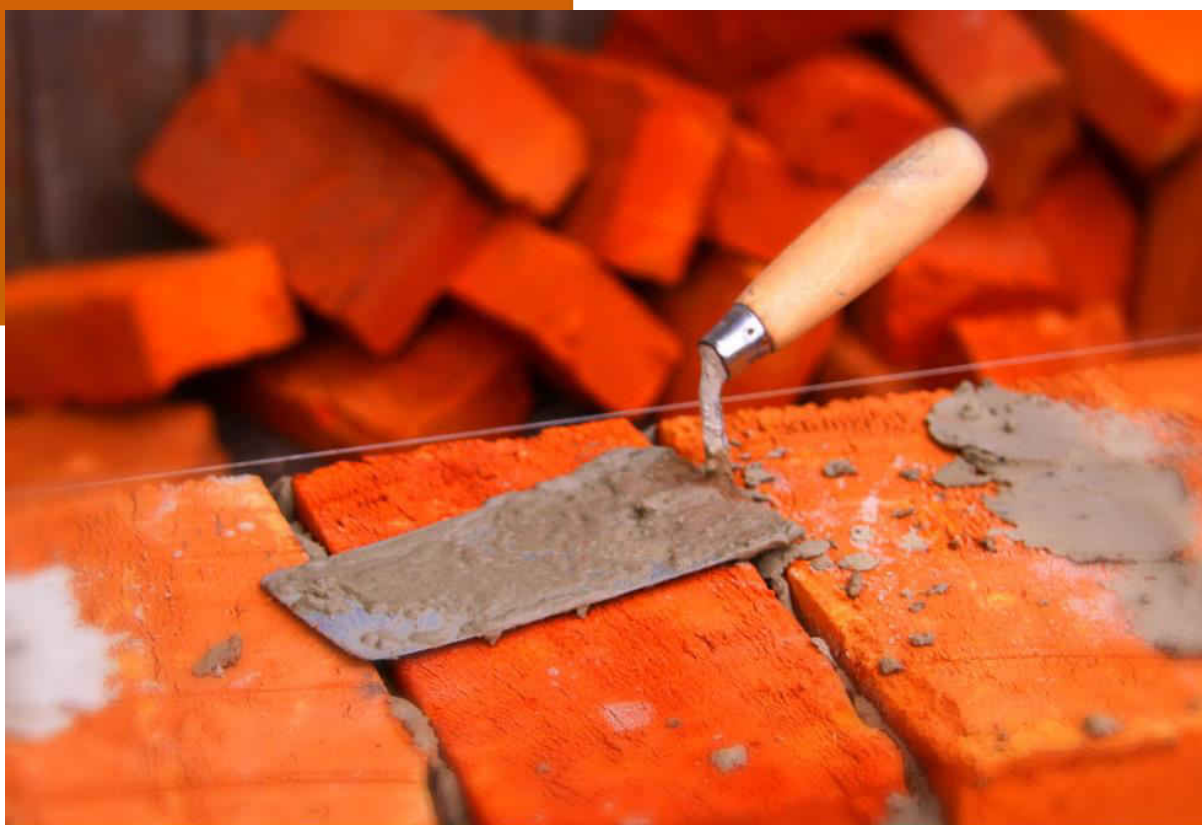




Digitally signed by  
Technical Scientific  
Library, TUM  
Reason: I attest to the  
accuracy and integrity of  
this document



# **PROIECTAREA STRUCTURILOR COMPOZITE DIN ZIDĂRIE**

**EUROCOD 6: PROIECTAREA STRUCTURILOR DIN ZIDĂRIE  
PARTEA 1: REGULI GENERALE PENTRU CONSTRUCȚII DE  
ZIDĂRIE ARMATĂ ȘI NEARMATĂ**

**GHID DE UTILIZARE SM SR EN 1996-1-1:**

**Chișinău  
2023**

# **PROIECTAREA STRUCTURILOR COMPOZITE DIN ZIDĂRIE**

**EUROCOD 6: PROIECTAREA STRUCTURILOR DIN ZIDĂRIE  
PARTEA 1: REGULI GENERALE PENTRU CONSTRUCȚII DE  
ZIDĂRIE ARMATĂ ȘI NEARMATĂ**

**Ghid de utilizare**

CZU 692(075.8)  
P 94

Lucrarea a fost discutată și aprobată pentru editare la ședința Consiliului Facultății Construcții, Geodezie și Cadastru, proces-verbal nr. 7 din 20.03.2023.

## PREFAȚĂ

**Ghidul de utilizare SM SR EN 1996-1-1: Proiectarea din zidărie. Partea 1-1 Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată a fost elaborat cu suportul Agenției de Dezvoltare din Republica Cehă în cadrul Proiectului nr. CzDA-MD-2016-012-RO-15130 ”Implementarea Eurocodurilor în Republica Moldova”.**

Ghidul are scopul să familiarizeze utilizatorii cu principiile de proiectare a structurilor conform standardelor europene în construcții.

Acest ghid este destinat proiectanților, cercetătorilor științifici, studenților instituțiilor de învățământ superior de profil tehnic și nu este destinat vânzării.

Sugestiile și propunerile pentru acest material, rugăm să fie expediate la adresa: [vadim.turcan@cms.utm.md](mailto:vadim.turcan@cms.utm.md).

**Revizuirea și editarea ghidului în limba română a fost elaborată de:  
Universitatea Tehnică a Moldovei**

Conf. univ, dr., ing. Anatolie TARANENCO

Conf. univ, dr., ing. Ion CREȚU

Asist. univ., drd., ing. Vadim ȚURCAN

Asist. univ., drd., ing. Evgheni CUTIA

### DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM

**Proiectarea structurilor compozite din zidărie:** Eurocod 6: proiectarea structurilor din zidărie: Ghid de utilizare / Guvernul Republicii Moldova, Ministerul Economiei și Infrastructurii, Universitatea Tehnică a Moldovei; elaborare: Anatolie Taranenco [et al.].

– Chișinău: Tehnica-UTM, 2023 – . – ISBN 978-9975-45-935-8.

Cerințe de sistem: PDF Reader.

Partea 1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată.

– 2023. – 129 p.: fig., tab. – Apare cu suportul Agenției de Dezvoltare din Rep. Cehă.

– ISBN 978-9975-45-936-5 (PDF).

Bun de tipar 21.04.23

Coli de tipar 16,0

Formă electronică

Comanda nr. 53

MD-2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168. UTM

MD-2045, Chișinău, str. Studenților, 9/9. Editura ”Tehnica-UTM”

## CUPRINS

Introducere .....	7
Semne și simboluri folosite .....	10
1. Caracteristica materialelor necesare pentru proiectare.....	15
1.1 Introducere.....	15
1.2 Elemente de zidărie .....	15
1.2.1 Clasificarea elementelor de zidărie .....	15
1.2.2 Rezistența la compresiune a elementelor de zidărie.....	16
1.3 Mortare .....	17
1.3.1 Tipuri de mortare.....	17
1.3.2 Rezistența la compresiune a mortarului .....	17
1.4 Betonul de umplură .....	17
1.5 Armarea pentru structura peretelui .....	17
1.6 Zidărie .....	18
1.6.1 Rezistența la compresiune a zidăriei .....	18
1.6.2 Rezistența la forfecare a zidăriei .....	20
1.6.3 Rezistența la încovoiere a zidăriei.....	22
1.6.4 Proprietățile deformării și modificările de volum ale zidăriei .....	23
1.6.5 Modulul de elasticitate al zidăriei nearmate.....	24
1.6.6 Modulul de forfecare a zidăriei nearmate .....	24
1.6.7 Limita de curgere, contracție, dilatare termică și umiditate zidărie de expansiune .....	24
2. Proiectarea elementelor de zidărie nearmate.....	25
2.1 Metodologia de proiectare conform stărilor limită .....	25
2.1.1 Principii de proiectare bazate pe stări limite .....	25
2.1.2 Factorul de fiabilitate .....	25
2.2 Proiectarea elementelor supuse la compresiune .....	26
2.2.1 Ipoteze de calcul.....	26
2.2.2 Proiectarea la rezistență la compresiunea a pereților (stâlpilor) din zidărie nearmată.....	27
2.3 Pereți și stâlpi solicitați de încărcări concentrate .....	34
2.4 Proiectarea pereților solicitați de forfecare.....	35
2.5 Proiectarea pereților încărcăți de sarcini laterale perpendiculare pe planul lor .....	37
2.5.1 Prezentare generală a metodelor .....	37
2.6 Proiectare cu privire la modificările de volum și dimensiunile limită ale zidăriei .....	41
2.6.1 Limitarea raporturilor de înălțime și lungime / grosime a peretelui în ceea ce privește utilitatea.....	43
3. Metode simplificate de proiectare a elementelor și structurilor de zidărie nearmată.....	45

3.1	Introducere .....	45
3.2	Verificarea simplificată a rezistenței la compresiune a pereților (stâlp).....	45
3.2.1	Condiții generale pentru utilizarea unui calcul simplificat al pereților încărcăți vertical.....	45
3.2.2	Condiții suplimentare pentru pereții de perete ca suporturi ale capătului final .....	46
3.2.3	Limitarea intervalului de tavan .....	46
3.2.4	Grosimea minimă necesară a peretelui.....	47
3.2.5	Condiția de bază a fiabilității pentru verificarea rezistenței la compresiune a pereților (stâlp).....	47
3.2.6	Rezistența proiectării la compresie .....	47
3.2.7	Factorul de reducere .....	48
3.2.8	Înălțimea efectivă a peretelui (stâlpi) .....	48
3.2.9	Stabilitatea peretelui (piloni).....	49
3.3	Verificarea simplificată a rezistenței la forfecare a peretelui.....	49
3.4	Verificarea simplificată a fiabilității peretelui sub încărcări concentrate .....	50
3.5	Verificarea simplificată a fiabilității peretelui podelei subterane pentru efectele presiunii pământului în repaus .....	51
4.	Proiectarea elementelor de perete armate.....	53
4.1	Introducere .....	53
4.2	Elemente de zidărie întărite longitudinal cu eforturi de îndoire predominante.....	53
4.2.1	Elementele de perete rigidizate supuse la o îndoire simplă .....	53
4.3	Elemente de zidărie întărite longitudinal, cu tensiune compresivă predominantă.....	57
4.4	Verificarea elementelor la forfecare.....	58
4.4.1	Generalități.....	58
4.4.2	Verificarea rezistenței la forfecare a armăturii de perete expusă sarcinii orizontale pe planul peretelui (pereți de forfecare).....	58
4.4.3	Verificarea grinzilor de perete armate și a grinzilor de forfecare înaltă .....	59
4.5	Protecție la armare.....	61
4.6	Cea mai mică zonă transversală de armare .....	62
4.7	Ancorarea și contactul armăturii .....	62
4.7.1	Armatura de ancorare .....	62
4.7.2	Imbinarea armaturilor.....	64
5.	Proiectarea structurilor de zidărie expuse la foc .....	65
5.1	Introducere .....	65
5.2	Standarde pentru proiectarea efectelor de incendiu și a condițiilor de fiabilitate de bază ..	65
5.3	Proiectarea procedurilor pentru verificarea rezistenței la foc a structurilor de zidărie .....	66
5.3.1	Evaluarea prin teste .....	67

5.3.2 Evaluarea folosind valorile tabelului.....	67
5.3.3 Evaluare prin calcul.....	68
6. Exemple de calcul al elementelor din zidărie nearmată.....	70
6.1 Stâlpul din peretele interior.....	70
6.2 Stâlpul perimetral al unei clădiri cu tavane din lemn.....	72
6.3 Stâlpul perimetral al sălii.....	74
6.4 Peretele periferic din blocuri de beton aerat.....	78
6.5 Peretele periferic al cărămizilor arse periate.....	81
6.6 Peretele subteran încărcat cu presiune la pământ și încărcat vertical.....	84
6.7 Peretele subteran încărcat cu presiune la pământ și neîncărcat vertical.....	88
6.8 Peretele încărcat de presiunea laterală a vântului.....	90
6.9 Peretele de forfecare al clădirii cu mai multe etaje.....	93
7. Exemple de metode de calcul simplificate.....	99
7.1 Stâlpul din peretele interior simplificat.....	99
7.2 Simplu perete subteran încărcat cu presiune la pământ.....	102
7.3 Zidul glisant al peretelui cu mai multe etaje al clădirii verificat într-o forfecare simplificată.....	103
8. Exemple de calcul al unui element din zidărie armată.....	106
8.1 Despărțire pe tavanul flexibil consolidat în imbinările rosturilor.....	106
8.2 Peretele subsolului cu o fereastră încărcată cu presiune la pământ și armată în imbinările patului.....	109
8.3 Perete încărcat cu presiune laterală a vântului și întărit în imbinările rosturilor.....	112
8.4 Armatura peretelui mansardei consolidată sub acoperiș.....	117
Anexa 1.....	121
Anexa 2.....	123

## Introducere

Republica Moldova este la etapa de tranziție în vederea implementării Eurocodurilor în Republica Moldova. Cadrul legal de implementare și adoptare a eurocodurilor o constituie:

- Legea nr. 112 din 02.07.2014 *”pentru ratificarea Acordului de Asociere între Republica Moldova, pe de o parte, și Uniunea Europeană și Comunitatea Europeană a Energiei Atomice și statele membre ale acestora, pe de altă parte”*
- Hotărârea de Guvern Nr. 933 din 12.11.2014 *„cu privire la armonizarea reglementărilor tehnice și a standardelor naționale în domeniul construcțiilor cu legislația și standardele europene”*
- Cod Practic CP A.01.02/L:2014 *”Aplicarea și utilizarea Eurocodurilor”*

Eurocod 6 este compus din următoarele părți:

- **SM SR EN 1996-1-1** Proiectarea structurilor de zidărie  
Partea 1-1: Reguli generale pentru construcții de zidărie armată și nearmată
- **SM SR EN 1996-1-2**: Proiectarea structurilor de zidărie  
Partea 1-2: Reguli generale. Calculul structurilor la foc
- **SM SR EN 1996-2**: Proiectarea structurilor de zidărie  
Partea 2: Proiectare, alegere materiale și execuție zidărie
- **SM SR EN 1996-3**: Proiectarea structurilor de zidărie  
Partea 3: Metode de calcul simplificate pentru construcții de zidărie nearmată

Acestea au fost aprobate prin Hotărârea Institutului Național de Standardizare și Metrologie nr. 128 din 02.07.2015.

Hotărârea de Guvern Nr. 933 din 12.11.2014 prevede că până în 2020 Republica Moldova va armoniza legislația în domeniul construcțiilor cu standardele europene.

După cum urmează armonizarea documentelor normative naționale în domeniul construcțiilor urmează a fi substituite de Eurocod-uri, prin elaborarea anexelor naționale pentru fiecare în parte.

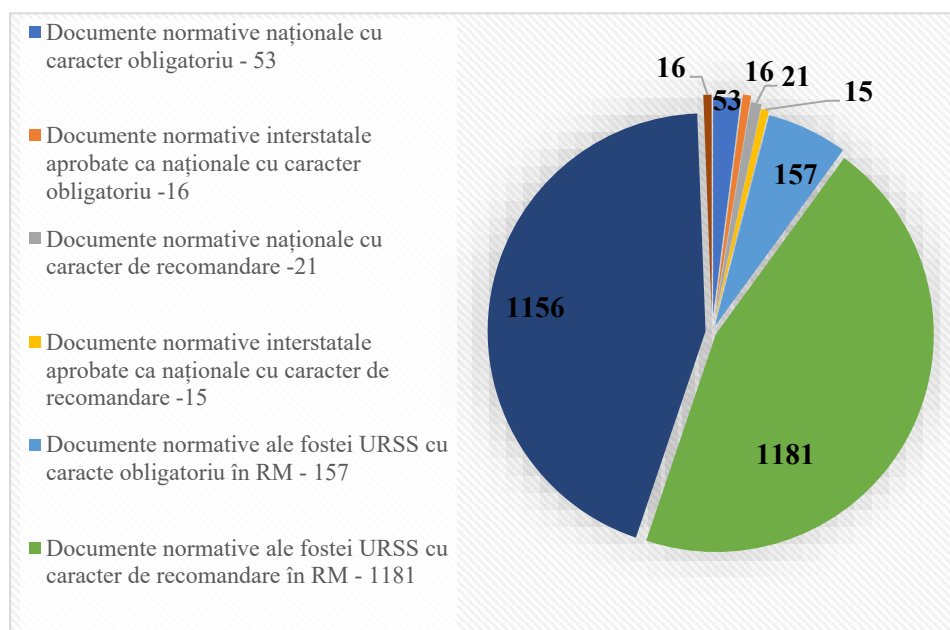
În Republica Moldova realizarea construcțiilor este reglementată de un cadru legislativ amplu. Legea nr. 721 din 02.02.1996 *”privind calitatea în construcții”* stabilește baza juridică, tehnico-economică și organizatorică de activitate a persoanelor fizice și juridice în domeniul construcțiilor, obligațiile și răspunderea lor privind calitatea în construcții.

Pentru obținerea unor construcții de calitate corespunzătoare sînt obligatorii realizarea și menținerea pe întreaga durată de existență a construcțiilor a următoarelor exigențe esențiale:

- **A** – rezistență și stabilitate;
- **B** – siguranță în exploatare;
- **C** – siguranță la foc;
- **D** – igienă, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului înconjurător;
- **E** – izolație termică, hidrofugă și economie de energie;
- **F** – protecție împotriva zgomotului.

Normativele de proiectare în vigoare pe teritoriul Republicii Moldova sunt prezentate în [Catalogul documentelor în construcții 2020](#). Menținerea documentului respectiv este asigurată anual de către Ministerul Economiei și Infrastructurii.

Actualmente, sistemul de documente normative în construcții (SDNC) al Republicii Moldova constă din **2615 documente normative**. Majoritatea documentelor normative în construcții sunt normative ale fostelor U.R.S.S. și R.S.S.M., aplicarea cărora pe teritoriul Republicii Moldova a fost permisă prin scrisoarea Ministerului Arhitecturii și Construcțiilor al Republicii Moldova nr. 03-05/340 din 01.04.1993 "Referitor la funcționarea normativelor în construcție pe teritoriul Republicii Moldova". Prin această scrisoare s-a autorizat aplicarea documentelor normative ale fostelor U.R.S.S. și R.S.S.M., pînă la anularea sau precizarea lor.

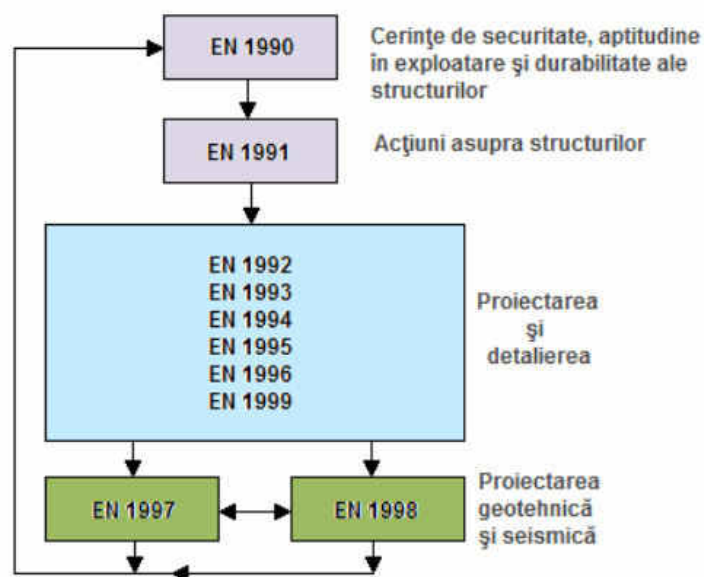


În 1975, Comisia Comunității Europene decide, în baza art. 95 al Tratatului, un program de acțiune în domeniul construcțiilor. Obiectivul programului este de a elimina obstacolele în calea comerțului și armonizarea specificațiilor tehnice.

În cadrul acestui program de acțiune, comisia a luat inițiativa de a stabili un ansamblu de reguli tehnice armonizate pentru proiectarea lucrărilor de construcții; aceste reguli, într-o primă etapă, sunt utilizate ca o alternativă la reglementările naționale în vigoare în diferite state membre și înlocuirea acestora.

Structura normativelor de proiectare Eurocod este următoarea:





După cum urmează armonizarea documentelor normative naționale în domeniul construcțiilor urmează a fi substituite de Eurocod-uri, prin elaborarea anexelor naționale pentru fiecare în parte. În general, conform recomandărilor Comisiei Europene procesul de tranziție la Eurocodurile constă din următoarele etape:

1. Perioada de traducere
2. Perioada de calibrare la nivel național
3. Perioada de coexistență

În perioada de traducere se efectuează traducerea Eurocodurilor publicate de CEN, iar în perioada de calibrare la nivel național se determină parametrii determinați la nivel național (NDP), se elaborează Anexele naționale. Aceste două etape pot fi comasate.

Publicarea Anexelor naționale constituie începutul perioadei de coexistență, pe parcursul căreia atât standardele și normativele în construcții naționale cât și Eurocodurile pot fi aplicate, alegerea privind aplicarea lor aparținând clientului. Această perioadă poate dura până la 3 ani, după expirarea căreia toate standardele și normativele în construcții naționale conflictuale cu Eurocodurile trebuie să fie anulate.

Republica Moldova a recepționat toate părțile Eurocodurilor traduse în limba română. Acestea au fost recepționate de Institutului de Standardizare din Moldova (ISM) de la Asociația de Standardizare din România (ASRO).

În cadrul Institutului de Standardizare din Moldova, comitetul tehnic *TC54 – Eurocoduri cu domeniul de activitate: „Bazele proiectării și calculul structurilor de construcții pentru toate tipurile de materiale de construcții cu referire la terminologie, simboluri utilizate, încărcături, acțiuni și alte solicitări”* are rolul de a elabora și implementa anexele naționale la eurocoduri.

La momentul actual Republica Moldova a adoptat 28 de anexe naționale.