



# Agreement Tehnic

## 003-01/195-2024

**OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500B ȘI B500C,  
COLACI DE LA 8 MM LA 16 MM**

*ACIER BÉTON LAMINÉ A CHAUD TYPE B500B ET B500C, BOBINES DE 8 MM À 16 MM*

*HOT ROLLED REINFORCING STEEL B500B AND B500C, COILS FROM 8 MM TO 16 MM*

*HEISSE GEROLLTE STÄHLERNE VERSTÄRKUNG TYP B500B UND B500C,  
BETONSTAHL IN RINGE 8 MM BIS 16 MM*

*Cod: 16*

**PRODUCĂTOR:**

**PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH**  
50095 KRYVYI RIH, Ucraina  
str. Ordzhonikidze nr. 1  
Tel: +38 (056) 499-26-95  
Fax: +38 (056) 499-85-50

**TITULAR AGREMENT TEHNIC:**

**PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH**  
50095 KRYVYI RIH, Ucraina  
str. Ordzhonikidze nr. 1  
Tel: +38 (056) 499-26-95  
Fax: +38 (056) 499-85-50

**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 CERCETARE S.R.L. analizând documentația de solicitare de agrement tehnic, prezentată de PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH Ucraina și înregistrată cu nr. 2598 din data de 12.01.2024, referitoare la OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500B ȘI B500C, COLACI DE LA 8 MM LA 16 MM realizat de PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH Ucraina, elaborează prezentul Agrement Tehnic nr. 003-01/195-2024, 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 PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH – UCRAINA.

Oțelul beton B500B și B500C sunt oțeluri slab aliate, laminate 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 B, respectiv 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 B500B are câte un rând de nervuri transversale dispuse în direcții contrare pe cele două jumătăți ale profilului. Pe una din jumătăți nervurile transversale sunt paralele și sunt situate la distanțe egale între ele. Pe cealaltă jumătate nervurile au unghiuri alternante de înclinare față de axul barei.

Oțelul beton rotund B500C are câte un rând de nervuri transversale dispuse în direcții contrare pe cele două jumătăți ale profilului. Nervurile au unghiuri alternante de înclinare față de axul barei pe ambele jumătăți.

Oțelurile beton B500B și B500C pot fi produse cu sau fără două nervuri longitudinale diametral opuse, cu dimensiuni constante pe toată lungimea.

Pe un rând de nervuri transversale se prezintă marcajul fabricii PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH – UCRAINA realizat în conformitate cu standardele europene și internaționale. (Anexa 1)

Caracteristicile geometrice ale oțelului beton sunt prezentate în anexa 1

Produsele sunt livrate în colaci cu următoarele diametre:  $\Phi$  – 8, 10, 12, 14, 16, mm

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

Colacii de oțel beton au o greutate de până la 2000 kg. Fiecare colac este legat cu benzi. Metoda de legare asigură compactitatea colacilor și nedeteriorarea lor în timpul transportului și manipulării.

Fiecare legătură de oțel beton este prevăzută cu două 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;
- contractul;
- destinația (clientul)
- diametrul nominal;
- marca oțelului ;
- standardul de referință;
- numărul șarjei/lotului;
- greutatea

- numărul de referință al clientului..

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. 003-01/195-2024.

## 2. Acordul Tehnic

### 2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Oțelurile beton care fac 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 B500B sau 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. Precizări asupra produsului

#### 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 B500B și B500C se încadrează în următoarele categorii:

- categoria de rezistență 5 (pentru limita de curgere  $R_e = \min 500 \text{ N/mm}^2$ );
- pentru oțelul beton B500B categoria de ductilitate B (pentru alungirea la forță maximă  $A_{gt} = \min 5,0 \%$ , alungirea la rupere  $A_n = \min 10\%$  și raportul  $R_m/R_e \min 1,08$ );
- pentru oțelul beton B500C categoria de ductilitate C (pentru alungirea la forță maximă  $A_{gt} = \min 7,5\%$ , alungirea la rupere  $A_n = \min 16\%$  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 16 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 agrementului 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.

#### **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 :

- 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 B500B și B500C se face pe linia de fabricație a firmei P.JSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH – UCRAINA, 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. 707066044 eliberat de TÜV SÜD Germania și certificat nr. 1137 eliberat de CARES Marea Britanie
- 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 oțelului beton la dimensiunea din proiect;
- fasonarea conform proiectului/planurilor de armare;
- montarea armăturilor, în conformitate cu planul de armare, care presupune :
- petrecerea (suprapunerea) oțelului fasonat, 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.

AT 003-01/195-2024

- 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.

#### **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 agreement 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 colaci, în gama dimensională ø8...16mm conform reglementărilor în vigoare.

Este interzisă agățarea legăturilor 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 B500B ȘI B500C, COLACI DE LA 8 MM LA 16 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 agrement tehnic nu se conformează acestor prevederi, se va declanșa procedura de retragere a agrementului 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. Liliانا 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 PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH – UCRAINA, concluzionând următoarele :

- solicitarea beneficiarului pentru agrementul 003-01/195-2024 dimensiuni  $\phi$  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.

Pentru oțel beton producătorul deține Certificat de Conformitate conform DIN 488:2009-08/2010-01 emis de TÜV NORD Systems GnbH & Co KG Hamburg (organism notificat cu Nr. 0045) - certificat nr 07/2011326/ÜZ/-0730/01-20; Certificat de Conformitate conform BS 4449:2005 emis de CARES-UKAS Sevenoaks, Marea Britanie (organism notificat cu Nr. 1244) - certificat nr. 061101; Certificat pentru oțel laminat la cald B500B conform NF A 35-080-1 emis de AFCAB Paris (organism acreditat cu nr. 5-007) – certificat nr. B15/312 și Certificat de Conformitate conform BS 4449:2005 emis de Dubai Central Laboratory Department of Dubai Municipality, Emiratele Arabe Unite (organism acreditat cu Nr. CB-003-PRD) - certificat nr. CL10020126

Producătorul PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH – UCRAINA este prezent pe piața românească cu oțel beton laminat la cald tip OB37 și PC52 pentru care deține certificate de conformitate conform STAS 438/1-89; STAS 438-1/A91:2007; STAS 438-1/A91:2007/C91:2009 emis de QUALITAS SA (Organism notificat cu Nr. 1823 și Acreditat RENAR pentru domeniul voluntar cu certificat nr. PR015) – certificat nr. QP/0098; data certificării inițiale fiind 24.04.2017. De asemenea PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH – UCRAINA deține agrement tehnic pentru OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500B ȘI B500C, BARE DE LA 8 MM LA 32 MM – AT 003-01/194-2024

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 B500B și B500C de diferite diametre, pe eșantioane puse la dispoziție de către solicitant. Rapoartele de încercare cu nr. 1024/07.03.2023 și 1321/12.08.2024 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 B500B  $\Phi$  8

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 8 Șarja 261010	$\Phi$ 8 Șarja 261011	$\Phi$ 8 Șarja 261012		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	542	554	589	Categoria rezistență-5  $\geq 500$	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	541	552	585		
		3	536	564	599		
		4	546	559	589		
		5	535	563	584		
		6	538	553	590		
		7	533	545	591		
		8	542	543	599		
		9	546	551	599		
		10	547	554	588		
		M	541	554	591		
-valoarea medie							
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	690	687	706	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	689	689	707		
		3	682	693	714		
		4	692	687	701		
		5	686	691	699		
		6	683	689	709		
		7	685	679	703		
		8	691	679	713		
		9	692	686	712		
		10	692	687	706		
		M	688	687	707		
-valoarea medie							
Raport $R_m/R_e(R_{p0,2})$	-	1	1.27	1.24	1.20	Ductilitate B  min. 1,08	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	1.27	1.25	1.21		
		3	1.27	1.23	1.19		
		4	1.27	1.23	1.19		
		5	1.28	1.23	1.20		
		6	1.27	1.25	1.20		
		7	1.29	1.25	1.19		
		8	1.27	1.25	1.19		
		9	1.27	1.25	1.19		
		10	1.27	1.24	1.20		
		-valoarea medie					





Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$ -valoarea medie	M	1.27	1.24	1.20	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
	1	8.9	9.4	9.8		
	2	9.1	9.0	10.0		
	3	9.0	9.1	9.7		
	4	9.2	9.4	10.3		
	5	9.1	9.1	10.2		
	6	9.1	9.4	10.3		
	7	8.8	9.2	10.0		
	8	9.0	9.4	9.8		
	9	8.7	9.5	9.9		
	10	8.5	8.8	9.5		
M	8.9	9.4	9.8	≥ 5,0		
Alungirea procentuală la rupere, $A_n$ -valoarea medie	1	22.5	23.0	20.0	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
	2	23.2	23.3	20.6		
	3	22.1	22.4	19.7		
	4	22.2	22.7	19.6		
	5	23.2	23.0	19.9		
	6	22.4	22.6	19.4		
	7	22.3	22.6	19.6		
	8	22.0	23.5	19.2		
	9	22.8	23.6	19.7		
	10	21.6	23.0	20.3		
	M	22.4	23.0	19.8		
Rezistența la îndoire-dezdoire	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
	40					
	1	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
	2	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
Suprafața relativă a nervurii $f_R$	1	0.051	0.055	0.052	min. 0,045	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11 (metoda trapezului)
	2	0.052	0.050	0.052		
	3	0.050	0.051	0.050		
Masă liniară	kg/m	0.395	0.399	0.392	0,395 ±4,5 %	SR EN ISO 15630-1:19

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

**Tabelul 2 – Caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500B  $\Phi$  12**

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 12 Șarja220185/23	$\Phi$ 12 Șarja220186/23	$\Phi$ 12 Șarja220188/23		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	567	582	620	Categoria rezistență-5 $R_{p0,2} \geq 500$	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	568	586	627		
		3	568	580	622		
		4	572	576	625		
		5	574	581	626		





-valoarea medie		6	575	572	615			
		7	572	578	612			
		8	558	587	619			
		9	567	588	623			
		10	571	578	615			
		M	<b>567</b>	<b>582</b>	<b>620</b>			
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	694	705	747	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		2	692	706	750			
		3	692	706	745			
		4	698	699	749			
		5	696	707	749			
		6	699	698	745			
		7	698	701	743			
		8	689	707	749			
		9	698	709	746			
		10	700	702	745			
			M	<b>696</b>	<b>704</b>			<b>747</b>
Raport $R_m/R_e(R_{p0,2})$	-	1	1.22	1.21	1.20	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		2	1.22	1.20	1.20			
		3	1.22	1.22	1.20			
		4	1.22	1.21	1.20			
		5	1.21	1.22	1.20			
		6	1.22	1.22	1.21			
		7	1.22	1.21	1.21			
		8	1.23	1.20	1.21			
		9	1.23	1.21	1.20			
		10	1.23	1.21	1.21			
			M	<b>1.22</b>	<b>1.21</b>			<b>1.20</b>
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$	%	1	8.9	8.6	8.6	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		2	9.2	8.6	8.5			
		3	9.2	9.8	8.7			
		4	9.3	9.0	8.7			
		5	9.3	9.7	8.4			
		6	8.8	9.0	8.4			
		7	9.1	8.9	8.4			
		8	8.9	10.2	8.3			
		9	9.4	9.1	8.9			
		10	8.8	10.1	8.7			
			M	<b>9.1</b>	<b>9.3</b>			<b>8.6</b>
Alungirea procentuală la rupere, $A_n$	%	1	22.7	23.2	22.5	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		2	22.2	23.4	21.6			
		3	22.1	23.8	22.3			
		4	22.6	22.8	22.5			
		5	22.1	23.7	22.5			
		6	23.1	23.3	22.1			
		7	21.7	23.7	22.2			
		8	22.5	23.0	22.5			
		9	22.9	22.7	22.8			
			M	<b>22.5</b>	<b>23.0</b>			<b>22.5</b>



		10	22.0	22.8	22.5		
		M	22.4	23.2	22.4		
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					
Suprafața relativă a nervurii $f_R$		1	0.060	0.063	0.064	min. 0,056	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19 (metoda trapezului)
		2	0.063	0.061	0.061		
		3	0.063	0.063	0.060		
Masă liniară	kg/m		0,877	0,882	0,874	0,888 ±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 B500B  $\Phi$  16

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 16 Șarja 250616	$\Phi$ 16 Șarja 221313	$\Phi$ 16 Șarja 221311		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	566	549	591	Categoria rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	572	549	601		
		3	569	558	591		
		4	573	553	599		
		5	566	562	595		
		6	561	552	589		
		7	571	546	594		
		8	554	553	589		
		9	568	541	589		
		10	570	549	601		
		-valoarea medie	M	567	551		
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	730	692	713	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	736	693	720		
		3	733	698	713		
		4	735	698	719		
		5	731	700	715		
		6	729	696	711		
		7	738	692	714		
		8	723	692	709		
		9	735	686	712		
		10	733	687	720		
		-valoarea medie	M	732	693		
Raport $R_m/$ $R_e(R_{p0,2})$	-	1	1.29	1.26	1.21	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	1.29	1.26	1.20		
		3	1.29	1.25	1.21		
		4	1.28	1.26	1.20		
		5	1.29	1.25	1.20		
		6	1.30	1.26	1.21		
-valoarea medie					min. 1.08		





		7	1.29	1.27	1.20		
		8	1.31	1.25	1.20		
		9	1.29	1.27	1.21		
		10	1.29	1.25	1.20		
		M	<b>1.29</b>	<b>1.26</b>	<b>1.21</b>		
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$ -valoarea medie	%	1	11.0	10.9	10.9	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	10.9	10.5	11.0		
		3	11.3	10.9	10.9		
		4	10.5	10.1	10.4	≥ 5.0	
		5	10.6	10.4	11.0		
		6	11.0	10.6	10.7		
		7	10.6	11.0	11.2		
		8	11.4	10.8	11.3		
		9	11.2	10.7	11.5		
		10	10.5	10.9	10.2		
		M	<b>10.9</b>	<b>10.7</b>	<b>10.9</b>		
Alungirea procentuală la rupere, $A_n$ -valoarea medie	%	1	21.9	21.5	21.6	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	21.0	20.7	21.1		
		3	21.4	21.9	21.1		
		4	22.0	21.3	20.9	≥ 10	
		5	21.2	20.9	21.6		
		6	22.7	21.0	21.0		
		7	22.2	22.0	22.3		
		8	22.1	20.9	22.4		
		9	22.5	22.4	21.0		
		10	22.3	21.2	21.2		
		M	<b>21.9</b>	<b>21.4</b>	<b>21.4</b>		
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	0.062	0.063	0.064	min. 0,056	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19 (metoda trapezului)
		2	0.065	0.065	0.063		
		3	0.062	0.061	0.064		
Masă liniară	kg/m		1,614	1,578	1,584	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**

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 8 Șarja 250759	$\Phi$ 8 Șarja 250760	$\Phi$ 8 Șarja 261418		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	530	533	531	Categoria rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	514	546	529		
		3	519	524	511	≥ 500	
		4	525	526	526		

-valoarea medie		5	525	525	537		
		6	528	533	513		
		7	522	525	526		
		8	513	524	528		
		9	521	521	524		
		10	519	530	529		
		<b>M</b>	<b>522</b>	<b>529</b>	<b>525</b>		
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	665	663	664	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	654	674	664		
		3	654	658	649		
		4	667	662	662		
		5	665	660	672		
		6	666	666	654		
		7	663	657	664		
		8	650	659	660		
		9	654	653	654		
		10	661	661	670		
			<b>M</b>	<b>660</b>	<b>661</b>		
Raport $R_m/R_e(R_{p0,2})$	-	1	1.25	1.24	1.25	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	1.27	1.23	1.26		
		3	1.26	1.26	1.27		
		4	1.27	1.26	1.26		
		5	1.27	1.26	1.25		
		6	1.26	1.25	1.27		
		7	1.27	1.25	1.26		
		8	1.27	1.26	1.25		
		9	1.26	1.25	1.25		
		10	1.27	1.25	1.27		
			<b>M</b>	<b>1.27</b>	<b>1.25</b>		
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$	%	1	10.9	11.8	11.0	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	11.3	11.3	11.0		
		3	11.6	12.0	11.9		
		4	11.8	12.3	12.3		
		5	11.9	12.1	11.3		
		6	11.3	11.5	11.9		
		7	11.8	11.6	11.9		
		8	12.0	12.2	11.8		
		9	11.7	12.0	11.9		
		10	12.4	11.6	11.2		
			<b>M</b>	<b>11.7</b>	<b>11.8</b>		
Alungirea procentuală la rupere, $A_n$	%	1	24.2	23.4	24.6	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	24.1	23.7	23.8		
		3	24.9	24.0	24.9		
		4	23.1	24.2	23.3		
		5	23.7	24.6	24.2		
		6	24.6	24.3	25.5		
		7	25.4	25.1	24.5		
		8	25.9	24.8	25.3		





		9	25.4	24.4	24.7		
		10	24.9	25.3	25.1		
		M	24.6	24.4	24.6		
Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		40					
		1	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
		2					
Suprafața relativă a nervurii $f_R$		1	0.053	0.053	0.049	min. 0,045	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11 (metoda trapezului)
		2	0.051	0.052	0.053		
		3	0.051	0.052	0.051		
Masă liniară	kg/m		0.398	0.402	0.401	0,395 ±4,5 %	SR EN ISO 15630-1:19

Nota: Incercările au fost efectuate la Laboratorul PROCENA CERCETARE SRL

Tabelul 5 – Caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500C  $\Phi$  10

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 10 Șarja 210488/23	$\Phi$ 10 Șarja 220250/23	$\Phi$ 10 Șarja 210573/23		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	564	538	557	Categoria rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	570	531	562		
		3	559	544	562		
		4	557	544	567		
		5	567	536	550		
		6	561	535	553		
		7	562	545	551		
		8	557	528	556		
		9	566	544	560		
		10	572	536	556		
-valoarea medie		M	564	538	557	≥ 500	
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	698	686	703	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	702	683	709		
		3	691	690	704		
		4	695	690	709		
		5	698	683	700		
		6	693	684	701		
		7	696	690	697		
		8	692	681	702		
		9	696	693	710		
		10	703	689	703		
-valoarea medie		M	696	687	704		
Raport $R_m/$ $R_e(R_{p0,2})$		1	1.24	1.28	1.26	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	1.23	1.29	1.26		
		3	1.24	1.27	1.25		
		4	1.25	1.27	1.25		
						min. 1,15 max. 1,35	

-valoarea medie		5	1.23	1.27	1.27		
		6	1.24	1.28	1.27		
		7	1.24	1.27	1.26		
		8	1.24	1.29	1.26		
		9	1.23	1.27	1.27		
		10	1.23	1.29	1.26		
		M	1.24	1.28	1.26		
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$ -valoarea medie	%	1	11.8	11.3	11.4	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	11.4	11.3	11.4		
		3	12.4	11.6	11.6		
		4	11.9	11.2	11.2		
		5	11.9	11.3	11.3		
		6	12.4	10.8	11.7		
		7	11.9	11.3	11.8		
		8	11.7	11.7	11.6		
		9	11.9	11.1	11.7		
		10	12.2	11.2	11.2		
		M	12.0	11.3	11.5		
Alungirea procentuală la rupere, $A_n$ -valoarea medie	%	1	27.8	27.0	25.6	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	27.4	27.2	25.5		
		3	28.6	27.1	24.9		
		4	28.1	26.4	26.0		
		5	27.3	26.4	25.4		
		6	28.5	26.7	26.5		
		7	27.2	26.7	26.7		
		8	27.9	28.1	24.9		
		9	28.0	27.2	25.7		
		10	26.7	27.2	25.7		
		M	23.3	21.1	23.8		
Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19	
		60					
		60					
		60					
Suprafața relativă a nervurii $f_R$		1	0.058	0.057	0.057	min. 0,056	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19 (metoda trapezului)
		2	0.058	0.058	0.057		
		3	0.057	0.055	0.061		
Masă liniară	kg/m		0,613	0,611	0,606	0,617 ± 4,5 %	SR EN ISO 15630-1:19

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

**Tabelul 6 – Caracteristicile fizico-mecanice ale oțelului beton tip B500C  $\Phi$  16**

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi$ 16 Șarja 261200	$\Phi$ 16 Șarja 261206	$\Phi$ 16 Șarja 261203		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_e(R_{p0,2})$	MPa	1	593	566	593	Categorica rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	590	567	604		
		3	584	574	597		
		4	592	576	587		



-valoarea medie		5	592	565	597		
		6	591	567	581		
		7	594	565	587		
		8	599	561	584		
		9	599	562	596		
		10	590	572	595		
		M	592	568	592		
Rezistența la rupere la tracțiune, $R_m$	MPa	1	734	723	719	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	733	725	725		
		3	730	729	720		
		4	729	730	716		
		5	729	723	722		
		6	736	725	712		
		7	731	721	713		
		8	737	722	714		
		9	736	720	719		
		10	730	724	719		
			M	733	724		
-valoarea medie		M	733	724	718		
Raport $R_m/$ $R_e(R_{p0,2})$	-	1	1.24	1.28	1.21	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	1.24	1.28	1.20		
		3	1.25	1.27	1.21		
		4	1.23	1.27	1.22		
		5	1.23	1.28	1.21		
		6	1.25	1.28	1.23		
		7	1.23	1.28	1.21		
		8	1.23	1.29	1.22		
		9	1.23	1.28	1.21		
		10	1.24	1.27	1.21		
			M	1.24	1.28		
-valoarea medie		M	1.24	1.28	1.21	min. 1,15 max. 1,35	
Alungirea totală procentuală la forța max., $A_{gt}$	%	1	11.5	10.9	10.6	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	11.9	11.2	10.4		
		3	12.0	10.8	11.0		
		4	11.7	10.7	10.6		
		5	11.0	10.7	10.9		
		6	11.6	10.8	10.7		
		7	11.7	10.8	10.7		
		8	11.7	10.5	10.3		
		9	11.6	10.5	10.6		
		10	11.5	10.8	10.9		
			M	11.6	10.8		
-valoarea medie		M	11.6	10.8	10.7	≥ 7,5	
Alungirea procentuală la rupere, $A_n$	%	1	21.6	21.5	22.5	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19
		2	22.0	21.9	21.8		
		3	21.7	21.4	23.2		
		4	21.9	21.9	21.8		
		5	21.4	20.8	22.5		
		6	22.3	21.5	22.5		
		7	21.1	20.9	23.1		
		8	21.1	21.6	23.3		
-valoarea medie		M	21.6	21.6	23.3	≥ 16	



		9	21.3	21.4	23.0		
		10	21.1	22.2	22.9		
		M	21.6	21.5	22.7		
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 $f_R$		3				min. 0,056  ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:19 (metoda trapezului)	
		1	0.062	0.062	0.064		
		2	0.062	0.065	0.061		
Masă liniară	kg/m	3	0.063	0.060	0.062	1,580±4,5 % SR EN ISO 15630-1:19	
			1,608	1,585	1,602		

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





Rezultate analize chimice

Nr Șarje	Mass fraction of elements, %															
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Al	Ti	As	Mo	V	B	N	C <sub>98B</sub>
261010	0,200	0,770	0,124	0,011	0,022	0,043	0,027	0,034	0,002	0,0000	0,002	0,002	0,003	0,0001	0,0030	0,42
261011	0,200	0,750	0,139	0,007	0,017	0,049	0,021	0,030	0,002	0,0000	0,002	0,002	0,003	0,0001	0,0040	0,34
261012	0,200	0,750	0,112	0,009	0,023	0,059	0,022	0,029	0,002	0,0000	0,002	0,002	0,003	0,0001	0,0040	0,34
221311	0,200	0,730	0,120	0,007	0,018	0,049	0,023	0,034	0,002	0,0000	0,001	0,001	0,002	0,0001	0,0054	0,34
221313	0,200	0,740	0,125	0,013	0,021	0,044	0,024	0,034	0,002	0,0000	0,001	0,001	0,001	0,0001	0,0055	0,34
250616	0,210	0,800	0,101	0,007	0,027	0,072	0,025	0,037	0,002	0,0000	0,002	0,004	0,003	0,0002	0,0050	0,36
261200	0,220	1,190	0,350	0,005	0,023	0,047	0,020	0,024	0,003	0,001	0,002	0,000	0,003	0,0002	0,0050	0,43
261203	0,220	1,220	0,350	0,004	0,019	0,055	0,026	0,039	0,003	0,001	0,001	0,000	0,003	0,0002	0,0039	0,48
261206	0,220	1,190	0,350	0,004	0,022	0,056	0,022	0,037	0,003	0,001	0,002	0,000	0,003	0,0002	0,0042	0,43

Nota: Incercările au fost efectuate la Laboratorul acreditat PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH

Metoda utilizată Spectrometrie de emisie optică

Rezultatele se încadrează în cerințele ST009:2011:

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

\* 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 CERCEȚARE SRL își însușește rezultatele rapoartelor de încercare, emise de către laboratorul PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH (acreditat NAAU nr 21487)

Conform declarației atașate în dosarul tehnic, produsele PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH – UCRAINA au fost utilizate la o serie de lucrări, cum ar fi:

- Aeroportul Internațional „Borispol” – Kiev - Ucraina;
- Complexul Sportiv Național „Olympiyskiy” – Kiev – Ucraina;
- Stadionul „Arena Liiov” – Liiov – Ucraina;
- Aeroportul Internațional „Daniil Galitsky” – Liiov – Ucraina,
- Proiectul „The Shelter” - Construcția sarcofagului de protecție peste unitatea nucleară de la Cernobîl – Ucraina;
- Clădirea „Burj Khalifa” – Dubai – Emiratele Arabe Unite;
- Clădirile „Flame Towers” – Baku – Azerbaidjan;
- Catedrala „Sfânta Treime” – Tbilisi – Georgia;
- Centrul internațional de afaceri „Moscow - City” – Moscova – Rusia
- Infrastructură și locații sportive pentru Olimpiada de Iarnă de la Soci 2014 – Rusia
- Legături rutiere la șoseaua de centura la nivel de autostradă al Moscovei – Rusia
- Ansambluri rezidențiale – Moscova - Rusia

#### 4. Anexe

- Extrase din Procesul Verbal Nr. 1636 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1 din data de 05.09.2024.
- Anexa1 – Caracteristici geometrice





**Extrase din Procesul Verbal Nr. 1636 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 **PJSC ARCELORMITTAL KRYVYI RIH – UCRAINA** și documentația tehnică prezentată de raportorul desemnat, referitoare la ”**OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500B ȘI B500C, COLACI DE LA 8 MM LA 16 MM**” și a făcut următoarele observații:

- documentația tehnică susține cererea de elaborare a Acordului Tehnic nr. 003-01/195-2024;
- 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 003-01/195-2024 cu termen de valabilitate 18.09.2027.

S-a încheiat procesul verbal nr. 1636/05.09.2024

Dosarul tehnic al acordului tehnic nr. 003-01/195-2024 conținând 80 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



a) b)  
Fig. 1 - Oțel beton B500B (a) și B500C (b)

Tabel 3 – Dimensiuni nominale, secțiuni nominale și mase nominale

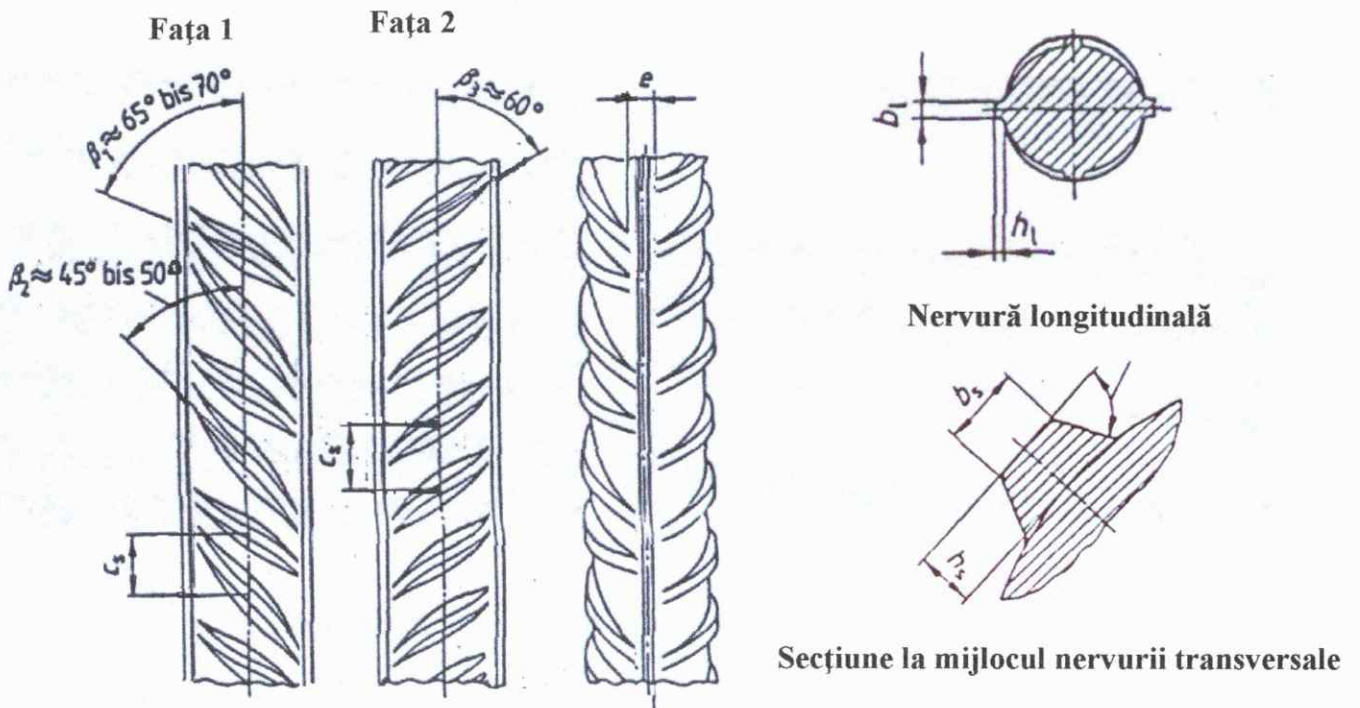
Diametrul nominal “ $d_s$ ” mm	Arie nominală a secțiunii “ $A_s$ ” mm <sup>2</sup>	Masă nominală liniară “ $G$ ” g/mm
0	1	2
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,210
16	201	1,580

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 %	10-16 mm

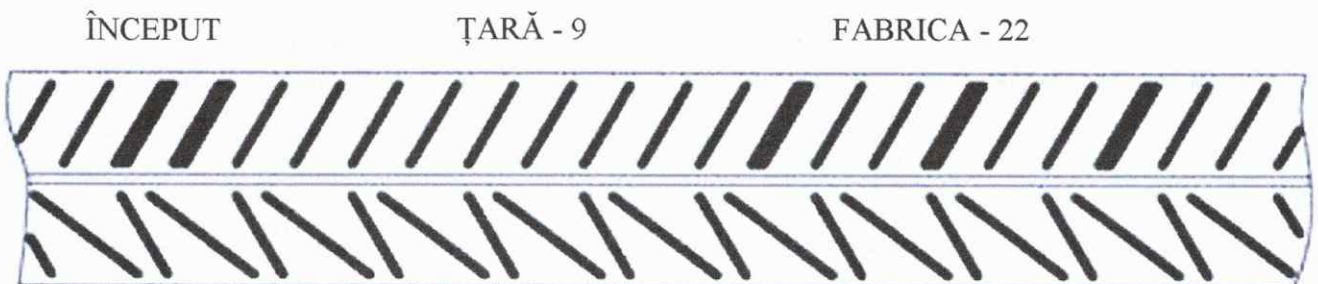


Oțel B500B cu profil cu nervuri având unghiuri alternante de înclinare față de axul barei pe una din fețe



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

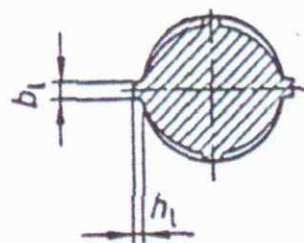
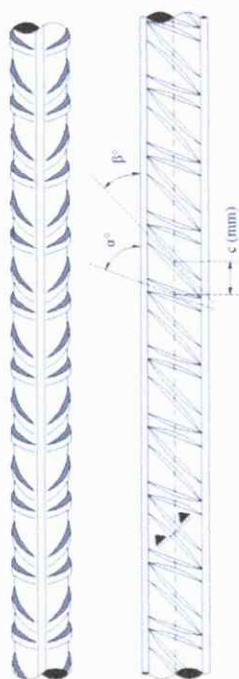
<sup>1</sup> Înălțime nervură: 0,03d - 0,15d  
<sup>2</sup> Distanța între nervuri 0,4d - 1,2d



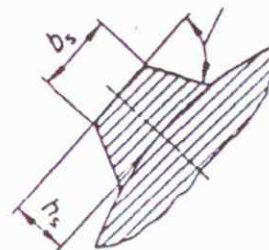
Marcaj fabrica ARCELORMITTAL KRYVYI RIH



Oțel B500C cu profil cu nervuri având unghiuri alternante de înclinare față de axul barei pe ambele fețe



Nervură longitudinală



Secțiune la mijlocul nervurii transversale

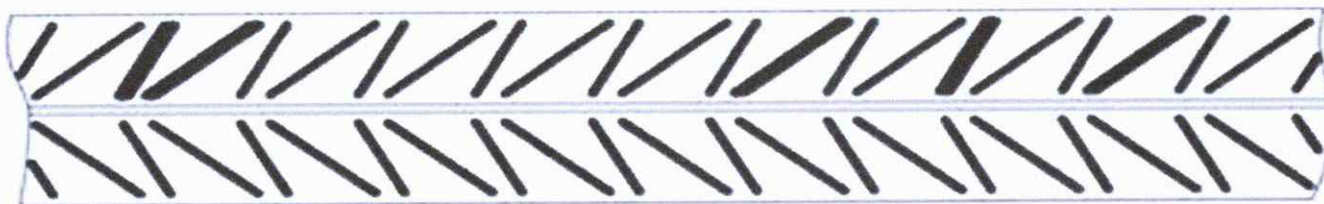
Diametru nominal, $d$ , mm	Unghi de înclinare față de axul barei, $\beta$	Înălțime nervură <sup>1</sup> , $h_m$ , mm	Distanța între nervuri <sup>2</sup> , $c_s$ , mm	Suprafața relativă a nervurii, min $f_R$
8,0	35° - 75°	0,24 - 1,20	3,2 - 9,6	0,045
10,0		0,30 - 1,50	4,0 - 12,0	0,052
12,0		0,36 - 1,80	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

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

ÎNCEPUT

ȚARĂ - 9

FABRICA - 22



Marcaj fabrica ARCELORMITTAL KRYVYI RIH