

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI ADMINISTRAȚIEI PUBLICE
CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII



Agreement Tehnic

003-01/125-2018

Prelungește și Modifică Agreementul Tehnic 003-01/094-2016

**OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500B ȘI B500C,
BARE DE LA 8 MM LA 25 MM ȘI COLACI DE LA 8 MM LA 12 MM**

**ACIER BÉTON LAMINÉ A CHAUD TYPE B500B ET B500C,
BARRE DE 8 MM À 25 MM ET BOBINES DE 8 MM À 12 MM**

**HOT ROLLED REINFORCING STEEL B500B AND B500C,
BARS FROM 8 MM TO 25 MM, COILS FROM 8 MM TO 12 MM**

**HEISSE GEROLLTE STÄHLERNE VERSTÄRKUNG TYP B500B AND B500C, BETONSTABSTAHL
VON 8 MM BIS 25 MM, BETONSTAHL IN RINGE 8 MM BIS 12 MM**

Cod: 16

PRODUCĂTOR

JSC MOLDOVA STEEL WORKS

5500 RYBNITSA, Strada Industrialnaya Nr. 1
Republica Moldova
Tel: +375 555 77430,
Fax: +373 555 76604

TITULAR AGREMENT TEHNIC

JSC MOLDOVA STEEL WORKS

5500 RYBNITSA, Strada Industrialnaya Nr. 1
Republica Moldova
Tel: +375 555 77430,
Fax: +373 555 76604

**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 23.10.2021 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 JSC MOLDOVA STEEL WORKS, RYBNITSA – REPUBLICA MOLDOVA și înregistrată cu nr. 1873 din data de 25.05.2018, referitoare la OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500B ȘI B500C, BARE DE LA 8 MM LA 25 MM ȘI COLACI DE LA 8 MM LA 12 MM” realizat de JSC MOLDOVA STEEL WORKS, RYBNITSA – REPUBLICA MOLDOVA, elaborează prezentul Agrement Tehnic nr. 003-01/125-2018, care prelungește și modifică Agrementul Tehnic 003-01/094-2016 în conformitate cu documentele tehnice românești aferente domeniului de referință, valabile la această dată. Motivul modificării îl constituie schimbarea compoziției chimice cu respectarea prevederilor ST 009:2011

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 JSC MOLDOVA STEEL WORKS, RYBNITSA – REPUBLICA MOLDOVA.

Oțelurile beton B500B și B500C sunt oțeluri slab aliate, laminate la cald, cu profil periodic, fabricate 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/mm²) și categoriile 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 %;
- 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 și 0,52% pe produs.

Compoziția chimică a celor două tipuri de oțel beton este prezentată în Tabelele 5 și 6 din anexa 1.

Oțelurile beton rotunde B500B și B500C prezintă două nervuri longitudinale diametral opuse, cu dimensiuni constante pe toată lungimea.

Oțelurile beton prezintă două rânduri de nervuri transversale dispuse diferit pentru cele două jumătăți:

- un rând având nervuri oblice paralele înclinate la 60° în raport cu axa longitudinală pe una din jumătăți;
- un alt rând de nervuri având unghiuri alternante de înclinare față de axa barei pe cealaltă jumătate.

Pe un rând de nervuri transversale se prezintă marcajul fabricii JSC MOLDOVA STEEL WORKS realizat în conformitate cu standardele europene și internaționale. (Anexa 2)

Caracteristicile geometrice ale oțelurilor beton sunt prezentate în anexa 2.

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

- a) Bare drepte: $\Phi - 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25$ mm
- b) Produse livrate în colaci: $\Phi - 8, 10, 12$ mm

Dimensiunile nominale, secțiunile nominale și masele nominale sunt prezentate în tabelele nr. 7 și 8 din anexa 2

Barele se livrează la lungimea de 12000 mm +/- 100 mm. Barele se livrează în legături cu greutatea de până la 2000 kg sau la cererea beneficiarului până la 5000 kg. Legăturile se realizează mecanizat cu sârmă de oțel de 5,5 mm și sunt prevăzute cu chingi pentru o manipulare ușoară.

Colacii de oțel beton au o greutate medie de 1420 kg. Diametrul interior al colacului este de 1250 mm și 50 mm, iar diametrul exterior este de 1350 mm și 50 mm. Înălțimea maximă a colacilor este de 1350 mm. Fiecare colac este



legat cu sârmă de oțel de 5,5 mm în patru locuri echidistante. Metoda de legare asigură compactitatea colacilor și nedeteriorarea lor în timpul transportului și manipulării.

Fiecare legătură/colac de oțel beton este prevăzut cu două etichete metalice sau din material plastic inscripționate cu date de identificare.

1.2. Identificarea produselor

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

Fiecare etichetă conține următoarele date :

- denumirea producătorului;
- numărul comenzii (dacă se solicită de client)
- numărul șarjei/lotului
- marca oțelului / diametrul nominal;
- numărul legăturii/colacului;
- greutatea.

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 agrement tehnic nr. 003-01/125-2018.

2. Agrementul Tehnic

2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Oțelurile beton care fac obiectul prezentului agrement 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.

2.2. Aprecieri 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 agrement 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 forța 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 25 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 conține elemente radioactive, substanțe potențial



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

Elementele componente ale oțelului beton 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 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 JSC MOLDOVA STEEL WORKS – Rybnitsa, Republica Moldova, 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 cores-punzătoare 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. MD18/90055 eliberat de SGS, valabil până la data de 31.01.2021.

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 :

- după caz, derularea și îndreptarea colacilor din oțel beton;
- 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 distanțierelor – 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.

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.

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”

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 $\varnothing 8...25\text{mm}$ și sub formă de colaci, în gama dimensională $\varnothing 8...12\text{mm}$, 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 5⁰C și 35⁰C, 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 012/2-2010 – "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 produselor 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 programului stabilit de PROCEMA CERCETARE S.R.L. după cum urmează: verificări la 12 luni :

- rezistențe mecanice ;
- alungire ;
- îndoire pe dorn.

• 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.

Valabilitate: 23.10.2021

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



Pentru grupa specializată nr. 1
Președinte
CS2 ing. Claudiu Ciulacu



DIRECTOR GENERAL
ing. Mihaela Topologeanu



3. Remarci complementare ale grupeii 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 JSC MOLDOVA STEEL WORKS., concluzionând următoarele :

- solicitarea beneficiarului pentru agrementul 003-01/125-2016 pentru oțel beton B500B și B500C; dimensiuni ϕ 8 mm până la ϕ 25 mm în bare și ϕ 8 mm până la ϕ 12 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.

Producătorul deține Certificate de Conformitate conform DIN 488:2009-08/2010-01 emise de PROF. DR. ING. G. REHM GmbH München (organism notificat cu Nr. 0758) pentru oțel beton B500B în bare ϕ 8 mm până la ϕ 40 mm (certificat nr BAY05-BRL488-119) și pentru oțel beton B500B în colaci ϕ 6 mm până la ϕ 12 mm (certificat nr BAY05-BRL488-131); Certificat pentru oțel B500B în bare ϕ 8 mm până la ϕ 40 mm și în colaci ϕ 6 mm până la ϕ 12 mm emis de ZUS Praga (cert. Nr. 204/C5/2017/070-052443, Certificat de conformitate conform BS4449:2005 emis de CARES pentru oțel B500B și B500C (certificat nr 00601).

În perioada de valabilitate a grementului 003-01/094-2016 **OȚELUL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500B ȘI B500C, BARE DE LA 8 MM LA 25 MM ȘI COLACI DE LA 8 MM LA 12 MM** realizat de JSC MOLDOVA STEEL WORKS RYBNITSA, Republica Moldova a fost utilizat în România la următoarele proiecte de construcții: Avangarde Residence București, Business Garden București, Orhideea Towers București, The mark București, ELI-NP Măgurele, Politehnica Park Residence București, Autostrada Lugoj-deva, Autostrada Gilău- Nădășel, CTE Iernut, Ulpio Suceava, Spitalul Mioveni, Area Terra Habitat Cluj-Napoca, Area Motoconstruct Cluj-Napoca etc. Calitatea produsului a fost apreciată de către firmele PRIME STEEL HOLDING Marea Britanie; S.C. COLECT METAL S.R.L., GML STEEL GRUP S.R.L. și TRANSEMNAL SR.L. prin scrisorile de recomandare atașate la dosar.

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 barelor și colacilor de oțel-beton tip B500B și B500C de diferite diametre, pe eșantioane puse la dispoziție de către solicitant. Raportul de încercare cu nr. 1713/24.09.2018 este atașat 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

În tabelele nr. 1-4 sunt prezentate valorile determinate experimental pe probe din oțel beton.

Tabelul 1 – Caracteristicile fizico-mecanice ale barelor de oțel-beton tip B500B

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute				Valoare de referință	Metoda de determinare
			Φ 8	Φ 14	Φ 20	Φ 25		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	MPa	1	584	583	586	590	Categoria rezistență-5 ≥ 500	ST 009-2011 SR EN ISO 6892-1:2010
		2	582	578	581	593		
		3	587	595	588	581		
		M	584	585	585	588		
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie	MPa	1	671	702	698	703	-	ST 009-2011 SR EN ISO 6892-1:2010
		2	670	695	696	707		
		3	673	710	698	696		
		M	671	702	697	702		
Raport $R_m/R_{p0,2}$ -valoarea medie	-	1	1,15	1,20	1,19	1,19	Ductilitate B min. 1,08	ST 009-2011 SR EN ISO 6892-1:2010
		2	1,15	1,20	1,20	1,19		
		3	1,15	1,19	1,19	1,20		
		M	1,15	1,20	1,19	1,19		
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt} -valoarea medie	%	1	8,0	7,7	7,9	9,9	Ductilitate B ≥ 5,0	ST 009-2011 SR EN ISO 6892-1:2010
		2	7,9	7,7	8,3	9,8		
		3	8,6	7,9	7,6	10,4		
		M	8,2	7,8	7,9	10,0		
Alungirea procentuală la rupere, A_n -valoarea medie	%	1	23,5	24,0	23,0	20,5	Ductilitate B ≥ 10	ST 009-2011 SR EN ISO 6892-1:2010
		2	22,2	23,6	23,1	20,4		
		3	24,8	24,9	22,9	22,6		
		M	23,5	24,2	23,0	21,2		
Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dormului de îndoire (mm)				Fără fisuri	DIN 488-2:2009 SR EN ISO 15630-1: '11	
		40		70	160			200
		1	fără fisuri	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
		2						
3								

Tabelul 2 – Caracteristicile fizico-mecanice ale armăturilor de oțel-beton tip B500B în colaci

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru epruvelă oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare
			Φ 8	Φ 10	Φ 12		
1	2	3	4	5	6	7	8
Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	MPa	1	593	583	576	Categoria rezistență-5 ≥ 500	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	598	590	582		
		3	584	575	572		
		M	592	583	577		
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m	MPa	1	696	706	712	-	ST 009-2011
		2	704	713	720		



-valoarea medie	M	3	691	697	706		SR EN ISO 15630-1:11
		M	697	705	713		
Raport $R_m/R_{p0,2}$	-	1	1,17	1,21	1,24	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	1,18	1,21	1,24		
		3	1,18	1,21	1,23	min. 1,08	
		M	1,18	1,21	1,24		
-valoarea medie	%	1	8,2	7,8	7,6	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	8,8	7,6	8,6		
		3	8,7	6,9	7,7	$\geq 5,0$	
		M	8,6	7,4	8,0		
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt}	%	1	24,5	21,2	24,0	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	25,3	19,6	23,6		
		3	25,7	22,2	24,9	≥ 10	
		M	25,2	21,0	24,2		
Alungirea procentuală la rupere, A_n	%	1	24,5	21,2	24,0	Ductilitate B	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	25,3	19,6	23,6		
		3	25,7	22,2	24,9	≥ 10	
		M	25,2	21,0	24,2		
Rezistența la îndoire- dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11	
		40		50			60
		1	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
		2					
		3					

Tabelul 3 – Caracteristicile fizico-mecanice ale barelor de oțel-beton tip B500C

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru bară oțel beton (mm)/ Valori obținute				Valoare de referință	Metoda de determinare
			$\Phi 8$	$\Phi 14$	$\Phi 20$	$\Phi 25$		
1	2	3	4	7	9	10	11	12
Limita de curgere, $R_{p0,2}$	MPa	1	556	568	540	545	Categoria rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	548	560	536	551		
		3	552	570	551	541	≥ 500	
		M	552	566	542	546		
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m	MPa	1	660	696	670	673	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	652	690	668	677		
		3	656	695	678	667		
		M	656	694	672	672		
Raport $R_m/R_{p0,2}$	-	1	1,19	1,23	1,24	1,23	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	1,19	1,23	1,25	1,23		
		3	1,19	1,22	1,23	1,23	min. 1,15 max. 1,35	
		M	1,19	1,23	1,24	1,23		
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt}	%	1	11,2	9,0	11,3	11,2	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	11,1	9,2	11,3	11,1		
		3	11,0	8,7	10,8	11,2	$\geq 7,5$	
		M	11,1	9,0	11,1	11,2		
Alungirea procentuală la rupere, A_n	%	1	26,0	23,5	24,6	24,0	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11
		2	26,0	24,3	24,3	24,0		
		3	25,4	23,7	23,6	23,9	≥ 16	
		M	25,8	23,8	24,2	23,9		



Rezistența la îndoire-dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)				Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11	
		40	70	160	200			
		1	fără fisuri	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri
		2						
3								

Tabelul 2 – Caracteristicile fizico-mecanice ale armăturilor de oțel-beton tip B500C în colaci

Determinarea	U.M.	Nr. epr	Diametru epruvetă oțel beton (mm)/ Valori obținute			Valoare de referință	Metoda de determinare	
			Φ 8	Φ 10	Φ 12			
1	2	3	4	5	6	7	8	
Limita de curgere, $R_{p0,2}$ -valoarea medie	MPa	1	546	554	566	Categoria rezistență-5	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11	
		2	554	548	570			
		3	558	556	572	≥ 500		
		M	553	553	569			
Rezistența la rupere la tracțiune, R_m -valoarea medie	MPa	1	676	696	703	-	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11	
		2	682	692	707			
		3	684	699	709			
		M	681	696	706			
Raport $R_m / R_{p0,2}$ -valoarea medie	-	1	1,24	1,26	1,24	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11	
		2	1,23	1,26	1,24			
		3	1,23	1,26	1,24	min. 1,15 max. 1,35		
		M	1,23	1,26	1,24			
Alungirea totală procentuală la forța max., A_{gt} -valoarea medie	%	1	11,0	9,0	9,3	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11	
		2	10,6	8,9	9,5			
		3	10,9	8,9	9,6	≥ 7,5		
		M	10,8	8,9	9,5			
Alungirea procentuală la rupere, A_n -valoarea medie	%	1	22,5	22,6	23,5	Ductilitate C	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11	
		2	22,2	22,2	23,9			
		3	21,9	21,9	23,7	≥ 16		
		M	22,2	22,2	23,7			
Rezistența la îndoire- dezdoire	-	Diametrul dornului de îndoire (mm)			Fără fisuri	ST 009-2011 SR EN ISO 15630-1:11		
		40					50	60
		1	fără fisuri	fără fisuri			fără fisuri	
		2						
3								

4. Anexe

- Extrase din Procesul Verbal Nr. 980 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1 din data de 11.10.2018.
- Anexa1 – Caracteristici chimice
- Anexa2 – Caracteristici geometrice



Extrase din Procesul Verbal Nr. 980 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate nr. 1 din data de 11.10.2018

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

CS2 ing. Claudiu Ciulacu
CS2 dr. fiz. Anikó Tóth
CS3 ing. Mihaela Bălan
CS ing. László Széll

a analizat documentația tehnică prezentată de solicitantul de Acord tehnic **JSC MOLDOVA STEEL WORKS, RYBNITSA – REPUBLICA MOLDOVA** și documentația tehnică prezentată de raportorul desemnat, referitoare la " **OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500B ȘI B500C, BARE DE LA 8 MM LA 25 MM ȘI COLACI DE LA 8 MM LA 12 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 PROCEMA CERCETARE S.R.L., atestă calitățile produselor conform normelor tehnice românești;

Grupa specializată propune aprobarea Acordului Tehnic 003-01/125-2018 cu termen de valabilitate 23.10.2021.

S-a încheiat procesul verbal nr. 980/11.10.2018

Dosarul tehnic al acordului tehnic nr. 003-01/125-2018 conținând 75 pagini face parte integrantă din prezentul acord tehnic.

Raportorul grupei specializate nr. 1

CS ing. László Széll

Membrii grupei specializate

CS2 ing. Claudiu Ciulacu

CS2 dr. fiz. Anikó Tóth

CS3 ing. Mihaela Bălan

Caracteristici chimice

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 rezistență, deformabilitatea, sudabilitatea și posibilitățile de prelucrare mecanică. Totodată va fi avută în vedere asigurarea unei comportări bune la coroziune.

Tabel 5 – Compoziția chimică a oțelului B500B

		C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	N
Compoziție chimică pe lichid (ST 009-2011)	min.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	max.	0.22	-	-	0.050	0.050	-	-	0.80	0.012
Tolerante în produs (ST 009-2011)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	+	0.02	-	-	0.005	0.005	-	-	0.05	0.002
Limite decalate de producător (în produs)	min.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	max.	0.22	0.80	0.20	0.040	0.040	0.30	0.40	0.40	-

Carbon echivalent (C_{eq}) = $C + Mn / 6 + (Cr + V + Mo) / 5 + (Ni + Cu) / 15$:

- Valoare de referință conform ST 009-2011 max 0,52% în produs.
- Valoare calculată la procentajul maxim declarat de producător 0,47%

Produsele satisfac cerințele privind compoziția chimică-sudabilitate prevăzute la pct. 2.3.2 din ST 009-2011

Tabel 6 – Compoziția chimică a oțelului B500C

		C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu	N
Compoziție chimică în lichid (ST 009-2011)	min.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	max.	0.22	-	-	0.050	0.050	-	-	0.80	0.012
Tolerante în produs (ST 009-2011)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	+	0.02	-	-	0.005	0.005	-	-	0.05	0.002
Limite decalate de producător (în produs)	min.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	max.	0.22	1.00	0.29	0.040	0.040	0.30	0.30	0.30	-

Carbon echivalent (C_{eq}) = $C + Mn / 6 + (Cr + V + Mo) / 5 + (Ni + Cu) / 15$:

- Valoare de referință conform ST 009-2011 max 0,52% în produs.
- Valoare calculată la procentajul maxim declarat de producător 0,49%

Produsele satisfac cerințele privind compoziția chimică-sudabilitate prevăzute la pct. 2.3.2 din ST 009-2011



Caracteristici geometrice



Fig. 1 - Oțel beton B500B și B500C
Profil cu nervuri având unghiuri alternante de înclinare față de axul barei

Tabel 7 – Dimensiuni nominale, secțiuni nominale și mase nominale

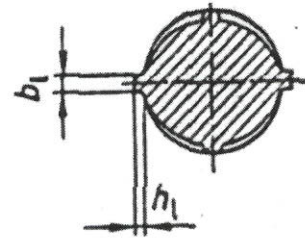
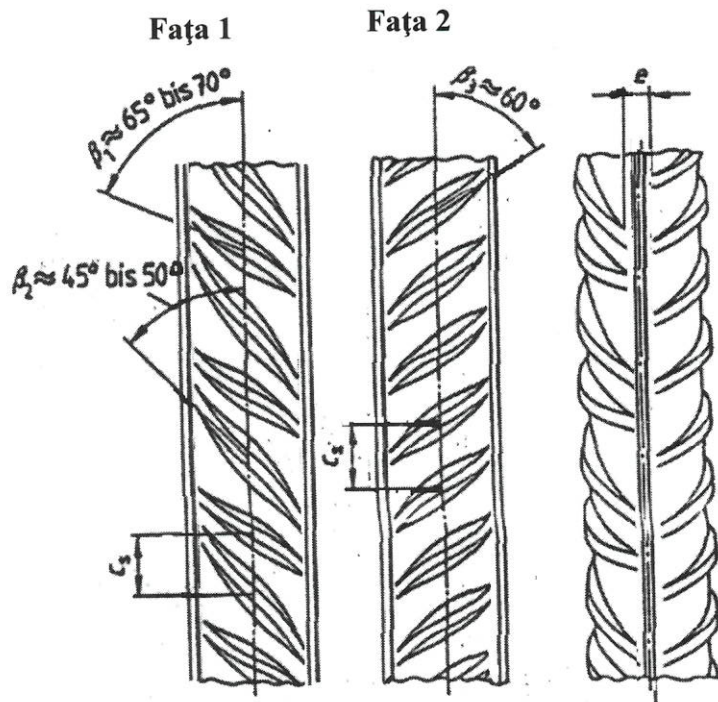
Diametrul nominal “ d_s ” mm	Arie nominală a secțiunii “ A_s ” mm ²	Masă nominală liniară “ G ” g/mm
0	1	2
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,210
16	201	1,580
18	254	1,990
20	314	2,470
22	380	2,983
25	491	3,850

Tabel 8 – Abaterea în raport cu masa nominală pe metru liniar

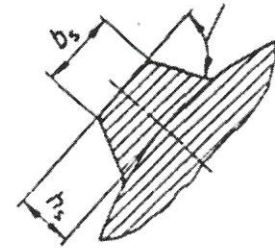
Abaterea în raport cu masa nominală pe metru liniar	Diametre nominale
0	1
±4,5 %	8-25 mm



Profil cu nervuri având unghiuri alternante de înclinare față de axul barei



Nervură longitudinală



Secțiune la mijlocul nervurii transversale

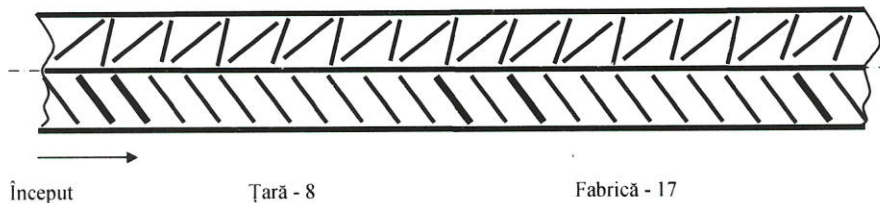
Diametru nominal, d , mm	Înălțime nervură		Lățime nervură ^a , b_s , mm	Distanța între nervuri ^b , c_s , mm	Suprafața relativă a nervurii ^c , min f_R
	La mijloc, h_s , mm	În sfertul de punct, h_{sv} , mm			
8,0	0,52	0,36	0,8	5,7	0,045
10,0	0,65	0,45	1,0	6,5	0,052
12,0	0,78	0,54	1,2	7,2	0,056
14,0	0,91	0,63	1,4	8,4	0,056
16,0	1,04	0,72	1,6	9,6	0,056
18,0	1,15	0,80	1,8	10,8	0,056
20,0	1,30	0,90	2,0	12,0	0,056
22,0	1,40	1,00	2,2	13,2	0,056
25,0	1,63	1,13	2,5	15,0	0,056

^a Se admite o lățime a capului de $0,2d$ în mijlocul nervurii (măsurată perpendicular pe nervura transversală).

^b Abatere permisă: $\pm 15\%$.

^c cuantilă de 5%

$e \approx 0,2d$, $h_l \leq 0,15d$, $b_l \approx 0,1d$



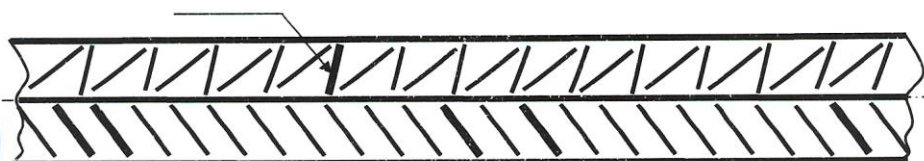
Început

Țară - 8

Fabrică - 17

a) Marcaj de fabrică pentru produsele în bare

Produse în colaci



b) Marcaj de fabrică pentru produsele în colaci

