



Agreement Tehnic

001SC-01/328-2024

Cod: 16

OȚEL BETON LAMINAT LA CALD TIP B500B și B500C
ÀCIER BÉTON LAMINÉ A CHAUD DE TYPE B500B et B500C
HOT ROLLED REINFORCEMENT STEEL B500B and B500C TYPE
WARMGEWALTZ BETONSTAHL TYP B500B und B500C

PRODUCĂTOR: O.A.M. Ózdi Acélművek Kft.

H-3600, Ozd, Max Aicher ut. 1, UNGARIA
Tel: +36-48/575-500; Fax: +36-48/575-510

TITULAR AGREMENT TEHNIC: O.A.M. Ózdi Acélművek Kft.

3600, Ózd, Ozd, Max Aicher ut. 1, UNGARIA
Tel: +36-48/575-500; Fax: +36-48/575-510

ELABORATOR AGREMENT TEHNIC:

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă, Sucursala Cluj-Napoca

Calea Florești, nr. 117, cod 400524, tel/fax: 0264 425988, 0264 425462; info@incerc-cluj.ro

Grupa specializată nr. 1: Elemente structurale și fundații

Prezentul agreement tehnic este valabil până la data de 06.03.2027 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 INCĐ URBAN-INCERC Sucursala Cluj-Napoca, analizând documentația de solicitare de elaborare agrement tehnic, prezentată de O.A.M. Ózdi Acélművek Kft din Ungaria, și înregistrată cu nr. 9668 din 19.10.2023, referitoare la produsul: "Oțel beton laminat la cald tip B500B și B500C", realizat de firma O.A.M. Ózdi Acélművek Kft din Ungaria, elaborează prezentul Agrement Tehnic nr. 001SC-01/328-2024, în conformitate cu documentele tehnice românești aferente domeniului de referință, valabile la această dată.

1. Definirea succintă

1.1. Descrierea succintă

Oțelurile sudabile pentru armarea betonului, tip B500B și B500C, fabricate de firma O.A.M. Ózdi Acélművek Kft din Ungaria, sunt produse executate prin laminare la cald, sub formă de bare cu profil periodic cu diametre nominale de 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36 și 40 mm.

Oțelurile beton B500B și B500C sunt identice ca geometria suprafeței și clasa de rezistență ($R_e \geq 500$ MPa), diferența dintre ele constând în clasa lor de ductilitate.

B500B, realizat după prevederile standardului german DIN 488:2009, este de clasă de ductilitate "B" cu alungire specifică corespunzătoare efortului maxim (A_{gt}) de minim 5,0 %.

B500C, realizat după prevederile standardelor DIN 488:2009 și MSZ EN 1992-1-1:2010, este de clasă de ductilitate "C" cu alungire specifică corespunzătoare efortului maxim (A_{gt}) de minim 7,5 %.

Barele de oțel beton B500B și B500C au pe suprafață nervuri transversale sub forma de semilună, înclinate cu 60° față de axul longitudinal al barei pe una din jumătăți, respectiv cu $45^\circ-50^\circ$ și $65^\circ-70^\circ$ pe cealaltă jumătate, dispuse în aceeași direcție pe ambele jumătăți ale profilului. Nervurile transversale au înălțimea maximă la mijlocul lungimii lor, scăzând odată cu îndepărtarea de acest punct, ajungând până la zero. Pe lungimea barei sunt prevăzute câte două nervuri longitudinale, dispuse simetric între nervurile elicoidale.

Configurația și geometria nervurilor oțelurilor beton B500B și B500C produse de O.A.M. Kft. sunt prezentate în figura 1. de la cap. 4, Anexa. Alternative posibile pentru geometria nervurilor acestor oțeluri beton sunt prezentate în figurile 2 și 3, cap. 4, Anexa.

Oțelul beton B500B și B500C cu diametrul nominal de max. 14 mm se livrează de regulă, în colaci și la cererea clientului, în legături de bare. Peste diametrul de 14 mm se livrează numai în legături de bare (vezi cap.2.3.3, Condiții de livrare).

Sub formă de bare drepte, produsele se livrează, la lungimi cuprinse între 6,0 – 18,0 m.

Notarea produselor după norma DIN 488 se face indicând în ordine: denumirea produsului, numărul standardului de produs, calitatea oțelului, diametrul nominal și lungimea barelor. Exemplu, pentru oțel beton de calitate B500B cu diametrul 20 mm și lungimea 12 m:

Bară de oțel beton DIN 488 – B500B–20-12.

1.2. Identificarea produselor

Oțelul beton B500B și B500C se identifică după forma profilaturii, având pe una din jumătăți, nervuri paralele, înclinate cu 60° față de axul longitudinal al barei iar pe cealaltă jumătate, nervuri cu înclinații diferite, alternând nervurile cu înclinație de $45^\circ-50^\circ$ cu cele de $65^\circ-70^\circ$.

Marcarea oțelului beton în vederea identificării, se face prin etichetare.

Fiecare colac sau legătură de bare de oțel beton poartă o etichetă din tablă de oțel, bine legată, pe care se specifică, în limba română:

- numele / marca fabricantului;
- simbolul de identificarea produsului,
- standardul de produs;
- diametrul nominal al oțelului beton;
- numărul de identificare al lotului și al legăturii/colacului;
- lungimea, masa;
- data fabricației;

viza controlului tehnic al calității.



2. Acordul Tehnic

2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Oțelurile beton B500B și B500C, se utilizează pentru armăturile de rezistență ale elementelor/structurilor din beton armat și pentru armăturile nepretensionate (pasive) ale elementelor/structurilor din beton precomprimat, destinate construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.

Aceste oțeluri beton pot fi utilizate ca armătură de rezistență și în elemente structurale din beton armat participante la structuri antiseismice în condițiile stabilite prin reglementările tehnice specifice în vigoare, ținând cont de categoriile de rezistență, de ductilitate și de aderență ale acestora, prezentate în capitolul 4., Anexe, al acordului tehnic.

Conform prevederilor P100-1/2013, oțelul beton B500B cu alungire specifică corespunzătoare efortului maxim (A_{gt}) de min. 5,0 %, poate fi utilizat pentru armarea elementelor principale din clasa de ductilitate medie iar B500C cu alungire specifică corespunzătoare efortului maxim (A_{gt}) de min. 7,5 %, poate fi utilizat pentru armarea elementelor principale din clasa de ductilitate înaltă.

Oțelurile beton B500B și B500C, se aplică numai urmare unui proiect de execuție întocmit cu respectarea Legii 10/1995 republicată, privind calitatea în construcții și a reglementărilor tehnice în vigoare.

2.2. Aprecieri asupra produsului

2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

Produsul îndeplinește cerințele fundamentale din Legea nr. 10/1995, republicată, privind calitatea în construcții, în ceea ce privește:

Rezistență mecanică și stabilitate

Rezistența și stabilitatea generală a construcției realizată din elemente/structuri din beton, armate cu oțel beton B500B și/sau B500C, este asigurată prin proiectarea și realizarea armării conform reglementărilor tehnice specifice în vigoare.

Securitate la incendiu

Oțelurile beton B500B și B500C se încadrează în clasa de reacție la foc A_1 (C_0), conform Regulamentului din 07.10.2004 - privind clasificarea și încadrarea produselor pentru

construcții pe baza performanțelor de comportare la foc și a Ordinului nr. 431 din 31.03.2008 pentru completarea și modificarea regulamentului mai sus amintit.

Igienă, sănătate și mediu înconjurător

Pentru a evita riscul asupra sănătății populației, oțelurile beton B500B și B500C folosite în construcții trebuie să respecte reglementările legislative în vigoare privind concentrația substanțelor nocive, și anume:

- HG. Nr.668/2017 privind stabilirea condițiilor pentru comercializarea produselor pentru construcții, Capitol I, Secțiunea a 3-a: Comercializarea produselor pentru construcții care fac obiectul unui acord tehnic în construcții, art.15.

- REACH (CE) nr 1907/2006 - Regulamentul Parlamentului și al Consiliului European privind înregistrarea, evaluarea și autorizarea substanțelor chimice și restricțiile aplicabile acestor substanțe. Anexa XVII- restricții la producerea, introducerea pe piață și utilizarea anumitor substanțe, preparate și articole periculoase;

- Regulamentul (CE) nr.1272/2008 – privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor, de modificare și de abrogare a Directivelor 67/548/CEE și 1999/45/CE, precum și de modificare a R(CE)nr. 1907/2006;

- Se vor respecta normele de securitate și sănătate în muncă cuprinse în Legea nr.319/2006, cu completările și modificările ulterioare, normele pentru situații de urgență în vigoare.

Deșeurile de oțel beton sunt reciclabile, astfel încât se asigură protecția mediului.

Siguranța și accesibilitate în exploatare

Produsele, nu prezintă riscuri de accidentare precum rănire pentru utilizatori, dacă se respectă condițiile tehnice de utilizare prevăzute de producător și de normele specifice în vigoare.

Elementele/construcțiile din beton, armate cu oțel beton B500B și/sau B500C, prezintă siguranță în exploatare dacă se respectă:

domeniile de utilizare acceptate pentru produs, precizate în acordul tehnic;

- condițiile de exploatare normală a elementelor/construcțiilor în care se înglobează produsul.

Protecție împotriva zgomotului

Produsele nu influențează această cerință.

Economie de energie și izolare termică

Produsele nu influențează această cerință.

Utilizare sustenabilă a resurselor naturale

Construcțiile la care se aplică oțelurile B500B și B500C pentru armarea betonului, se proiectează, se execută și se demolează, astfel încât utilizarea resurselor naturale este sustenabilă și asigură în special următoarele:

a) după demolare, materialele și produsele componente elementelor de construcție se pot recicla;

b) durabilitatea elementelor de beton armat realizate cu oțel beton B500B și B500C se estimează la min. 50 de ani;

c) materiile prime utilizate la fabricarea oțelurilor beton B500B și B500C sunt compatibile cu mediul (a se vedea cap Igienă, sănătate și mediu înconjurător).

2.2.2 Durabilitatea și întreținerea

Performanțele oțelurilor beton B500B și B500C privind materialul, caracteristicile fizice și mecanice, asigură realizarea de armări, rezistente și stabile în timp, pentru elemente și structuri din beton armat.

Produsele înglobate în beton prezintă o bună comportare în timp și rezistență la coroziune corespunzătoare cerințelor domeniilor de utilizare, în condițiile respectării prevederilor constructive și de protecție a elementelor de beton armat.

Durata de viață a armăturii înglobată în beton este egală cu durata de exploatare a elementelor de construcție în care se înglobează (min. 50 ani).

Produsele puse în operă nu implică lucrări de întreținere.

Garanția acordată de producător, pentru oțel beton, de la livrare până la punere în operă, este de 3 ani, în condițiile respectării instrucțiunilor de transport, manipulare și depozitare prevăzute pentru produs.

2.2.3. Fabricația și controlul

Oțelurile beton cu profil periodic, B500B și B500C, se fabrică în laminorul firmei O.A.M. Ózdi Acélművek Kft din localitatea Ózd din Ungaria.

Fabricarea oțelului beton se face prin

laminarea la cald, în flux continuu, după o tehnologie avansată, proprie unității producătoare, care asigură parametrii ceruți și constanța calității produsului.

2.2.4. Punerea în operă

Oțelurile beton B500B și B500C, se pun în operă fără dificultăți particulare într-o lucrare de precizie normală, efectuată cu personal calificat în execuția și montarea armăturilor pentru elemente din beton armat și din beton precomprimat.

Punerea în operă se face pe baza unui proiect de execuție elaborat de proiectanți de specialitate, cu respectarea prevederilor reglementărilor tehnice specifice executării lucrărilor din beton armat și beton precomprimat.

Confecționarea și montarea armăturilor se face în condițiile respectării prevederilor de securitate a muncii specifice acestor lucrări.

Privitor la protecția muncii se precizează următoarele:

- 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.

- Pentru prevenirea poluării solului și subsolului, la închierea activităților de pe șantier se va respecta OUG.nr. 92/2021 – privind regimul de gestionare a deșeurilor și Ordonanța de urgență nr.2/2021 - privind depozitarea deșeurilor.

Pentru evitarea riscului asupra sănătății populației, trebuie să se respecte instrucțiunile din fișa tehnică a produselor, instrucțiunile producătorului și prevederile următoarelor acte normative:

- Ord.MS.nr.119/2014 – Normele de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, art. 19. alin.(1): “materialele folosite în construcția, finisarea și dotarea locuințelor se aleg astfel încât să nu polueze aerul interior și să asigure izolarea higrotermică și acustică corespunzătoare.”

- Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător și STAS nr.12.574/87 – privind concentrațiile maxime admisibile ale substanțelor poluante din atmosferă - Aer în zonele protejate.

Pentru a preveni accidentele de muncă și a limita consecințele lor, trebuie să se respecte

instrucțiunile din manualul de utilizare a produsului.

Pentru a preveni accidentele de muncă și a limita consecințele lor, trebuie să se respecte instrucțiunile din manualul de utilizare a produsului.

Depozitarea oțelului beton, se face pe platforme uscate, ferite de contactul direct cu solul și cu agenți chimici. Așezarea, rezemarea ambalajelor de oțel beton se face astfel ca să nu producă deformarea remanentă a acestuia.

2.3. Caietul de prescripții tehnice

2.3.1. Condiții de concepție

Oțelurile beton B500B și B500C sunt concepute pentru realizarea armăturii de rezistență pentru beton armat și a armăturii pasive, complementare, pentru beton precomprimat.

Oțelul beton B500B se realizează conform prevederilor standardului DIN 488:2009 privind caracteristicile geometrice, de rezistență și de ductilitate.

Oțelul beton B500C se realizează conform DIN 488:2009 privind caracteristicile geometrice și de rezistență, și conform prevederilor MSZ EN 1992-1-1:2010 pentru oțeluri de clasa de ductilitate "C".

Dimensionarea armării elementelor și structurilor din beton armat, realizate cu oțelul beton B500B și/sau B500C, se face cu respectarea prevederilor următoarelor reglementări tehnice românești:

- SR EN 1992-1-1:2004 "Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri" (inclusiv anexele naționale);

- SR EN 1998-1:2005 "Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistența la cutremur. Partea 1: Reguli generale, acțiuni seismice și reguli pentru clădiri" (inclusiv anexele naționale);

- CR 0 – 2012 „Cod de proiectare. Bazele proiectării construcțiilor”;

- P 103-82 „Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea elementelor din beton precomprimat parțial, folosind armături pretensionate și nepretensionate complementare”;

- P 100-1/2013 „Cod de proiectare seismică - Partea 1 - Prevederi de proiectare pentru clădiri”;

- ST 009-2011 „Specificație tehnică privind

produse din oțel utilizate ca armături: cerințe și criterii de performanță".

2.3.2. Condiții de fabricare

Fabricarea oțelurilor beton cu profil periodic, B500B și B500C, se face de către O.A.M. Ózdi Acélművek Kft din Ungaria, pe o linie tehnologică care asigură realizarea acestora la parametrii ceruți și menținerea calității.

Producătorul efectuează controlul calității procesului de fabricare și al produsului finit.

Se execută anual un control extern al produselor la un laborator de specialitate, neutru, autorizat.

2.3.3. Condiții de livrare

La livrare produsele sunt însoțite de declarația de conformitate cu Acordul Tehnic eliberat pentru acestea, conform standardelor SR EN ISO/CEI 17050-1:2010 "Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 1: Cerințe generale" și SR EN ISO/CEI 17050-2:2005 "Evaluarea conformității. Declarația de conformitate dată de furnizor. Partea 2: Documentație suport", în limba română.

Oțelurile beton B500B și B500C, cu diametre nominale până la 14 mm, se livrează, în funcție de cererea clientului, în colaci sau în legături de bare. Peste acest diametru se livrează numai în legături de bare.

Legăturile de bare se livrează, legate strâns din 2 în 2 metri, cu masa de cca. 2,5 tone și lungimea de 6 – 18 m.

Colacii se livrează, legați strâns în cel puțin 3 locuri, cu masa cuprinsă între 1,3 și 2,5 tone și cu diametrul interior de min. 700 mm la barele de oțel de diametre de 10, 12 și 14 mm.

Manipularea produsului se face astfel încât să nu se producă deformări remanente.

Transportul se efectuează în mijloace de transport auto sau CF adecvate. Ambalajele de oțel beton sunt bine așezate și fixate în mijlocele de transport, ferite de deteriorări mecanice și de agenți chimici.

2.3.4. Condiții de punere în operă

Punerea în operă a oțelurilor beton B500B și B500C, se face pe baza unui proiect de execuție, cu tehnologia de montare indicată prin proiect.

La executarea și montarea armăturilor realizate din oțel beton B500B și/sau B500C se respectă prevederile următoarelor reglementări:

- NE 012/2-2022 „Normativ pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat – Partea 2: Executarea lucrărilor din beton.”;

- NE 013-2002 „Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat”.

- C 28-1983 „Normativ pentru sudarea armăturilor din oțel beton”.

La efectuarea lucrărilor de armare a betonului se respectă normele de tehnica securității muncii specifice executării lucrărilor de beton armat și precomprimat, conform cu prevederile Legii 319/2006 “Legea securității și sănătății în muncă”.

De asemenea se respectă prevederile normativului C 300-94 „Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora”.

Recepția lucrărilor se efectuează în conformitate cu prevederile normativului C 56-85 “Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente”.

Concluzii

Apresiasi globală: Folosirea produsului în domeniile de utilizare acceptate este **apreciată favorabil**, în condițiile specifice din România, dacă se respectă prevederile prezentului acord.

Condiții

- Calitatea produsului și metoda de fabricare, au fost examinate și găsite corespunzătoare și trebuie menținute la acest standard pe toata durata de valabilitate a acestui acord.
- Oriunde se face referire în acest acord la acte legislative sau reglementări tehnice, trebuie avut în vedere că aceste acte erau în vigoare la data eliberării acestui acord.
- Acordând acest acord, Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții nu se implică în prezența și/sau absența drepturilor legale ale firmei de a comercializa, monta sau întreține produsul.
- Orice recomandare relativ la folosirea în condiții de siguranță a acestui produs care este conținută sau se referă la acest

acord tehnic, reprezintă cerințe minime necesare la punerea sa în operă.

- INCD URBAN-INCERC Sucursala Cluj-Napoca 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 pe utilizatori de responsabilitățile ce le revin conform reglementărilor legale în vigoare.
- Verificarea menținerii aptitudinii de utilizare a produsului va fi realizată conform programului stabilit de către INCD URBAN-INCERC Sucursala Cluj-Napoca (anual – se face măsurarea caracteristicilor geometrice și încercarea la tracțiune a oțelului beton; rezultatele vor fi prezentate în rapoarte de încercări).
- Acțiunile cuprinse în program și modul lor de realizare vor respecta actele normative și reglementările tehnice în vigoare.
- INCD URBAN-INCERC Sucursala Cluj-Napoca va informa Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții de 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 produsului.
- 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 este:

06.03.2027

Valabilitatea avizului tehnic este:

06.03.2026

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 initial.

**Pentru grupa specializată nr. 1
Președinte**

Dr. ing. Adrian LĂZĂRESCU

**DIRECTOR
INCD URBAN-INCERC
SUCURSALA CLUJ-NAPOCA**

Dr. Ec Mircea-Iosif RUS



3. Remarci complementare ale grupei specializate

- Oțelurile beton cu profil periodic, B500B și B500C, sunt fabricate de firma O.A.M. Ózdi Acélművek Kft din Ungaria, pe o linie tehnologică modernă, conform procedurilor de execuție ale producătorului, integrate în sistemul de management al calității al firmei, certificat conform ISO 9001:2015 de către firma LRQA Magyarország Kft din Ungaria. De asemenea, firma producătoare are și un sistem de management de mediu, certificat conform ISO 14001:2015 de către firma LRQA Limited din Regatul Unit.
- Aceste produse au avut acord tehnic românesc (nr. 001SC-01/296-2021) elaborat de INCD URBAN-INCERC Sucursala Cluj-Napoca.
- Condițiile de fabricare, utilajele și dispozitivele performante utilizate și controlul calității în toate fazele de fabricație, permit realizarea produselor la parametrii proiectați și menținerea constanței calității acestora. Oțelurile beton B500B și B500C se fabrică pe o linie tehnologică dotată cu utilaje performante (de realizare a oțelului, de laminare la cald, de răcire, ambalare etc.), care asigură realizarea acestora la parametrii ceruți pentru produs.
- Oțelurile beton cu profil periodic B500B și B500C produse de firma O.A.M. Ózdi Acélművek Kft, au Evaluare Tehnică Națională emisă în Ungaria, de către Institutul de Control al Calității și Inovații în Construcții-EMI Nonprofit Kft. Budapesta (NME A-181/2014 din 10.05.2019). De asemenea, oțelurile beton B500B și B500C au certificate actualizate de menținerea constanței performanțelor (20-CPR-76 și 77 din 21.05.2019) emise de EMI Budapesta.
- Rezultatele încercărilor și verificărilor efectuate pe barele de oțel beton laminate la cald tip B500B și B500C, puse la dispoziție de către beneficiar, sunt prezentate în Rapoartele de încercări nr. 26 și 27 din 30.01.2024, elaborate de laboratorul INCERC Cluj-Napoca, (Autorizație ISC nr. 4177 / 19.01.2024, cu valabilitate 4 ani).
- Verificarea și urmărirea internă a calității oțelului beton se efectuează de producător prin verificări/încercări efectuate în laboratorul propriu. Controlul extern se efectuează de către institutul de specialitate EMI Nonprofit Kft. din Ungaria.
- Pe perioada de valabilitate a acordului tehnic, beneficiarul acestuia are obligația de a urmări comportarea în exploatare a produselor, conform legislației în vigoare.



SINTEZA ÎNCERCĂRILOR DE LABORATOR

Încercări pe probe de oțel beton B500B Ø10 mm, Ø16 mm și Ø25 mm

Tabelul 1

| CARACTERISTICA NORMA DE ÎNCERCARE | UM | REZULTATE OBTINUTE | CONDIȚII DE ADMISIBILITATE | LABORA- TORUL |
|--|---|--|--|---|
| 1. Oțeluri pentru armarea și precomprimarea betonului. Bare, sârme prefabricat și sârme laminate pentru armarea betonului. Măsurarea caracteristicilor geometrice SR EN ISO 15630-1:2019 - înălțimea nervurii „a” - lățimea nervurii „b” - pasul nervurilor „c” SR EN ISO 15630-1 | mm mm mm | 0,9 / 1,2 / 1,7 1,4 / 2,2 / 3,1 6,5 / 9,5 / 15 | min. 0,65 / min. 1,04 / min. 1,63 1(0, +1,0) / 1,6(0, +1,6) / 2,5(-0,5, +2,5) 6,5±15% / 9,6±15% / 15,0±15% | INCERC Cluj-Napoca Raport de încercări nr. 26 din 30.01.2024 |
| 2. Materiale metalice. Încercarea la îndoire PTE -IME 04/01.05 / SR EN ISO 7438:2020 | - | Fără fisuri vizibile cu ochiul liber la 180° | La îndoirea la 180° să nu apare fisuri vizibile cu ochiul liber | |
| 3. Profile din PVC rigid. Determinarea masei liniare a profilului PTE-IME 49/01.03 / SR EN 12608-1:2020 (prin asimilare); | Kg/m | 0,605 / 1,560 / 3,784 | 0,617± 4,5% / 1,580± 4,5% / 3,850± 4,5% | |
| 4. Materiale metalice. Încercarea la tracțiune la temperatura ambiantă PTE -IME 04/01.02 / SR EN ISO 6892-1:2020 Rezistența la tracțiune - R _m Limita de curgere - R _{eH} Raportul R _m / R _{eH} Alungirea la rupere - A ₅ Alungirea la forța maximă - A _{gt} SR EN ISO 15630-1 | N/mm ² N/mm ² - % % | 662 / 667 / 669 545 / 558 / 530 1,22 / 1,19 / 1,26 24,2 / 22,8 / 21,7 12,1 / 13,1 / 12 | min. 550 min. 500 min. 1,08 min. 10 min. 5,0 pentru categoria „B” de ductilitate | |



Încercări pe probe de oțel beton B500C Ø12 mm, Ø16 mm și Ø28 mm

Tabelul 2

| CARACTERISTICA NORMA DE ÎNCERCARE | UM | REZULTATE OBȚINUTE | CONDIȚII DE ADMISIBILITATE | LABORA- TORUL |
|---|-------------------|--|---|---|
| 1. Oțeluri pentru armarea și precomprimarea betonului. Bare, sârme prefabricat și sârme laminate pentru armarea betonului. Măsurarea caracteristicilor geometrice SR EN ISO 15630-1:2019 | | | | |
| - înălțimea nervurii „a” | mm | 1,6 / 1,8 / 3,5 | min.0,78 / min. 1,04 / min.1,82 | INCERC Cluj-Napoca Raport de încercări nr. 27 din 30.01.2024 |
| - lățimea nervurii „b” | mm | 0,9 / 1,2 / 1,8 | 1,2(0, +1,2) / 1,6(0, +1,6) / 2,8(-0,5, +2,8) | |
| - pasul nervurilor „c” | mm | 7,0 / 8,7 / 15 | 7,2±15% / 9,6±15% / 16,8±15% | |
| SR EN ISO 15630-1 | | | | |
| 2. Materiale metalice. Încercarea la îndoire PTE -IME 04/01.05 / SR EN ISO 7438:2020 | - | Fără fisuri vizibile cu ochiul liber la 180 ^o | La îndoirea la 180 ^o să nu apare fisuri vizibile cu ochiul liber | |
| 3. Profile din PVC rigid. Determinarea masei liniare a profilului PTE-IME 49/01.03 / SR EN 12608-1:2020 (prin asimilare); | Kg/m | 0,858 / 1,568 / 4,838 | 0,888± 4,5% / 1,580± 4,5% / 4,830± 4,5% | |
| 4. Materiale metalice. Încercarea la tracțiune la temperatura ambiantă PTE -IME 04/01.02 / SR EN ISO 6892-1:2020 | | | | |
| Rezistența la tracțiune - R _m | N/mm ² | 631 / 663 / 696 | min. 550 | |
| Limita de curgere - R _{eH} | N/mm ² | 524 / 558 / 565 | min. 500 | |
| Raportul R _m / R _{eH} | - | 1,20 / 1,19 / 1,23 | ≥ 1,15 <1,35 | |
| Alungirea la rupere - A ₅ | % | 22,8 / 21,5 / 21,1 | min. 16 | |
| Alungirea la forța maximă - A _{gt} | % | 12,9 / 10,6 / 12,3 | min. 7,5 pentru categoria „C” de ductilitate | |
| SR EN ISO 15630-1 | | | | |



4. Anexe

CARACTERISTICILE TEHNICE ALE OȚELURILOR BETON B500B și B500C

1. Geometria suprafeței și dimensiuni

1.1 Geometria suprafeței oțelurilor beton B500B și B500C

Configurația și geometria nervurilor oțelurilor beton B500B și B500C produse de O.A.M. Ózdi Acélművek Kft. sunt conform Figurii 1.

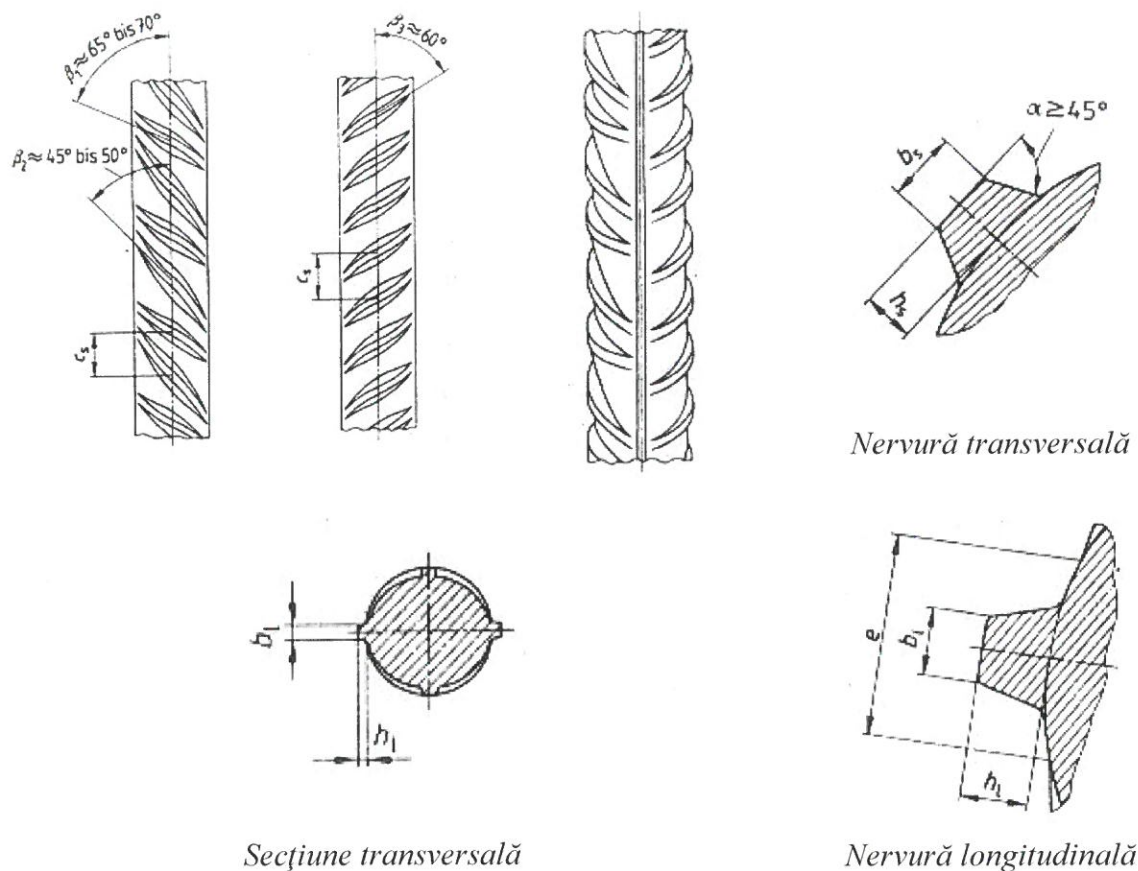
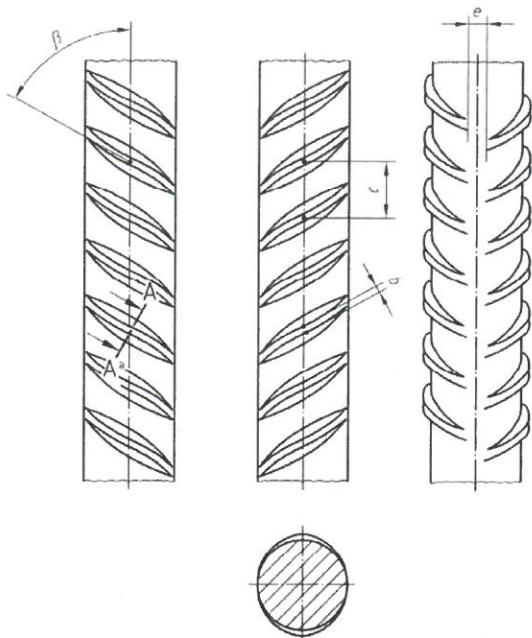


Figura 1.

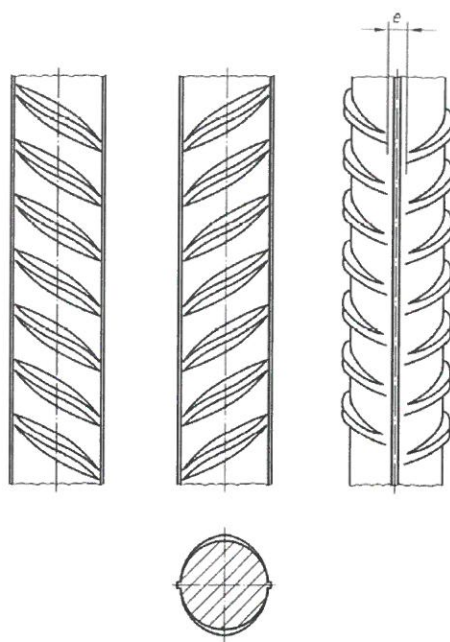
Variante posibile (cu sau fără nervuri longitudinale) pentru configurația nervurilor oțelurilor beton B500B și B500C, prevăzute de standardul DIN 488-2:2009, sunt prezentate în Figurile 2 și 3.





varianta a) – fără nervuri longitudinale

Figura 2.



varianta b) – cu nervuri longitudinale

Figura 3.

1.2 Dimensiunile, aria secțiunii nominale și masa liniară ale oțelurilor beton B500B și B500C sunt conform tabelului 3.

Tabel 3.

| Diametrul nominal d_s | Nervura în lung. | | Nervura transversală | | | | Factorul de profil $f_{k,min}$ | Aria secțiunii nominale A_n | Masa nominală | | |
|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------|----------------------------|----------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------|--------------|--------------|
| | Lățime b_l (max.) | Înălțime a_l (max.) | Lățime | | Înălțime - a_s (min.) | Pasul nervurii | | | M_n | Aba- tere | |
| | | | b_s | Aba- tere | | c_s | | | | | Aba- tere |
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | % | mm ² | kg/m | % | |
| 8,0 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | +0,8 0,0 | 0,52 | 5,7 | ±15 | 0,045 | 50,3 | 0,395 | ±6 |
| 10,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | +1,0 0,0 | 0,65 | 6,5 | ±15 | 0,052 | 78,5 | 0,617 | ± 4,5 |
| 12,0 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | +1,2 0,0 | 0,78 | 7,2 | ±15 | 0,056 | 113 | 0,888 | ± 4,5 |
| 14,0 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | +1,4 0,0 | 0,91 | 8,4 | ±15 | 0,056 | 154 | 1,210 | ± 4,5 |
| 16,0 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | +1,6 0,0 | 1,04 | 9,6 | ±15 | 0,056 | 201 | 1,580 | ± 4,5 |
| 18,0 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | +2,0 -0,5 | 1,17 | 10,2 | ±15 | 0,056 | 254 | 2,000 | ± 4,5 |
| 20,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | +2,0 -0,5 | 1,30 | 12,0 | ±15 | 0,056 | 314 | 2,470 | ± 4,5 |
| 22,0 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | +2,0 -0,5 | 1,43 | 13,3 | ±15 | 0,056 | 380 | 2,983 | ± 4,5 |
| 25,0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | +2,5 -0,5 | 1,63 | 15,0 | ±15 | 0,056 | 491 | 3,850 | ± 4,5 |
| 28,0 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | +2,8 -0,5 | 1,82 | 16,8 | ±15 | 0,056 | 616 | 4,830 | ± 4,5 |
| 32,0 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | +3,2 -0,5 | 2,08 | 19,2 | ±15 | 0,056 | 804 | 6,310 | ± 4,5 |
| 36,0 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | +3,6 -0,5 | 2,34 | 21,6 | ±15 | 0,056 | 1017 | 7,984 | ± 4,5 |
| 40,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | +4,0 -0,5 | 2,60 | 24,0 | ±15 | 0,056 | 1257 | 9,860 | ± 4,5 |

Observații:

- Secțiunea nominală A_n este suprafața echivalentă a secțiunii unei bare rotunde netede cu același diametru nominal, d , (adică $\pi d^2 / 4$).
- Masa liniară nominală este calculată pornind de la valoarea ariei secțiunii nominale, utilizând o valoare a densității oțelului de $7,85 \text{ kg/dm}^3$.

2. Livrare

Mod de livrare oțel beton B500B și B500C:

- sub formă de colaci sau legături de bare pentru diametre nominale 8 - 14 mm;
- sub formă de legături de bare pentru diametre nominale 16 - 40 mm.

Colacii din oțel beton au diametrul interior de min. 700 mm și masa de 1300 – 2500 kg.

Legăturile de bare drepte au lungimea de 6,0 – 18,0 m și masa de cca. 2500 kg.

3. Compoziția chimică

Compoziția chimică pe produs finit, pentru oțel beton B500B și B500C, se prezintă în tabelul 4.

Tabel 4.

| Compoziția chimică (%) | | | | | |
|------------------------|-------|-------|-------|------|------|
| C | S | P | N | Cu | Ceq. |
| max. | max. | max. | max. | max. | max. |
| 0,24 | 0,055 | 0,055 | 0,014 | 0,85 | 0,52 |

4. Caracteristicile mecanice

Caracteristicile mecanice ale oțelului beton B500B de clasă de ductilitate „B” se prezintă în tabelul 5 iar ale oțelului beton B500C de clasă de ductilitate „C”, în tabelul 6.

4.1 Caracteristici mecanice oțel beton B500B

Tabel 5.

| Diametrul nominal -d (mm) | Limita de curgere - R_{eH} (N/mm ²) | Rezistența la tracțiune - R_m (N/mm ²) | Raportul R_m / R_{eH} | Alungirea la rupere - A_5 (%) | Alungirea la F_{max} - A_{gt} (%) | Încercare la îndoire | |
|---------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------|---|
| | | | | | | Unghiul de îndoire | Diametrul dornului |
| 8 – 40 | min. 500 | min. 550 | min. 1,08 | min. 10 | min. 5,0 | 180 ⁰ | 3d la $d \leq 16 \text{ mm}$ 6d la $d > 16 \text{ mm}$ |

4.2 Caracteristici mecanice oțel beton B500C

Tabel 6.

| Diametrul nominal -d (mm) | Limita de curgere - R_{eH} (N/mm ²) | Rezistența la tracțiune - R_m (N/mm ²) | Raportul R_m / R_{eH} | Alungirea la rupere - A_5 (%) | Alungirea la F_{max} - A_{gt} (%) | Încercare la îndoire | |
|---------------------------|---|--|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------|---|
| | | | | | | Unghiul de îndoire | Diametrul dornului |
| 8 – 40 | min. 500 | min. 550 | $\geq 1,15 < 1,35$ | min. 16 | min. 7,5 | 180 ⁰ | 3d la $d \leq 16 \text{ mm}$ 6d la $d > 16 \text{ mm}$ |

- Valoarea caracteristică a modului de elasticitate este $E_{a,k} = 210\,000 \text{ N/mm}^2$.

5. Aspectul, starea suprafeței

- Pe suprafața barei de oțel beton se admit defecțiuni superficiale (denivelări, zgârieturi, striuri, asperități etc.) care nu afectează aptitudinea de utilizare a produsului.
- Nu se admit defecțiuni care să scadă caracteristicile mecanice prescrise ale oțelului beton (fisuri transversale, stratificații, suprapuneri sau lipsa profilaturii, caverne etc.).



**CATEGORIILE DE REZISTENȚĂ, DE DUCTILITATE ȘI DE ADERENȚĂ
ALE OȚELULUI BETON B500B STABILITE CONFORM ST 009-2011**

Tabel 7

| Caracteristica | Categoria stabilită | Valori pe baza cărora s-a stabilit performanța produsului | Criterii de performanță conform ST 009-2011 |
|--------------------------|------------------------|--|--|
| Categoria de rezistență | 5 | $R_{eH} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ $R_{eH,ef} = (530 - 558) \text{ N/mm}^2$ | $R_{e,k} = 500 \text{ N/mm}^2$ |
| Categoria de ductilitate | B | $A_{gt,k} \geq 5,0 \%$ $A_{gt,ef} = (12 - 13) \%$ $A_{n,k} \geq 10,0 \%$ $A_{n,ef} = (22 - 24) \%$ $R_{m,k} / R_{eH,k} = 1,15$ $R_{m,ef} / R_{eH,ef} = 1,19 - 1,26$ | $A_{gt} = \text{min. } 5,0 \%$ $A_n = \text{min. } 10,0 \%$ $R_m / R_e = \text{min. } 1,08$ |
| Categoria de aderență | înantă aderență | $f_{R,min} = 0,045 \text{ la } \emptyset 8$ $f_{R,min} = 0,052 \text{ la } \emptyset 10$ $f_{R,min} = 0,056 \text{ la } \emptyset 12 - 40$ | $f_R \geq 0,045 \text{ la } \emptyset > 6 \leq 8$ $f_R \geq 0,052 \text{ la } \emptyset > 8 \leq 10$ $f_R \geq 0,056 \text{ la } \emptyset > 10 \leq 40$ |

**CATEGORIILE DE REZISTENȚĂ, DE DUCTILITATE ȘI DE ADERENȚĂ
ALE OȚELULUI BETON B500C STABILITE CONFORM ST 009-2011**

Tabel 8

| Caracteristica | Categoria stabilită | Valori pe baza cărora s-a stabilit performanța produsului | Criterii de performanță conform ST 009-2011 |
|--------------------------|------------------------|--|--|
| Categoria de rezistență | 5 | $R_{eH} \geq 500 \text{ N/mm}^2$ $R_{eH,ef} = (524 - 565) \text{ N/mm}^2$ | $R_{e,k} = 500 \text{ N/mm}^2$ |
| Categoria de ductilitate | C | $A_{gt,k} \geq 7,5 \%$ $A_{gt,ef} = (10,6 - 12,9) \%$ $A_{n,k} \geq 16,0 \%$ $A_{n,ef} = (21 - 23) \%$ $R_{m,k} / R_{eH,k} = 1,15$ $R_{m,ef} / R_{eH,ef} = 1,19 - 1,23$ | $A_{gt} = \text{min. } 7,5 \%$ $A_n = \text{min. } 16,0 \%$ $R_m / R_e = \text{min. } 1,15$ $\text{max. } 1,35$ |
| Categoria de aderență | înantă aderență | $f_{R,min} = 0,045 \text{ la } \emptyset 8$ $f_{R,min} = 0,052 \text{ la } \emptyset 10$ $f_{R,min} = 0,056 \text{ la } \emptyset 12 - 40$ | $f_R \geq 0,045 \text{ la } \emptyset > 6 \leq 8$ $f_R \geq 0,052 \text{ la } \emptyset > 8 \leq 10$ $f_R \geq 0,056 \text{ la } \emptyset > 10 \leq 40$ |

Notă:

- indicele „k”-valoarea caracteristică a mărimii;
- indicele „ef”-valoarea efectivă a mărimii, determinată prin încercări.

Extrase din procesul verbal nr. 325 din 30.01.2024 al ședinței de deliberare a Grupei Specializate

Grupa specializată nr. 1, compusă din Președinte dr. ing. Adrian LĂZĂRESCU, raportor dr. ing. Brăduț IONESCU, membri: dr. ing. Andreea HEGYI, ing. Carmen DICO, dr. ing. Tudor TOADER, a examinat Dosarul Tehnic preliminar prezentat de firma O.A.M. Ózdi Acélművek Kft din Ungaria, rezultatele încercărilor de laborator și proiectul acordului tehnic nr. 001SC-01/328-2024 referitor la produsul: “Oțel beton laminat la cald tip B500B și B500C” și a făcut următoarele observații:

- Documentele puse la dispoziție de beneficiar demonstrează calitatea și aptitudinea de utilizare a oțelurilor beton cu profil periodic, B500B și B500C, fabricate de firma O.A.M. Ózdi Acélművek Kft din Ungaria.

- Oțelurile beton cu profil periodic tip B500B și B500C, îndeplinesc cerințele prevăzute de specificația tehnică românească ST 009-2011 pentru produse din oțel utilizate ca armătură pentru beton armat și ca armătură nepretensionată pentru beton precomprimat. Conform criteriilor de performanță prevăzute de ST 009-2011, oțelul beton B500B se încadrează în categoria de rezistență 5, categoria de ductilitate B și în categoria de înaltă aderență iar B500C în categoria de rezistență 5, categoria de ductilitate C și în categoria de înaltă aderență.

- Încercările și verificările efectuate de laboratorul INCERC Cluj-Napoca pe probe de oțel beton B500B



și B500C, atestă conformitatea caracteristicilor fizico-mecanice determinate experimental cu cele indicate în standardul de produs.

- Fiecare livrare de oțel beton B500B și B500C este însoțită de declarația de conformitate cu prezentul acord tehnic, redactată în limba română.

- Punerea în operă a oțelurilor beton B500B și B500C se face de către unități specializate și autorizate pentru execuția și montarea armăturilor pentru elemente din beton armat și din beton precomprimat, cu personal calificat, care garantează corectitudinea și calitatea execuției.

Luând în considerare cele menționate mai sus, Grupa Specializată propune aprobarea de către C.T.P.C. a Acordului Tehnic 001SC-01/328-2024 „Oțel beton laminat la cald tip B500B și B500C”, pe o perioadă de 3 ani.

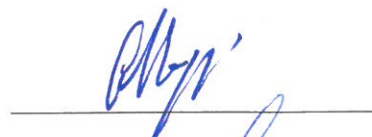
- **Dosarul tehnic al acordului tehnic nr. 001SC-01/328-2024 conținând 51 pagini face parte integrantă din prezentul acord tehnic.**

Raportul Grupei Specializate nr. 1
dr. ing. Brăduț IONESCU

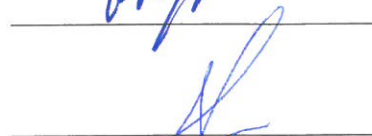


Membrii grupei specializate:

dr. ing. Andreea HEGYI



ing. Carmen DICO



dr. ing. Tudor TOADER

