

**Calculul, proiectarea și alcătuirea elementelor de construcții din beton armat și beton precomprimat**

Расчет, проектирование и методика изготовления элементов из обычного преднапряженного железобетона

Calculation, designing and methods of production of elements from reinforced and prestressed concrete

---

**PREAMBUL**

1 ELABORAT de către ICSC „INCERCOM” I.S.:

2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C F(02, 0,3, 04, 05) „Elemente de construcții”, proces-verbal nr. 01 din 13.12.2017.

3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministerului Economiei și Infrastructurii nr. 347 din 23.12.2019, (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 388-392, art. 2124), cu aplicare din 27.12.2019.

- 1) Se introduce elementul „Introducere” cu următorul conținut:

## Introducere

„Prezentul document normativ în construcții NCM F.02.02:2006/A2:2019 „Calculul, proiectarea și alcătuirea elementelor de construcții din beton armat și beton precomprimat”, reprezintă a 2-a modificare, prin care s-a efectuat o actualizare a conținutului unor capitole, care se referă la marcarea oțelului pentru armarea betonului, conform GOST 5781-82 „Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия” (standard anulat), ținându-se cont de faptul, că majoritatea oțelurilor sunt importate din țările CSI, precum și indicarea unui standard nou SM 329:2018 „Oțel sudabil cu profil periodic spiralat pentru beton armat. Condiții tehnice”, care este un oțel deformat la rece, caracterizat printr-un conținut redus de metal. De asemenea, a fost introdus standardul național SM SR EN 10080 „Oțeluri pentru armarea betonului. Oțeluri sudabile pentru beton armat. Generalități”.

Prezentul document este o variantă de tranziție la Eurocod 2 „Proiectarea structurilor de beton”, la care anexele naționale sunt în curs de actualizare, respectându-se recomandarea Comisiei Europene din 11 decembrie 2003 cu privire la implementarea și utilizarea Eurocodurilor pentru lucrări de construcții și produse structurale de construcții.

În acest moment nu există o bază normativă unificată la nivel european referitoare la cerințele de calitate ale oțelului folosit la armarea betonului. Standardele de calitate din diferite țări oferă prescripții legate de denumirea, clasificarea și folosirea acestor oțeluri (a se vedea Anexa B Clasele de calitate a oțelurilor pentru construcții conform SM EN 10025-2 „Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat”).

Standardul SM EN 1992-1-1:2011/AC:2015 „Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri” (Anexa C) prevede folosirea oțelurilor pentru beton armat având limita caracteristică de curgere  $f_{yk}$  sau  $f_{0.2k}$  de la 400 până la 600 MPa, în anexa națională SM EN 1992-1-1:2011/NA:2018 „Anexa națională. Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton. Partea 1-1: Reguli generale și reguli pentru clădiri” fiind stabilită valoarea maximă  $f_{yk} = 500$  MPa.

De asemenea, în prezentul document se face trimitere la standardul SM EN 206+A1 „Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate” în ceea ce ține de clasele betonului, care se aplică împreună cu SM 324:2017 „Document național de aplicare a standardului SM SR EN 206:2016 „Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate”.

Acest document conține reguli de utilizare a materialelor componente care sunt acoperite de standarde europene, adoptate în calitate de naționale.”

- 2) Capitolul 1 **Domeniu de aplicare**, se completează cu următoarele puncte:

„1.1 Prezentul document normativ în construcții (în continuare – Normativ) se aplică la proiectarea structurilor din beton și beton armat ai clădirilor și construcțiilor cu destinație diferită, exploatate pe teritoriul Republicii Moldova, într-un mediu cu expunere neagresiv.

1.2 Prezentul Normativ stabilește cerințe pentru proiectarea structurilor din beton și beton armat fabricate din beton greu, agregate fine, ușor, celular și pretensionat.

1.3 Cerințele acestui Normativ nu se aplică la proiectarea structurilor din compozite de oțel și beton (conform SM EN 1994), structurilor din beton armat cu fibre, structurilor de beton și beton armat ale construcțiilor hidrotehnice, podurilor, îmbrăcăminților rutiere și aerodromurilor și altor structuri speciale, precum și structurilor din beton cu densitate medie mai mică de 500 kg/m<sup>3</sup> și peste 2500 kg/m<sup>3</sup>, copolimeri de beton și beton polimeric, betoane cu lianți pe bază de calcar, zgură și betoane mixte (cu excepția utilizării lor în betonul celular), ghips și lianți speciali, beton cu agregate speciale și organice, beton cu structură cu pori mari.

1.4 Domeniul de aplicare al betonului și betonului armat pentru structuri este prezentat în Tabelul 1.”

**3) Capitolul 2 Referințe normative** se înlocuiește cu următorul conținut:

„Următoarele documente de referință sunt indispensabile pentru aplicarea acestui Normativ. Pentru referințele datate se aplică numai ediția citată. Pentru referințele nedatate se aplică ultima ediție a documentului la care se face referire (inclusiv orice amendament).

NCM E.04.04:2016	Proiectarea protecției anticorozive a construcțiilor
СНП 2.01.01-82	Строительная климатология и геофизика
СНП 2.01.07-85	Нагрузки и воздействия
CP H.04.04:2018	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM EN 206+A1:2017	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM 324:2017	Document național de aplicare a standardului SM SR EN 206:2016 Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate
SM 329:2018	Oțel sudabil cu profil periodic spiralat pentru beton armat. Condiții tehnice
SM EN 1990:2011	Eurocod: Bazele proiectării structurilor
SM EN 1992 (toate părțile)	Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton.
SM EN 1994 (toate părțile)	Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de oțel și beton.
SM SR EN 10020:2012	Definirea și clasificarea mărcilor de oțel
SM EN 10025-2:2015	Produse laminate la cald din oțeluri de construcții. Partea 2: Condiții tehnice de livrare pentru oțeluri de construcții nealiat
SM SR EN 10080:2014	Oțeluri pentru armarea betonului. Oțeluri sudabile pentru beton armat. Generalități

**4) Se introduce capitolul 2<sup>1</sup> Termeni și definiții**, cu următorul conținut:

„În prezentul Normativ sunt aplicați termenii și definițiile acestora în conformitate cu SM EN 1990, SM EN 1992, SM EN 206+A1, SM SR EN 10080 și SM 329.”

**5) Subcapitolul 3.3 Clasificarea betonului** se modifică, după cum urmează:

„**3.3.1** Betonul poate fi greu obișnuit, greu cu agregate fine (cu nisip fără prundiș), conform SM EN 206+A1 și CP H.04.04, ușor cu agregate mășcate ușoare și nisip greu, ușor cu toate agregatele ușoare, poros sau celular cu adaos de pulbere de aluminiu sau de substanțe spumogene. Există și betoane cu destinație specială – rezistente la foc, rezistente la radiație etc., cu lianți și agregate speciale. Aceste tipuri de betoane nu se examinează în prezentul normativ.

**6) Subcapitolul 3.3 Clasificarea betonului** se completează cu următorul punct:

„**3.3.2** Clasificarea betonului după clasele de expunere, rezistența la compresiune, densitate, rezistența la îngheț, rezistența la permeabilitate este dată în SM EN 206+A1 și CP H.04.04.

NOTA 1 - În funcție de rezistența betonului la compresiune centrică, în SM EN 206+A1, sunt stabilite următoarele clase ale betonului:

- a) C8/10, C12/15, C16/20, C20/25, C30/37, C35/45, C40/50, C45/55 și C50/60 - pentru beton normal cu densitatea de 2100 ... 2600 kg/m<sup>3</sup>, în partea dreaptă a fracției fiind indicată rezistența la compresiune a cubului cu latura 150 mm, în N/mm<sup>2</sup>;
- b) LC8/9, LC12/13, LC16/18, LC20/22, LC25/28, LC30/33, LC35/38, LC40/44, LC45/50 și LC50/55 - pentru beton ușor cu densitatea de 800 ... 2000 kg/m<sup>3</sup>.

NOTA 2 – În Anexa V al CP H.04.04 sunt prezentate clasele (mărcile) de rezistență la compresiune pentru betoane de densitate normală și betoane grele conform GOST 26633 [1] și SM EN 206+A1, precum și corespondența acestora.”

**7)** Subpunctele 3.10.1.1 - 3.10.1.3 din Punctul **3.10.1 Tipuri de armătură** se modifică și se completează cu subpuncte, după cum urmează:

**„3.10.1.1** La proiectarea clădirilor și structurilor din beton armat în conformitate cu cerințele pentru structurile din beton și beton armat, trebuie să se stabilească tipul de armătură, indicatorii săi de calitate standardizați și controlați.

**3.10.1.2** Armătura se fabrică din oțel cu conținut de fier, carbon și alte metale într-o cantitate mai mică (crom, nichel etc.), conform SM SR EN 10080 și SM 329.

**3.10.1.3** Metalul armăturii poate fi de două feluri: cu palier de curgere bine pronunțat (metal „moale”) și fără palier de curgere (metal dur).

NOTĂ - Prin tratamente speciale (la cald sau la rece) armătura din oțel moale poate fi transformată în armătură din oțel dur.

**3.10.1.4** Armătura poate fi sub formă de bare cu profil neted sau periodic, sârme cu profil neted sau periodic, fâșii formate din sârme și toroane împletite din sârme subțiri (ultimele două tipuri se aplică la betonul precomprimat).

**3.10.1.5** Pentru armarea structurilor din beton armat, trebuie utilizate următoarele tipuri de armături, care îndeplinesc cerințele standardelor relevante sau ale specificațiilor tehnice aprobate conform procedurii stabilite:

- a) profil neted și periodic, laminat la cald, cu o înălțime constantă și variabilă a proeminențelor (nervuri longitudinale și transversale sau cu amprente) cu diametrul de 6 - 50 mm;
- b) diametrele nominale până la și inclusiv 10,0 mm trebuie să fie multipli de 0,5 mm și peste 10,0 mm trebuie să fie un număr întreg de milimetri, conform SM SR EN 10080;
- c) profil periodic tratat termomecanic prin laminare în flux cu diametrul de 6 - 50 mm;
- d) profil periodic (spiralat), deformat la rece (conform SM 329), cu diametrul de 3 - 16 mm;
- e) toroane cu diametrul de 6 - 18 mm.

NOTĂ – Se interzice utilizarea armăturilor cu diametrele nominale multiplu de 0,5 mm, în loc de armăturile cu număr întreg de milimetri (de exemplu: 4,5 mm în loc de 5,0 mm; 5,5 mm în loc de 6,0 mm; 7,5 mm în loc de 8,0 mm; 9,5 mm în loc de 10,0 mm; 11,5 mm în loc de 12,0 mm), deoarece micșorează capacitatea portantă a elementelor (a se vedea subpunctele 8.4.2.1, 8.5.2.2 și 8.5.2.4 al prezentului Normativ).

**3.10.1.6** Indicatorul principal al calității armăturii, stabilit în proiectare, este clasa armăturii privind rezistența la tracțiune.

**3.10.1.7** Clasele de rezistență la întindere a armăturii respectă valoarea rezistenței garantate a limitei de curgere, fizice sau convenționale (egală cu valoarea tensiunilor, corespunzătoare unei alungiri relative reziduale de 0,1 % sau 0,2 %), cu o siguranță de cel puțin 0,95, determinată după standardele relevante.

În plus, în cazul necesar, față de armături se impun cerințe privind indicatorii suplimentari de calitate: sudabilitate, ductilitate, rezistența la frig, rezistența la coroziune, caracteristicile aderenței la beton etc.

**3.10.1.8** Pentru structurile din beton armat fără pretensionarea armăturii, în calitate de armătură, instalată conform calculului, trebuie utilizată armătura cu profil periodic de clasa A400 și A600, conform GOST 5781 [2], A500C și B500C, conform SM GOST 52544 [3], B500A și B500B, conform SM 329, armături de clasele B500 și Bp500, conform GOST 6727 [4], precum și armături, conform SM SR EN 10080, în plase și carcasse sudate. Se permite folosirea unor clase superioare de armături pentru structurile din beton armat.

**3.10.1.9** Pentru armarea transversală și indirectă trebuie utilizată armătura netedă de clasa A240, precum și armătura cu profilul periodic de clasele A400, A500C, B500C, B500A, B500B, B500 și Bp 500.

**3.10.1.10** Pentru structurile din beton precomprimat trebuie prevăzute:

a) ca armătură de pretensionare:

- 1) laminată la cald și tratată termomecanic cu profil periodic de clasele A600, A800 și A1000;
- 2) deformată la rece cu profilul periodic de clasele de la Bp1200 la Bp1500;
- 3) toroane cu 7 fire de clasele K1400, K1500, K1600, K1700;

b) ca armătură nepretensionată:

- 1) laminată la cald netedă clasa A240;
- 2) laminată la cald, tratată termomecanic și deformată la rece cu profil periodic de clasele A400, A500, A600, B500 și Bp500.

NOTĂ – Corresponzența dintre clasele de armături, conform notării vechi (GOST) și notarea actuală, este prezentată în tabel.

Nr.	Notarea precedentă a clasei	Notarea nouă a clasei	Standard relevant
1	A-I	A240	GOST 5781 [2]
2	A-II	A300	GOST 5781 [2]
3	A-III	A400	GOST 5781 [2]
4	A-IIIb	A540	GOST 5781 [2]
5	A-IV	A600	GOST 5781 [2]
6	A-V	A800	GOST 5781 [2]
7	A-VI	A1000	GOST 5781 [2]
8	-	A500C	SM GOST 52544 [3]
9	-	B500C	SM GOST 52544 [3]
10	-	B500A*	SM 329
11	-	B500B*	SM 329
12	Bp-I	Bp500, B500, B500C	GOST 6727 [4]
13	B-II	B 1200, 1300, 1400, 1500	GOST 7348 [5]
14	Bp-II	Bp1100, 1200, 1300, 1400, 1500	GOST 7348 [5]
15	At-IV	At600	GOST 10884 [6]
16	At-IVC	At600C	GOST 10884 [6]
17	At-IVK	At600K	GOST 10884 [6]
18	At-V	At800	GOST 10884 [6]
19	At-VK	At800K	GOST 10884 [6]
20	At-VI	At1000	GOST 10884 [6]
21	At-VIK	At1000K	GOST 10884 [6]
22	At-VII	At1200	GOST 10884 [6]
23	K-7	K71450...1490	GOST R 53772 [7]
24	K-19	K191410...1490	GOST R 53772 [7]

\* Conform metodei de producție B500A sau B500B este un oțel ecruiat mecanic la rece (deformat la rece), unde B – oțel cu profil periodic spiralat prelucrat la rece, iar A sau B – clasa de ductilitate.

**3.10.1.11** La alegerea tipului și a mărcilor de oțel, stabilite prin calcul, precum și pentru oțelul laminat pentru piesele înglobate, trebuie să se țină cont de condițiile de temperatură a exploatării structurilor și de natura încărcării lor.

**3.10.1.12** La proiectarea zonei de transmitere a pretensionării, ancorării armăturii în betonul armat și a îmbinărilor suprapuse a barelor de armături (fără sudură), trebuie luată în considerare natura suprafeței armăturii, iar la proiectarea îmbinărilor sudate de armături, trebuie luată în considerare metoda de realizare a barelor de armături.

**3.10.1.13** Pentru buclele de montaj (ridicare) ale elementelor de beton prefabricat și structuri din beton trebuie să se utilizeze oțel laminat la cald de clasa A240.”

**8)** Subpunctul 3.10.1.4 devine 3.10.1.14.

**9)** Alineatul doi al subpunctului 3.10.2.4 se modifică, după cum urmează:

„Ținând cont de faptul că se utilizează armăturii fabricate în diferite țări, a fost elaborată o clasificare paralelă după limita de curgere fizică  $\sigma_y$  și cea convențională  $\sigma_{02}$ .”

10) Subpunctul 3.10.2.5 se înlocuiește cu următorul conținut:

„3.10.2.5 Definirea și clasificarea mărcilor de oțel se efectuează conform SM SR EN 10020, iar identificarea clasei tehnice, conform SM SR EN 10080 și SM 329.”

11) Alineatul trei al subpunctului 3.10.2.6 se modifică cu următorul conținut:

„Armătura cu ductilitate înaltă A240 se folosește la piese îndoite.”

12) Subpunctul 3.10.2.6 se completează cu un alineat nou, cu următorul conținut:

„Principala caracteristică de rezistență a armăturii este valoarea standard a rezistenței la tracțiune  $R_{s,n}$ , luată în funcție de clasa de armătură”

13) Subpunctul 3.10.2.7 se modifică, după cum urmează:

„Modulul de elasticitate (Tabelul 9). Modulul de elasticitate  $E_s$  pentru diferite clase de armătură este diferit.”

**Tabelul 9 - Modulul de elasticitate  $E_s$  pentru diferite clase de armătură**

Clasa de armătură	Modulul de elasticitate $E_s \times 10^{-4}$ , (N/mm <sup>2</sup> )/MPa	Clasa de armătură	Modulul de elasticitate $E_s \times 10^{-4}$ , (N/mm <sup>2</sup> )/MPa
A240, A300	21	Bp1100, 1200, 1300, 1400, 1500	20
A400	20	B500A; B500B;	20
A540	18	K71450...1490; K191410...1490	18
A600, A800, A1000	19	B500; B500C	17
B 1200, 1300, 1400, 1500;	20	At600; At600C; At600K; At800; At800K; At1000; At1000K; At1200.	19

14) Tabelele 10 și 11 se comasează și devin Tabelul 10, având următorul conținut:

**„Tabelul 10 - Rezistența pentru starea de serviciu  $R_{s,ser}$  la întindere a armăturilor**

Nr.	Clasa armăturii, (bare, sârme și toroane)	Diametrul nominal al armăturii, mm	Valori reglementate pentru rezistența la tracțiune $R_{s,n}$ și valorile de calcul ale rezistenței pentru starea de serviciu $R_{s,ser}$ , la întindere (stările limită ale celei de-a doua grupă), N/mm <sup>2</sup> /MPa
1	A240	6 - 40	240
2	A300	6 - 40	300
3	A400	6 - 40	400
4	A500C, A500B	10 - 40	500
5	A600	10 - 40	600
6	A800	10 - 32	800
7	A1000	10 - 32	1000
8	B500	3 - 16	500
9	Bp500	3 - 5	500
10	Bp1200	8	1200
11	Bp1300	7	1300
12	Bp1400	4; 5; 6	1400
13	Bp1500	3	1500
14	Bp1600	3 - 5	1600
15	K1400	15	1400
16	K1500	6 - 18	1500
17	K1600	6; 9; 11; 12; 15	1600
18	K1700	6 - 9	1700
19	K1800	6 - 9	1800
20	K1900	6 - 9	1900

NOTĂ - Clasele de calitate a oțelurilor pentru construcții conform SM EN 10025-2 sunt prezentate în Anexa B.



15) Tabelul 12 devine Tabelul 11, cu următorul conținut:

**„Tabelul 11 - Coeficientul de securitate a armăturii  $\gamma_s$  pentru calculul elementelor din beton armat**

Armătura	Coeficientul de securitate a armăturii $\gamma_s$ pentru calculul elementelor din beton armat	
	Grupa I	Grupa II
Bare:		
A240, A300	1,05	1,00
A400 cu diametrul, mm:		
6 - 8	1,10	1,00
10-40	1,07	1,00
A540 cu controlul:		
Deformației și tensiunii;	1,10	1,00
Numai deformației.	1,20	1,00
A600, A800	1,15	1,00
A1000	1,20	1,00
Sârmă, clasele		
B500; B500C	1,10	1,00
B1200 ... 1500, Bp1100 ... 1500	1,20	1,00
Toroane K71450...1490, K191410...1490	1,20	1,00

16) Subcapitolul **3.10.2 Proprietățile mecanice**, după Tabelul 11 se completează cu următorul subpunct:

**„3.10.2.9** Valorile de calcul ale rezistenței la tracțiune a armăturii  $R_s$  se determină cu formula:

$$R_s = R_{s,n}/\gamma_s$$

În care,  $\gamma_s$  – coeficient de siguranță a armăturii, adoptat ca fiind egal cu 1,15 pentru stările limită a primei grupe și 1,0 pentru stările limită a grupeii a doua.

Valorile de calcul ale rezistenței la tracțiune a armăturii  $R_s$  sunt date (cu rotunjire) pentru stările limită ale primei grupe în Tabelul 12, pentru grupa a doua - în Tabelul 10. În același timp, valorile  $R_{s,n}$  pentru stările limită pentru prima grupă sunt adoptate ca fiind egale cu cele mai mici valori controlate conform standardelor relevante.

17) După subpunctul 3.10.2.9 se introduce Tabelul 12, cu următorul conținut:

**„Tabelul 12 - Valorile de calcul ale rezistenței la tracțiune a armăturii  $R_s$  ale primei grupe și coeficientul de condiții de lucru al armăturii  $\gamma_{s2}$**

Nr.	Clasa armăturii	Valorile rezistenței de calcul a armăturii pentru stările limită ale primei grupe, MPa	
		La tracțiune $R_s$	La compresiune $R_{sc}$
1	A240	210	210
2	A300	280	280
3	A400	350	350
4	A500	435	435 (400)
5	A600	520	470 (400)
6	A800	695	500 (400)
7	A1000	870	500 (400)
8	B500	435	415 (380)
9	Bp500	415	390 (360)
10	Bp1200	1050	500 (400)
11	Bp1300	1130	500 (400)
12	Bp1400	1215	500 (400)
12	Bp1500	1300	500 (400)
13	Bp1600	1390	500 (400)

14	K1400	1215	500 (400)
15	K1500	1300	500 (400)
16	K1600	1390	500 (400)
17	K1700	1475	500 (400)
18	K1800	1565	500 (400)
19	K1900	1650	500 (400)

NOTĂ - Valorile lui  $R_{sc}$  în paranteze se utilizează numai la calcularea acțiunii de încărcare pe termen scurt.

Nr.	Clasa armăturii	Grupa cordoanelor de sudură	Coeficient de condiții de lucru al armăturii $\gamma_{s2}$ , la coeficientul de asimetrie al ciclului $\rho_s$ , egal						
			0	0,2	0,4	0,7	0,8	0,9	0,10
1	A240,	1	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	A300	2	0,65	0,70	0,75	0,90	1,00	1,00	1,00
3		3	0,25	0,30	0,35	0,50	0,65	0,85	1,00
4	A400	1	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5		2	0,60	0,65	0,65	0,70	0,75	0,85	1,00
6		3	0,20	0,25	0,30	0,45	0,60	0,80	1,00
7	A600	1	-	-	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00
8		2	-	-	0,75	0,75	0,80	0,90	1,00
9		3	-	-	0,30	0,35	0,55	0,70	1,00
10	A800	1	-	-	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00
11	laminat la	2	-	-	0,75	0,75	0,80	0,90	1,00
12	cald	3	-	-	0,35	0,40	0,50	0,70	1,00

NOTĂ - Grupele cordoanelor de sudură, specificate în Tabelul 12 includ tipurile de îmbinări admise pentru elementele de construcții calculate la durabilitate și redate în Anexa C.

**18) Subcapitolul 3.10.2 Proprietățile mecanice** după Tabelul 12 se completează cu următoarele subpuncte:

**„3.10.2.10** Valorile rezistenței de calcul a armăturii la compresiune  $R_{sc}$  sunt adoptate ca fiind egale cu valorile calculate ale rezistenței armăturii la tensiunea  $R_s$ , dar nu mai mult decât valorile corespunzătoare deformării betonului care înconjoară armătura comprimată: la acțiunea sarcinii de scurtă durată, nu mai mare de 400 MPa, la acțiunea sarcinii de lungă durată, nu mai mare de 500 MPa.

Pentru armăturile de clasele B500 și A600, valorile limită ale rezistenței la compresiune sunt adoptate cu un coeficient descrescător a condițiilor de lucru. Valorile  $R_{sc}$  calculate sunt date în Tabelul 12.

**3.10.2.11** Rezistența armăturii pentru starea limită ultimă este prezentată în Tabelul 13.”

**19) Tabelele 13 și 14 se comasează și devin Tabelul 13, având următorul conținut:**

**„Tabelul 13 - Rezistența armăturii pentru starea limită ultimă a armăturii (bare și sârme)**

Armătura bare	Rezistența armăturii pentru starea limită ultimă, N/mm <sup>2</sup> /MPa		
	întindere		compresiune, $R_{sc}$
	longitudinală $R_s$	etrieri $R_{sw}$	
A240	240	175	210
A300	300	225	280
A400 cu diametrul: 6 - 8	355	285	355
10-40	365	290	365
A540 cu controlul: Cu controlul deformațiilor și tensiunilor	490	390	200
Numai a deformațiilor	450	360	200
A600	510	405	400
A800	680	545	400
A1000	815	650	400



Armătura, sârmă	Diametru, mm	Rezistența armăturii pentru starea limită ultimă, N/mm <sup>2</sup> /MPa		
		la întindere		la compresiune
		longitudinală $R_s$	transversală (etrier1), $R_{sw}$	la compresiune, $R_{sc}$
B500; B500C	3	375	270; 300;	375
	4	365	265; 295;	365
	5	360	260; 290	360
B1200...1500	3	1240	990	400
	4	1180	940	400
	5	1100	890	400
	6	1050	835	400
	7	980	785	400
	8	915	730	400
Bp1100...1500	3	1215	970	400
	4	1145	915	400
	5	1045	835	400
	6	980	785	400
	7	915	730	400
	8	850	680	400
K71450...1490	6	1210	965	400
	9	1145	915	400
	12	1110	890	400
	15	1080	865	400
K191410...1490	14	1175	940	400

**20)** Subcapitolul **3.10.2 Proprietățile mecanice** după Tabelul 13 se completează cu subpunctul, având următorul conținut:

„**3.10.2.12** În cazurile necesare, valorile de calcul ale caracteristicilor de rezistență ale armăturii se înmulțesc cu coeficienții condițiilor de lucru  $\gamma_{si}$ , ținând seama de particularitățile de lucru ale armăturii în structură.

Valorile de calcul ale  $R_{sw}$  pentru armăturile de clasele A240 - A500, B500 sunt prezentate în Tabelul 14.

**21)** Subcapitolul **3.10.2 Proprietățile mecanice** se completează cu Tabelul 14, având următorul conținut:

**„Tabelul 14 - Valorile de calcul ale  $R_{sw}$  pentru armăturile de clasele A240 - A500, B500**

Nr.	Clasa armăturii	Valorile de calcul ale rezistenței armăturii transversale (etrieri și bare îndoite) la întindere pentru stările limită ale primei grupe, MPa
1	A240	170
2	A400	280
3	A500	300
4	B500	300
5	B500A	300
6	B500B	300

Pentru armătura transversală de toate clasele, valorile de calcul ale rezistenței  $R_{sw}$  trebuie adoptate nu mai mari de 300 MPa.

**3.10.2.13** Principalele caracteristici de deformare a armăturii sunt valorile:

- a) deformărilor relative ale alungirii armăturii  $\varepsilon_{s0}$  la atingerea tensiunilor a rezistenței de calcul  $R_s$ ;
- b) modulului de elasticitate a armăturilor  $E_s$ .

**3.10.2.14** Valorile deformațiilor relative ale armăturii  $\varepsilon_{s0}$  se adoptă ca fiind egale cu:

- a) pentru armături cu limita fizică de curgere

$$\varepsilon_{s0} = R_s / E_s$$

b) pentru armături cu limita de curgere convențională

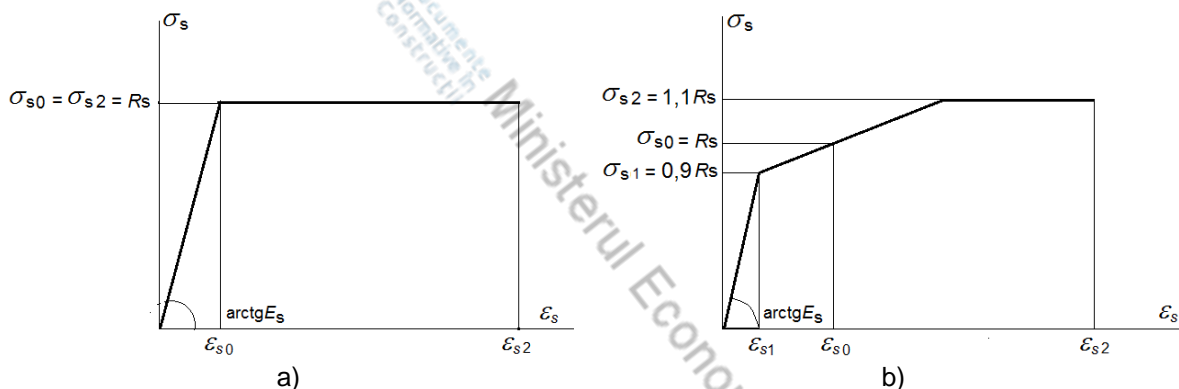
$$\varepsilon_{s0} = (R_s/E_s) + 0,002$$

**3.10.2.15** Valorile modulului de elasticitate a armăturii  $E_s$  se adoptă ca fiind aceleași la întindere și compresiune și sunt egale cu:

- a)  $E_s = 1,8-1,95 \cdot 10^5$  MPa pentru toroane;
- b)  $E_s = 1,9-2,0 \cdot 10^5$  MPa pentru bare de armătură din oțel cu  $550 \text{ MPa} \leq \sigma_{sy}$  (sau  $\sigma_{0,2}$ )  $\leq 1200$  MPa;
- c)  $E_s = 2,0 \cdot 10^5$  MPa pentru bare de armătură din oțel cu  $300 \text{ MPa} < \sigma_{sy} \leq 550$  MPa și sârmă cu rezistența înaltă  $\sigma_{0,2} \geq 1000$  MPa.
- d)  $E_s = 2,1 \cdot 10^5$  MPa pentru bare de armătură din oțel cu  $\sigma_{sy} \leq 300$  MPa.

**3.10.2.16** Diagramele stărilor (de deformare) ale armăturii sunt utilizate la calculul elementelor din beton armat, utilizând un model de deformare neliniară.

La efectuarea calculului elementelor din beton armat, conform unui model de deformare neliniară, în calitate de diagramă a stării (de deformare) a armăturii, care stabilește legătura dintre tensiunile  $\sigma_s$  și deformațiile relative  $\varepsilon_s$  a armăturii, se adoptă diagrame simplificate de tipul diagramelor Prandtl pentru oțeluri cu rezistența fizică de curgere de clasele A240 - A500, B500 - diagramă biliniară (Figura 8, a); iar pentru oțeluri cu limita convențională de curgere de clasele A600 - A1000, Bp1200, Bp1500, K1400, K1500 și K1600 - triliniară (Figura 8, b), fără a lua în considerare durificarea după palierul de curgere.



**Figura 8 – Diagrama stării armăturii întinse:**  
a) - diagramă biliniară; b) - diagramă triliniară

Diagramele stării armăturii la întindere și compresiune se adoptă ca fiind aceleași, ținând seama de rezistențele de calcul reglementate ale armăturii la întindere și compresiune.

Se admite utilizarea unor diagrame de calcul curbilini, în calitate de diagrame de calcul a stării armăturii, care aproximează diagramele reale de deformare a armăturii.

**3.10.2.17** Tensiunile în armături  $\sigma_s$  conform diagramei biliniare a stării armăturii se determină în funcție de deformațiile relative  $\varepsilon_s$  după formulele:

la  $0 < \varepsilon_s < \varepsilon_{s0}$

$$\sigma_s = \varepsilon_s \cdot E_s;$$

la  $\varepsilon_{s0} \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{s2}$

$$\sigma_s = R_s$$

Valorile  $\varepsilon_{s0}$ ,  $E_s$  și  $R_s$  se adoptă conform 3.10.2.11, 3.10.2.12 și 3.10.2.7. Valorile deformații relative  $\varepsilon_{s2}$  se adoptă ca fiind egale cu 0,025.

Se admite cu o justificare adecvată, să se ia valoarea deformații relative  $\varepsilon_{s2}$  mai mică sau mai mare de 0,025, în funcție de marca de oțel, tipul de armare, criteriul de fiabilitate structurală și alți factori.

Tensiunile în armături  $\sigma_s$  conform diagramei trilineare a stării armăturii se determină în funcție de deformările relative  $\varepsilon_s$  după formulele:

la  $0 < \varepsilon_s < \varepsilon_{s1}$

$$\sigma_s = \varepsilon_s \cdot E_s;$$

la  $\varepsilon_{s1} \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_{s2}$

$$\sigma_s = \left[ \left( 1 - \frac{\sigma_{s1}}{R_s} \right) \cdot \frac{\varepsilon_s - \varepsilon_{s1}}{\varepsilon_{s0} - \varepsilon_{s1}} + \frac{\sigma_{s1}}{R_s} \right] \cdot R_s \leq 1,1 R_s \quad (28)$$

Valorile  $\varepsilon_{s0}$ ,  $E_s$  și  $R_s$  se adoptă conform 3.10.2.11, 3.10.2.12 și 3.10.2.7. Valorile tensiunilor  $\sigma_{s1}$  se adoptă ca fiind egale cu  $0,9R_s$ , iar a tensiunilor  $\sigma_{s2}$  - egale cu  $1,1R_s$ .

Valorile deformărilor relative  $\varepsilon_{s1}$  se adoptă ca fiind egale cu  $0,9R_s/E_s$ , iar a deformațiilor  $\varepsilon_{s2}$  - egale cu 0,015.

22) Tabelul 15 din Subcapitolul 3.10.2 Proprietățile mecanice se modifică, având următorul conținut:

„Tabelul 15 - Coeficienții de condiții de lucru ai armaturii

Clasa armăturii	Coeficient de condiții de lucru al armaturii $\gamma_{s1}$ , la coeficientul de asimetrie al ciclului $\rho_s$ , egal								
	-1,0	-0,2	0	0,2	0,4	0,7	0,8	0,9	1,0
A240	0,41	0,63	0,70	0,77	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
A300	0,42	0,51	0,55	0,60	0,69	0,93	1,00	1,00	1,00
A400 diametrul, mm: - 6, 8	0,33		0,42	0,47	0,57	0,85	0,95	1,00	1,00
- 10 ÷ 40	0,31	0,36	0,40	0,45	0,55	0,81	0,91	0,95	1,00
A600	-	-	-	0,00	0,38	0,72	0,91	0,96	1,00
A800	-	-	-	0,00	0,27	0,55	0,69	0,87	1,00
A1000	-	-	-	0,00	0,19	0,53	0,67	0,87	1,00
Bp 1100; 1200; 1300; 1400	-	-	-	-	0,00	0,67	0,82	0,91	1,00
B-II (GOST 7348 [5])	-	-	-	-	0,00	0,77	0,97	1,00	1,00
K1400 diametrul, mm: - 6 și 9	-	-	-	-	0,00	0,77	0,92	1,00	1,00
- 12 și 15	-	-	-	-	0,00	0,68	0,84	1,00	1,00
K-1500 diametrul 14 mm	-	-	-	-	0,00	1,63	0,77	0,96	1,00
B500, B500C, B500A, B500B	-	0,00	0,56	0,71	0,85	0,94	1,00	1,00	1,00
A540 cu controlul: - alungirii și tensiunilor	-	-	-	0,00	0,41	0,66	0,84	1,00	1,00
- numai alungirii	-	-	-	0,00	0,46	0,73	0,93	1,00	1,00
<b>Factorii care determină introducerea coeficienților condițiilor de lucru</b>									
Factorii care determină introducerea coeficienților condițiilor de lucru	Coeficientul condițiilor de lucru								
	Notăția	Valoare							
1. Sarcini repetate.	$\gamma_{s3}$	De la 0,41 până la 1,0 în funcție de tipul armăturii și caracteristica ciclului.							
2. Sarcini repetate, îmbinare prin sudură.	$\gamma_{s4}$	De la 0,20 până la 1,0 în funcție de tipul sudurii și caracteristica ciclului.							
3. Zona de transfer a tensiunilor și zona de ancorare.	$\gamma_{s5}$	0,85							
4. Plasarea sârmei Bp500 în perechi.	$\gamma_{s10}$	0,85							
5. Armătura pretensionată îndoită.	$\gamma_{s11}$	1-0,005 $\Theta$ în care, $\Theta$ - unghiul de înclinație a barei de la orizontală.							

**23)** Tabelul 16 din subcapitolul **3.11.1 Beton**, se modifică, având următorul conținut:

**„Tabelul 16 - Clasa minimă a betonului în funcție de tipul, clasa și diametrul armăturii pretensionate**

Nr.	Tipul și clasa de armătură pretensionată	Clasa minimă adoptată a betonului
1.	Sârmă netedă cu $\sigma_{0,2} \geq 600$ MPa cu diametrul: - $\leq 5$ mm; - $\geq 6$ mm și pentru fascicule, cabluri și lițe	C20 C30
2.	Bare cu profil periodic cu diametrul de 10...18 mm de clasele (GOST 10884 [6]): - $\leq A600$ și $At600C$ ; - $A600...A1000$ și $At600 ... At1000$ ; - $\geq A1000$ și $At1000$ .	C15 C20 C30
	Diametrul $\geq 20$ mm: - $\leq A600$ și $At600C$ ; - $A600...A1000$ și $At600 ... At1000$ ; - $\geq A1000$ și $At1000$ .	C20 C25 C30

**24)** Clasa de armătură RSt950 din subpunctul 3.11.1.3, alineat doi, se modifică în A1000.

**25)** Clasele de armătură RSt550 ... RSt800 din subpunctul 3.11.1.4 și pe tot parcursul textului se modifică în A600...A800 corespunzător.

**26)** Clasele de armătură RSt300... RSt550, RSt350... RSt600 și sârmă moale RWr400 din subpunctul 3.11.2.1 și pe tot parcursul textului se modifică în A300... A540, At400... At600C și sârmă moale B500 corespunzător.

**27)** Clasele de armătură PSt200 și RSt300 din subpunctul 3.11.2.1, lit. a) și pe tot parcursul textului se modifică în A240 și A300 corespunzător.

**28)** Clasele de armătură RSt550...RSt1000, RSt650...RStT1000, PSt300, RSt600 și RWr400 din subpunctul 3.11.2.1, lit. b) și pe tot parcursul textului se modifică în A600... A1000, At600... At1000, A300, A600 și B500 corespunzător.

**29)** Clasele de armătură RStT800, RSt550, sârmele PWr700, RWr700 și toronul CSt din subpunctul 3.11.2.2, lit. a) și pe tot parcursul textului se modifică în At800, A600, Bp1100 și K7 corespunzător.

**30)** Clasele de sârmă PWr1200, RWr1200 și armătura RSt750, RStT750 din subpunctul 3.11.2.2, lit. b) și pe tot parcursul textului se modifică în sârmă Bp1200 și armătura A800, At800.

**31)** Subpunctul 3.11.2.2, lit. b) se completează cu sintagma:

„Sârma executată conform ISO 6934-4 [8] poate fi utilizată numai pentru executarea toroanelor.”

**32)** Clasele de armătură RSt500...RSt600 și RStT500...RStT600 din subpunctul 3.11.2.2, lit. c) și pe tot parcursul textului se modifică în A500... A600 și At500C... At600C corespunzător.

**33)** Clasele de sârmă RWr1100, RWr1400 și armătura RSt800, RStT800 din subpunctul 3.11.2.3, și pe tot parcursul textului se modifică în Bp1100, Bp1400 și A800, At800 corespunzător.

**34)** Clasele de armătură RSt400...RSt600 și RStT600...RStT1000 din subpunctul 3.11.2.4 și pe tot parcursul textului se modifică în A400... A600 și At600C... At1000 corespunzător.

**35)** Clasele de armătură PSt200, RSt400, RStT450 și sârma RWr410 din subpunctul 3.11.2.5 și pe tot parcursul textului se modifică în A240, A400, At500C și B500 corespunzător.

**36)** Clasele de armătură PSt200, RSt300 din subpunctul 3.11.2.6 și pe tot parcursul textului se modifică în A240, A300 corespunzător.

**37)** Tipurile de armătură A-III din Tabelul 23 se modifică în A400.

- 38)** Clasele de armătură A-IV, A-V, A-VI, B-II, Bp- II, K-7 și K-19, referitor la valorile  $\eta$ , din subpunctul 5.1.6.6 și pe tot parcursul textului se modifică în A600, A800, A1000, B500, Bp500, K71450...1490 și K191410...1490 corespunzător.
- 39)** Clasele de armătură A-I, A-II și A-III din subpunctul 5.3.1.2 și pe tot parcursul textului se modifică în A240, A300 și A400 corespunzător.
- 40)** Clasa de armătură A-VI din subpunctul 6.2.1.5 și pe tot parcursul textului se modifică în A1000.
- 41)** În Tabelul 35 clasele de armătură PSt230, RSt300, RSt400 și RWr400 se modifică în A240, A300, A400 și B500 corespunzător.
- 42)** Clasa de armătură RSt400 din subpunctul 7.2.1.1 și 7.2.7.5 și pe tot parcursul textului se modifică în A400.
- 43)** Clasa de armătură RStT600 din subpunctul 7.2.7.1 și pe tot parcursul textului se modifică în At600C.
- 44)** Clasa de armătură RWr1000 din subpunctul 7.3.1.3 și pe tot parcursul textului se modifică în Bp1100.
- 45)** Clasele de armătură RSt295, RSt390 și PSt235 din subpunctul 8.3.2.2, lit. a) și pe tot parcursul textului se modifică în A300, A400 și A240 corespunzător.
- 46)** Clasa de armătură PSt235 din subpunctul 8.4.3.2 și pe tot parcursul textului se modifică în A240.
- 47)** Clasele de armătură PSt233, RSt295, RSt390 și RWr515 din subpunctul 8.6.3.1 și pe tot parcursul textului se modifică în A240, A300, A400 și B500 corespunzător.
- 48)** Clasele de armătură RSt590 și RSt540 din subpunctul 9.2.1, lit. a) și pe tot parcursul textului se modifică în A600 și A500 corespunzător.
- 49)** Clasele de armătură RSt785 și RSt980 din subpunctul 9.2.1, lit. b) și pe tot parcursul textului se modifică în A800 și A1000 corespunzător.
- 50)** Anexa A se completează cu sursele bibliografice [9] și [10].
- 51)** Anexa B se înlocuiește, având următorul conținut:

**„Anexa B**  
(informativă)

**Clasele de calitate a oțelurilor pentru construcții conform SM EN 10025-2**

Mărci de oțel			
S185			
S235JR	S235JO	S235J2	
S275JR	S275JO	S275J2	
S355JR	S355JO	S355J2	S355K2

**B.1** Simbolizarea alfanumerică cuprinde marca de oțel (S185, S235, S275, S355) și clasa de calitate corespunzătoare (JR, JO, J2, K2).

**B.2** Marca de oțel conține simbolul S (care se referă la grupa de oțel – oțel de construcții) și numărul 185, 235, 275 sau 355 care exprimă valoarea minimă a limitei de curgere exprimată în MPa (N/mm<sup>2</sup>).

Mărcile de oțel diferă între ele prin caracteristici mecanice.

Marca oțel	Rezistența minimă la tracțiune ( $R_m$ ), (N/mm <sup>2</sup> )	Limita de curgere minimă ( $R_{p0.2}$ ), (N/mm <sup>2</sup> )	Alungirea minimă la rupere ( $A_{0.5}$ ), %
S235JR	340-470	235	26
S275JR	430-570	275	25
S355J2	490-630	355	22

**B.3** În cadrul fiecărei mărci oțel se definesc mai multe clase de calitate:

- JR – clasa de calitate pentru produse cu valoarea minimă a energiei de rupere la încovoiere prin șoc de 27J la +20 °C;
- JO – clasa de calitate pentru produse cu valoarea minimă a energiei de rupere la încovoiere prin șoc de 27J la 0 °C;
- J2 – clasa de calitate pentru produse cu valoarea minimă a energiei de rupere la încovoiere prin șoc de 27J la -20 °C;
- K2 – clasa de calitate pentru produse cu valoarea minimă a energiei de rupere la încovoiere prin șoc de 40J la -20 °C.

**B.4** Clasele de calitate, care diferențiază oțelurile în cadrul aceluiași mărci, pun în evidență, pe de o parte, o bună comportare la sudare, iar pe de altă parte siguranța sudurilor și a pieselor sudate, prin asigurarea tenacității și evitarea rușilor fragile.

**B.5** Oțelurile din clasele de calitate JR, JO, J2 și K2 au, în general, capacitate de sudare pentru toate procedeele de sudare. Sudabilitatea crește de la JR la K2.

Nu toate tipurile de oțel sunt sudabile.

**B.6** La mărcile de oțel se mai aplică notațiile +AR + N sau +M:

- +AR – oțel laminat;
- +N - oțel laminat normalizat.
- + M - laminare controlată (laminare termomecanică).

**EXEMPLU**

S235JR + AR; S275J2+N; S355JO+M.

**B.7** Compoziția chimică a aliajului influențează comportarea acestuia la sudare. Cu cât crește conținutul de carbon din compoziția chimică a oțelului, cu atât sudarea devine mai delicată.



**B.8** În alegerea clasei de calitate a oțelului, atunci când se execută construcții metalice sudate, trebuie ținut cont de:

- a) natura solicitărilor;
- b) grosimea produsului;
- c) temperatura de exploatare a construcției.

**B.9** Lista mărcilor corespondente de oțeluri cu mărcile de oțeluri din diferite țări (Germania, Franța, Anglia, Spania, Italia, Belgia, Suedia, Portugalia, Austria, Norvegia) este prezentată în Anexa A din SM EN 10025-2.”

**52)** Clasele de armături, indicate în Tabelul 45 al Anexei C, se modifică, după cum urmează:

Indici în clasificarea armăturii, conform subpunctului 3.10.2.5, al prezentului Normativ	Clasificarea armăturii, conform GOST 5781 [2], GOST 10884 [6], GOST 6727 [4]
PSt200; RSt200	A240
PSt350; RSt350; RSt400	A400
RStT400; RStT200	At400C
RStT600;	At600C
PWr250; RWr350	B500
PWr600; RWr600	B500C
RSt1000; PSt1000	A1000
RSt300	A300
RStT350	At400C
RStT800; RStT750; RStT785	At800
RStT1000	At1000
RStT450	At500C

**53)** Clasele de armături, indicate în Tabelul 46 al Anexei B, se modifică, după cum urmează:

A-I (PSt200)	A240
A-II (RSt300)	A300
A-III (RSt400)	A400
A-IIIb (RStv550)	A540
AT-IIIc (RStT400)	At400C
A-IV (RSt600)	A600
AT-IVc (RStT600)	At600C
A-V (RSt800)	A800
AT-V (RStT800)	At800
A-VI (RSt1000)	A1000
AT-VI (RStT1000)	At1000
Bp-I (RWr410...400)	Bp500; B500; B500C
Bp-II (RWr1520...1120)	Bp1100; 1200; 1300; 1400; 1500
B-II (PWr1520...1120)	B 1200; 1300; 1400; 1500
K-7 (C7-1450...1490)	K71450...1490
K-19 (C19.1410...1490)	K191410...1490

**54)** Se introduce elementul „Bibliografie” cu următorul conținut:

**„Bibliografie**

- [1] GOST 26633-91 (anulat) - Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.
- [2] GOST 5781-82 (anulat) - Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5).
- [3] SM GOST 52544:2009 (anulat) - Armătură laminată sudabilă de profil periodic de clasele A500C și B500C pentru armarea construcțiilor din beton armat. Condiții tehnice.
- [4] GOST 6727-80 (anulat) - Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1-4).
- [5] GOST 7348-81 (anulat) - Проволока из углеродистой стали для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1, 3, 4).
- [6] GOST 10884-94 (anulat) - Сталь арматурная термомеханически упроченная для железобетонных конструкций. Технические условия.
- [7] ГОСТ Р 53772-2010 Канаты стальные арматурные семипроволочные стабилизированные. Технические условия.
- [8] ISO 6934-4:91 - Steel for the Prestressing of Concrete - Part 4: Strand.
- [9] GOST 25192-82 (anulat) - Бетоны. Классификация и общие технические требования.
- [10] GOST 25192-2014 (anulat) - Betoane. Clasificare și cerințe tehnice generale.”

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică în construcții CT-C F(02, 0,3, 04, 05) „Elemente de construcții”, care au acceptat proiectul documentului normativ:

Președinte	Anatolie Zolotcov	Dr.hab. în tehnică, expert
Secretar	Angela Mazîlu	Ministerul Economiei și Infrastructurii
Membri:	Tudor Axenti	Inginer, expert
	Grigore Popov	Inginer, expert
	Ion Bubuioc	Dr. în tehn. expert
	Alexandru Chirpii	Dr. în tehn. expert
	Gheorghe Croitoru	Dr. ing., conf. univ.,
	Anatolie Tarananco	Dr. în tehn., conf. univ.

Utilizatorii documentului normativ sunt responsabili de aplicarea corectă a acestuia. Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sunt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construcții, în publicații periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul National "e-Documente normative în construcții" ([www.ednc.gov.md](http://www.ednc.gov.md)), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta).

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate



*Ediție oficială*

**NORMATIV ÎN CONSTRUCȚII**  
**NCM F.02.02-2006/A2:2019**  
**"Calculul, proiectarea și alcătuirea elementelor**  
**de construcții din beton armat și beton precomprimat"**  
Responsabil de ediție ing. G. Curilina

---

Tiraj 50 ex. Comanda nr. 15

---

**Tipărit ICȘC "INCERCOM" Î.S.**  
**Str. Independenței 6/1**  
**[www.incercom.md](http://www.incercom.md)**