMITTAL ZENICA, d.o.o. Bosnia și Herțegovina** și documentația tehnică prezentată de raportorul desemnat, referitoare la " **OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500C, BARE Ø8...Ø32 mm, COLACI Ø8...Ø16 mm**" și a făcut următoarele observații:

- Produsele corespund 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 produsului de către un laborator autorizat care să efectueze determinările conform normelor, ținând evidența acestora la zi pentru verificare;
- caracteristicile tehnice determinate la S.C. PROCEMA CERCETARE S.R.L., atestă calitățile produselor conform normelor tehnice românești;

Grupa specializată propune aprobarea Acordului Tehnic 003-01/199-2024 cu termen de valabilitate 18.09.2027.

S-a încheiat procesul verbal nr. 1701/05.09.2024

Dosarul tehnic al acordului tehnic nr. 003-01/199-2024 conținând 151 pagini face parte integrantă din prezentul acord tehnic.

**Raportorul grupei specializate nr. 1**  
ing. László Széll

**Membrii grupei specializate**

ing. Liliana Militaru

ing. Simona Constantin

ing. Mihaela Bălan



## Caracteristici geometrice



Fig. 1 - Oțel beton B500C

Tabel 3 – Dimensiuni nominale, secțiuni nominale și mase nominale

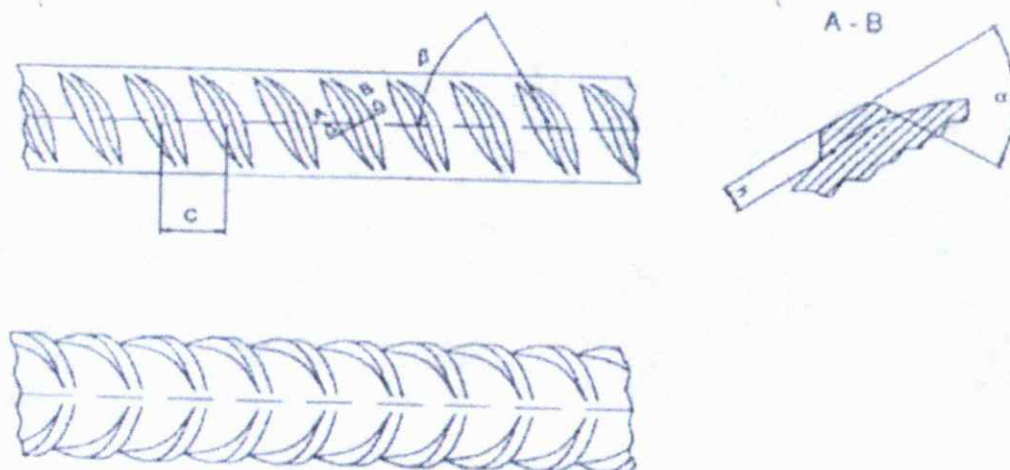
Diametrul nominal “ $d_s$ ” mm	Arie nominală a secțiunii “ $A_s$ ” mm <sup>2</sup>	Masă nominală liniară “ $G$ ” g/mm
0	1	2
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,210
16	201	1,580
18	254	1,990
20	314	2,470
22	380	2,983
25	491	3,850
28	616	4,830
32	804	6,310

Tabel 4 – Abaterea în raport cu masa nominală pe metru liniar

Abaterea în raport cu masa nominală pe metru liniar	Diametre nominale
0	1
±6,0 %	8 mm
±4,5 %	10-32 mm



Oțel B500C cu profil cu nervuri paralele pe ambele fețe



Diametru nominal, $d$ , mm	Unghi de înclinare față de axul barei, $\beta$	Înălțime nervură <sup>1</sup> , $h_m$ , mm	Distanța între nervuri <sup>2</sup> , $c_s$ , mm	Suprafața relativă a nervurii, min $f_R$
8,0	35° - 75°	0,24 - 1,20	3,2 - 9,6	0,045
10,0		0,30 - 1,50	4,0 - 12,0	0,052
12,0		0,36 - 1,80	4,80 - 14,4	0,056
14,0		0,42 - 2,10	5,60 - 16,80	0,056
16,0		0,48 - 2,40	6,40 - 19,20	0,056
18,0		0,54 - 2,70	7,20 - 21,6	0,056
20,0		0,60 - 3,00	8,00 - 24,0	0,056
22,0		0,66 - 3,30	8,80 - 26,4	0,056
25,0		0,75 - 3,75	10,0 - 30,0	0,056
28,0		0,84 - 4,20	11,2 - 33,6	0,056
32,0		0,96 - 4,80	12,8 - 38,4	0,056

<sup>1</sup> Înălțime nervură: 0,03d - 0,15d  
<sup>2</sup> Distanța între nervuri 0,4d - 1,2d



Side-Left



Side-Right



Start

Country No 9

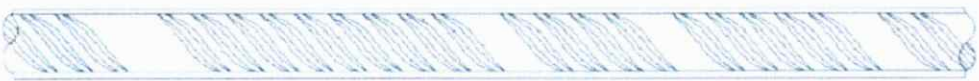
Works No 45

Marcaj fabrică – Bare

Side-Left



Side-Right



Start

Country No 9

Works No 45

Marcaj fabrică – Colaci

