

Łukasz Drobiec
Radosław Jasiński
Adam Piekarczyk

KONSTRUKCJE MUROWE

WEDŁUG EUROKODU 6
I NORM ZWIĄZANYCH



3

WYDAWNICTWO NAUKOWE PWN

KONSTRUKCJE MUROWE

WEDŁUG EUROKODU 6
I NORM ZWIĄZANYCH

Łukasz Drobiec
Radosław Jasiński
Adam Piekarczyk

KONSTRUKCJE MUROWE

WEDŁUG EUROKODU 6
I NORM ZWIĄZANYCH



WYDAWNICTWO NAUKOWE PWN
WARSZAWA 2017

3

Projekt okładki i stron tytułowych: **Przemysław Spiechowski**

Ilustracja na okładce: **Autorzy**

Recenzenci: **prof. dr hab. inż. Romuald Orłowicz**
mgr inż. Lech Misiewicz

Autorzy poszczególnych rozdziałów:

A. Piekarczyk – rozdz. 1, rozdz. 3 (wraz z R. Jasińskim, Ł. Drobciem)
R. Jasiński – rozdz. 2, rozdz. 3 (wraz z A. Piekarczykiem, Ł. Drobciem)
Ł. Drobiec – rozdz. 3 (wraz z A. Piekarczykiem, R. Jasińskim), rozdz. 4

Wydawca: **Karol Zawadzki**

Koordinator ds. redakcji: **Renata Ziółkowska**

Redaktor: **Agnieszka Grabarczyk**

Produkcja: **Mariola Grzywacka**

Dział reklamy: **Agnieszka Borzęcka** (agnieszka.borzecka@pwn.com.pl)

Skład i łamanie: **ScanSystem.pl Ewa Szelałyńska**

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujmy cudzą własność i prawo.
Więcej na www.legalnakultura.pl
Polska Izba Książki

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA
Warszawa 2017

ISBN: 978-83-01-18814-6 t. 3
978-83-01-17294-7 całość (1–3)

Wydanie I

Wydawnictwo Naukowe PWN SA
02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2
tel. 22 69 54 321, faks 22 69 54 288
infolinia 801 33 33 88
e-mail: pwn@pwn.com.pl; reklama@pwn.pl
www.pwn.pl

Druk i oprawa: **Białostockie Zakłady Graficzne SA**

Ogólny spis treści

TOM I

Wprowadzenie

1. Ustalenia ogólne
2. Podstawy projektowania
3. Materiały
4. Trwałość
5. Wymagania konstrukcyjne
6. Wykonawstwo konstrukcji murowych
7. Niezbrojone ściany murowe obciążone głównie pionowo
8. Ściany obciążone siłą skupioną

TOM II

1. Mur w złożonych stanach naprężeń
2. Niezbrojone ściany murowe poddane obciążeniom ścinającym
3. Niezbrojone ściany murowe zginane z płaszczyzny
4. Niezbrojone ściany murowe zginane w płaszczyźnie
5. Ściany murowe poddane łącznie obciążeniom pionowym i prostopadłym do ich powierzchni
6. Ściany usztywniające
7. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe

TOM III

1. Zbrojone części konstrukcji murowych poddane zginaniu
2. Zbrojone części konstrukcji murowych poddane obciążeniom ścinającym
3. Zbrojone części konstrukcji murowych poddane osiowemu i mimośrodowemu ściskaniu
4. Stan graniczny użyteczności

Spis treści

Wprowadzenie	XI
Podstawowe oznaczenia	XIII
1. Zbrojone części konstrukcji murowych poddane zginaniu	1
1.1. Analizy i badania	1
1.2. Przepisy normowe	36
1.2.1. Ustalenia norm polskich	36
1.2.2. Wymagania innych norm	56
1.2.3. Ustalenia Eurokodu 6	63
1.3. Algorytm sprawdzania nośności na zginanie zbrojonych konstrukcji murowych metodą uproszczoną według normy PN-EN 1996-1-1 [N1]	80
1.4. Przykłady obliczeń	86
Literatura do rozdziału 1	114
2. Zbrojone części konstrukcji murowych poddane obciążeniom ścinającym	117
2.1. Podstawowe definicje	117
2.2. Podstawy teoretyczne	118
2.2.1. Zagadnienia zbrojonych ścian i belek w świetle badań	119
2.2.2. Modele obliczeniowe ścian i belek murowanych	277
2.3. Nośność i odkształcalność ścinanych ścian i belek według norm	313
2.3.1. Ściany	313
2.3.2. Belki	319
2.4. Ustalenia przyjęte w Eurokodzie 6	327
2.4.1. Ściany	327
2.4.2. Belki i belki wysokie	409
Literatura do rozdziału 2	442

3. Zbrojone części konstrukcji murowych poddane osiowemu i mimośrodowemu ściskaniu	451
3.1. Podstawowe definicje	451
3.2. Podstawy teoretyczne	451
3.2.1. Zagadnienia zbrojonych ściskanych ścian w świetle badań	451
3.2.2. Modele obliczeniowe ścian i belek murowanych	497
3.3. Nośność i odkształcalność ściskanych ścian i słupów w świetle norm	505
3.3.1. Polskie normy	505
3.3.2. Normy europejskie	546
3.3.3. Inne normy	552
3.4. Ustalenia przyjęte w Eurokodzie 6	574
3.4.1. Analiza konstrukcji	574
3.4.2. Stan graniczny nośności	574
3.4.3. Autorskie metody obliczeniowe oparte na założeniach EC6	607
3.4.4. Algorytm sprawdzania warunków stanu granicznego nośności na ściskanie ścian zbrojonych podłużnie według metody uproszczonej	614
3.4.5. Przykłady obliczeń ścian zbrojonych podłużnie	618
Literatura do rozdziału 3	646
4. Stan graniczny użyteczności	651
4.1. Podstawowe definicje	651
4.2. Podstawowe rodzaje zarysowań murowanych ścian w zależności od sposobu ich obciążenia	652
4.2.1. Ściany ściskane osiowo	652
4.2.2. Ściany ściskane mimośrodowo	655
4.2.3. Ściany obciążone siłą skupioną	656
4.2.4. Ściany obciążone głównie poziomo (zginane z płaszczyzny)	657
4.2.5. Ściany zginane w płaszczyźnie	658
4.2.6. Ściany ścinane	659
4.2.7. Miejsca koncentracji naprężeń	660
4.3. Podstawy teoretyczne	662
4.3.1. Wprowadzenie	662
4.3.2. Badania i analizy murów na podatnych podporach	662
4.3.3. Badania strefy podokiennej	682
4.3.4. Badania strefy połączenia ścian	686
4.3.5. Badania parametrów odkształcalności ścian ścinanych	690
4.4. Stan graniczny użyteczności w zaleceniach normowych	698
4.4.1. Normy krajowe	698
4.5. Ustalenia przyjęte w EC6	717
4.5.1. Postanowienia ogólne	717
4.5.2. Ściany murowe niezbrojone	717
4.5.3. Elementy zbrojone konstrukcji murowych	719
4.5.4. Elementy sprężone konstrukcji murowych	719

4.5.5. Skrupowane elementy konstrukcji murowych	719
4.5.6. Ściany obciążone siłą skupioną	720
4.5.7. Dodatkowe informacje zamieszczone w załącznikach krajowych	720
Literatura do rozdziału 4	722

Wprowadzenie

Trzeci tom książki poświęcony jest zbrojonym konstrukcjom murowym oraz sprawdzaniu stanu granicznego użyteczności murowanych ścian. Tradycje stosowania zbrojenia w konstrukcjach murowych sięgają w Polsce lat trzydziestych XX wieku, a największy rozwój wiąże się z odbudową kraju. Od tego czasu wykonawstwo i projektowanie murów zbrojonych stało się bardziej świadome. Mniej więcej z tamtego okresu pochodzą normy i wytyczne projektowania rozróżniające wyraźnie mury zbrojone podłużnie (pionowo) i poprzecznie (poziomo). Uprzemysłowienie budownictwa w późniejszych latach sprawiło, że zbrojone konstrukcje murowe zeszły na drugi plan. Dopiero pewne trendy urbanistyczne rozpoczęte pod koniec lat osiemdziesiątych XX wieku związane z szybkim rozwojem budownictwa mieszkaniowego sprawiły, że konstrukcje murowe, a w szczególności zbrojone, stały się niemal powszechne.

W normie Eurokod 6 tematyce murów zbrojonych poświęcono kilka podrozdziałów dotyczących zbrojonych murów poddanych zginaniu, zginaniu i osiowemu ścisaniu lub tylko osiowemu ścisaniu oraz zbrojonych murów ścinanych. Na etapie edycji książki postanowiliśmy tematykę zbrojonych konstrukcji murowych podzielić na podstawowe trzy przypadki obciążeń, czyli zginanie, ścinanie i ścinanie ze ścisaniem oraz ścisanie osiowe i mimośrodowe. Każdemu z tych tematów przyporządkowano jeden z rozdziałów książki. W każdym z rozdziałów przedstawiono stan wiedzy, opisano wykonane badania, modele analityczne oraz wytyczne z norm różnych krajów, a także starano się podać genezę i skomentować zalecenia zamieszczone w Eurokodzie 6. W poszczególnych rozdziałach zamieszczono opracowane na podstawie wymagań tej normy algorytmy projektowania zilustrowane przykładami obliczeń zbrojonych konstrukcji murowych. Książka wzbogacona jest licznymi rysunkami i tablicami.

Ostatni rozdział poświęcony jest stanom granicznym użyteczności SGU (z ang. *serviceability limit states*), który nie został szeroko ujęty w Eurokodzie 6. Nie podano tam żadnych wytycznych dotyczących obliczeniowego sprawdzania ugięć i deformacji, skutków drgań oraz uszkodzeń lokalnych (zarysowań) konstrukcji murowych. Podano jedynie wymagania związane z dopuszczalnymi wymiarami ścian,

które mają umożliwić spełnienie warunku SGU bez wykonywania obliczeń. Nie znaczy to, że stan graniczny użyteczności nie był nigdy sprawdzany obliczeniowo, wręcz przeciwnie – bardziej szczegółowe zapisy zawierały pierwsze krajowe normy z połowy lat sześćdziesiątych XX wieku, gdy wprowadzono w kraju metodę stanów granicznych. Ostatnie normowe zapisy dotyczące obliczeniowego sprawdzania SGU znalazły się w normie pomostowej z 2007 roku.

W rozdziale czwartym dotyczącym SGU opisano podstawowe rodzaje zarysowań ścian murowanych w zależności od sposobu ich obciążenia, przedstawiono stan badań, dawne oraz aktualne zalecenia normowe. Rozdział wzbogacono fotografiami pochodzącymi z doświadczeń własnych autorów.

Ze względu na kompleksowe ujęcie problemu projektowania konstrukcji murowych – książka adresowana jest zarówno do studentów kierunku budownictwo, kierunku architektura, jak i praktykujących inżynierów oraz rzeczoznawców budowlanych.

Książka *Konstrukcje murowe według Eurokodu 6 i norm związanych* pierwotnie została pomyślana, jako praca trzypięciotomowa. Z uwagi na znaczną złożoność problematyki i wynikającą z tego obszerność rozdziałów dotyczących murów zbrojonych zmuszeni zostaliśmy do zwiększenia objętości książki. Dlatego część problemów przewidzianych pierwotnie w tomie trzecim znajdzie się w tomie czwartym. Planowany tom IV poświęcony zostanie w głównej mierze murom skrzepowanym, murom wypełniającym konstrukcje szkieletowe, murom sprężonym oraz akcesoriom do wykonywania konstrukcji murowych: kotwom, łącznikom ściennym i wybranym elementom prefabrykowanym.

Autorzy pragną bardzo serdecznie podziękować recenzentom trzeciego tomu książki prof. dr. hab. inż. Romualdowi Orłowiczowi oraz mgr. inż. Lechowi Misiewiczowi za cenne uwagi, dzięki którym praca stała się bardziej czytelna. Za ciągłą motywację do pracy autorzy wyrażają szczególne podziękowania prof. dr. hab. inż. Włodzimierzowi Starosolskiemu i prof. dr. hab. inż. Adamowi Zyburze.

Słowa podziękowania należą się również dr. inż. Marianowi Kazkowi, mgr. inż. Mariuszowi Machejowi i mgr. inż. Wojciechowi Kazkowi z firmy SPECBUD za udostępnienie oprogramowania komputerowego do poprzednich tomów. Szczególne podziękowania składamy firmie Solbet, której pomoc rozwiązała wiele problemów na etapie wydawniczym.

Podobnie jak w przypadku dwóch poprzednich tomów, jesteśmy świadomi możliwości popełnienia błędów, zbagatelizowania lub wręcz pominięcia niektórych problemów. Bylibyśmy niezmiernie wdzięczni za przesyłanie uwag oraz informacji o pomyłkach, czy błędach na adresy autorów poszczególnych rozdziałów: lukasz.drobiec@polsl.pl, radoslaw.jasinski@polsl.pl, adam.piekarczyk@polsl.pl.

Gliwice, lipiec 2016 r.

Łukasz Drobiec
Radosław Jasiński
Adam Piekarczyk

Podstawowe oznaczenia

Duże litery łacińskie

- A – pole powierzchni, parametr doświadczalny lub obliczeniowy
- A_{brutto} – pole przekroju brutto
- A_h – pole powierzchni muru (w płaszczyźnie poziomej), pole powierzchni zbrojenia poziomego
- A_n – pole powierzchni poprzecznego przekroju muru (wzdłuż przekątnej)
- A_{netto} – pole powierzchni netto elementu murowego (po potrąceniu pionowych drążeń)
- A_s – pole przekroju poprzecznego stali zbrojenia
- A_{sw} – sumaryczne pole przekroju poprzecznego stali zbrojenia
- A_v – pole powierzchni muru (w płaszczyźnie pionowej)
- A_{s1} – pole powierzchni zbrojenia bardziej rozciąganego lub mniej ściskanego
- A_{s2} – pole powierzchni zbrojenia bardziej ściskanego lub mniej rozciąganego
- E – doraźny moduł sprężystości muru; wartość średnia doraźnego modułu sprężystości muru wyznaczona zgodnie z PN-EN 1052-1:2000
- E_∞ – długotrwały moduł sprężystości muru (uwzględniający efekt odkształceń reologicznych)
- E_0 – początkowy moduł sprężystości muru przy $\sigma = 0$
- E_c – moduł sprężystości betonu lub materiału, z którego wykonano belkę współpracującą z murowaną ścianą
- E_{cm} – sieczny moduł sprężystości betonu wypełniającego
- E_d – obliczeniowa wartość obciążenia
- E_i – moduł sprężystości pojedynczego elementu próbnego
- E_{longterm} – długotrwały moduł sprężystości muru
- E_m – moduł sprężystości zaprawy
- E_s – moduł sprężystości stali zbrojeniowej

EQU	– utrata równowagi statycznej konstrukcji lub jakiegokolwiek jej części uważanej za ciało sztywne
F	– siła zewnętrzna; pole powierzchni pasma ściennego; pole powierzchni; wypadkowa obciążenia; współczynnik
F_c	– siła niszcząca badany element próbny; siła wypadkowa w ściskanej strefie przekroju
F_d	– obliczeniowa nośność na ściskanie lub rozciąganie
$F_{i,max}$	– maksymalne obciążenie pojedynczego elementu próbnego
F_m	– siła wypadkowa w obliczeniowej ściskanej strefie muru
F_s	– obliczeniowa siła wypadkowa w zbrojeniu
F_t	– siła wypadkowa w rozciąganej strefie przekroju
F_v	– wypadkowa siła ścinająca
G	– oddziaływanie stałe, moduł ścinania (Kirchoffa)
H	– całkowita wysokość budynku; siła pozioma działająca na budynek; współczynnik naprężenia rozciągającego w stali zbrojeniowej belki współpracującej z murem
I	– moment bezwładności przekroju
I_{eff}	– efektywny moment bezwładności przekroju
I_d	– współczynnik uszkodzenia
I_i	– moment bezwładności elementu i
I_j	– moment bezwładności elementu względem głównej osi bezwładności $j = x, y$
I_s	– moment bezwładności całkowitego przekroju zbrojenia obliczany względem osi przechodzącej przez środek ciężkości przekroju sprowadzonego
J	– współczynnik
K	– stała stosowana do obliczania wytrzymałości muru na ściskanie; stosunek modułów sprężystości muru E_x/E_y ; współczynnik
K_e	– sprężysta sztywność ściany poziomo ścinanej cyklicznie
K_E	– cecha sprężystości muru
K_M	– sztywność na zginanie ściany lub pręta
K_S	– sztywność na ścinanie ściany lub pręta (oznaczana także jako K_F)
L	– długość budynku; rozpiętość stropu
L_{eff}	– efektywna długość ściany
M	– moment zginający
M_{ad}	– dodatkowy obliczeniowy moment zginający
M_b	– moment niszczący w płaszczyźnie spoiny wspornej; moment zginający na dolnej krawędzi ściany
M_{cr}	– moment zginający wywołujący zarysowanie muru
M_d	– ukośny moment zginający
M_{dc}	– nośność na zginanie ściany wspornikowej z uwagi na dekompresję
M_{Ed}	– obliczeniowy moment zginający

M_{Edf}	– obliczeniowy moment zginający pod stropem
M_{Edu}	– obliczeniowy moment zginający nad stropem
M_{eff}	– moment w węźle ściana-strop zmniejszony przez odkształcenia plastyczne w ścianie
M_{ij}	– moment zginający w i -tej ścianie spowodowany poziomym oddziaływaniem wiatru działającym w kierunku $j = x, y$
M_m	– największy moment zginający w środkowej 1/5 części wysokości ściany
M_{md}	– obliczeniowy moment zginający w połowie wysokości ściany
M_N	– moment zginający w ścianie wywołany obciążeniem podłużnym
M_o	– moment podporowy w przypadku pełnego zamocowania rozpatrywanego elementu (pręta)
M_{pod}	– moment podporowy
M_R	– moment zginający powodujący zniszczenie elementu konstrukcji (moment niszczący)
M_{Rd}	– obliczeniowa nośność przekroju na zginanie
$M_{R,exp}$	– moment zginający powodujący zniszczenie elementu konstrukcji wyznaczony z badań eksperymentalnych
$M_{R,theor}$	– moment zginający powodujący zniszczenie elementu konstrukcji wyznaczony na drodze obliczeń teoretycznych
M_S	– moment zginający wywołany przez oddziaływania na konstrukcję
M_u	– maksymalny moment zginający
M_t	– moment zginający na górnej krawędzi ściany
M_v	– moment zginający w ścianie wywołany obciążeniem poziomym
M_{wd}	– moment zginający wywołany obciążeniem prostopadłym do powierzchni ściany
N	– sumaryczne obliczeniowe oddziaływanie pionowe na budynek; siła podłużna
N_{Ed}	– obliczeniowa wartość obciążenia pionowego
N_{Edc}	– obliczeniowa wartość pionowego obciążenia skupionego
N_{Edf}	– obliczeniowa wartość obciążenia pod stropem
N_{Edu}	– obliczeniowa wartość obciążenia nad stropem
N_{El}	– obciążenie przekazane na strop
N_{hd}	– obliczeniowa siła podłużna wywołana obciążeniem poziomym
N_{id}	– obliczeniowe siły podłużne na górze i dole ściany lub słupa
N_m	– obliczeniowa siła podłużna w środkowej 1/5 części wysokości ściany
N_{md}	– obliczeniowa siła podłużna w połowie wysokości ściany lub słupa
N_R	– siła podłużna wywołująca zniszczenie elementu konstrukcji (siła niszcząca)
N_{Rd}	– obliczeniowa nośność ściany lub słupa
N_{Rdc}	– obliczeniowa nośność ściany ze względu na pionowe obciążenia skupione
N_S	– podłużna siła wewnętrzna wywołana przez oddziaływania

N_{sl}	– reakcja ze stropu (obciążenie ze stropu)
N_{vd}	– obliczeniowa siła podłużna wywołana obciążeniem pionowym
P	– obciążenie lub siła sprężająca; praca
Q	– oddziaływanie zmienne
Q_d	– obliczeniowa wartość całkowitego obciążenia pionowego w części budynku usztywnionego przez trzon usztywniający
R	– nośność elementu konstrukcji; wytrzymałość, parametr
R_d	– nośność obliczeniowa elementu
R_e	– granica plastyczności stali
S	– siła wewnętrzna wywołana przez oddziaływania na konstrukcję; długość oparcia belki na ścianie; moment statyczny
S_d	– obliczeniowa wartość siły wewnętrznej
S_k	– charakterystyczna wartość siły wewnętrznej
SLS	– stan graniczny użyteczności
T	– siła rozciągająca; poprzeczna siła w paśmie łączącym; współczynnik naprężenia stycznego
ULS	– stan graniczny nośności
V	– siła poprzeczna; siła ścinająca; współczynnik ściskającego naprężenia normalnego, współczynnik zmienności; objętość
V_{Ed}	– obliczeniowa wartość siły poprzecznej
$V_{Ed,cr}$	– obliczeniowa wartość poziomej siły ścinającej powodująca zarysowania poprzecznego przekroju ściany
V_{Rd}	– obliczeniowa nośność przekroju na ścinanie
V_{Rd1}	– nośność na ścinanie muru niezbrojonego
V_{Rd2}	– nośność współpracującego zbrojenia na ścinanie
W	– wskaźnik zginania przekroju; obciążenie prostopadłe do powierzchni ściany; wypadkowa obciążenia; współczynnik
W_{Ed}	– obliczeniowe obciążenie prostopadłe do powierzchni na jednostkę powierzchni
Z	– sprężysty wskaźnik wytrzymałości przekroju na jednostkę wysokości lub długości ściany

Małe litery łacińskie

a	– odległość; szerokość przekroju ściany, na której przekazuje się rozpór łuku, szerokość filarka międzyotworowego; parametr doświadczalny; ugięcie stropu
-----	---

- a_1 – odległość od końca ściany do krawędzi przyłożonego obciążenia; odległość środka ciężkości zbrojenia rozciąganego od rozciąganej krawędzi przekroju
- a_1, a_2 – wymiary oczek poziomego zbrojenia muru
- a_i – odległość środka ciężkości prętów zbrojenia od krawędzi bardziej ściskanej lub mniej rozciąganej
- a_m – odległość środka ciężkości obliczeniowej bryły naprężeń ściskających od krawędzi bardziej ściskanej
- a_v – długość odcinka ścinania
- a_w – szerokość wieńca żelbetowego na ścianie; zastępcza szerokość pasma
- b – szerokość przekroju; parametr doświadczalny
- b_c – szerokość ściskanej krawędzi przekroju belki w połowie rozstawu podpór
- b_{ef} – szerokość efektywna elementu z półką
- b_{eff} – szerokość efektywna elementu z półką kątową
- b_{eft} – szerokość efektywna elementu z półką teową
- c – współczynnik redukcyjny naprężeń stycznych w ścianie zależny od proporcji wymiarów ściany h/l ; odległość osi głównej przekroju od krawędzi bardziej ściskanej; spójność materiału (kohezja)
- c_{jx} – kohezja muru w płaszczyźnie spoin wspornych (początkowa wytrzymałość muru na ścinanie w płaszczyźnie spoin wspornych przy zerowym naprężeniu normalnym)
- c_{nom} – nominalna wartość otuliny
- d – wysokość użyteczna belki; parametr
- d_c – wskaźnik zaniku współczynnika tarcia
- d_v – wysokość użyteczna przekroju ścinanego
- e – mimośród
- e_0 – mimośród początkowy (teoria I rzędu); mimośród siły podłużnej na górnej krawędzi ściany
- e_a – mimośród przypadkowy (niezamierzony)
- e_{ad} – obliczeniowy mimośród dodatkowy siły podłużnej uwzględniający efekty II rzędu
- e_c – mimośród dodatkowy
- e_{Ed} – mimośród obliczeniowej siły podłużnej
- e_{he} – mimośród na górze i dole ściany, od obciążeń poziomych
- e_{hm} – mimośród w środku ściany od obciążeń poziomych
- e_i – mimośród na górze lub dole ściany; mimośród całkowitej siły podłużnej
- e_{init} – mimośród początkowy
- e_k – mimośród od pełzania
- e_m – mimośród od obciążeń, mimośród w połowie wysokości ściany
- e_{mk} – mimośród w połowie wysokości ściany

e_{s1}	– mimośród siły podłużnej względem środka ciężkości zbrojenia bardziej rozciąganego lub mniej ściskanego
e_{s2}	– mimośród siły podłużnej względem środka ciężkości zbrojenia bardziej ściskanego lub mniej rozciąganego
e_u	– mimośród siły podłużnej na dolnej krawędzi ściany
Δe_{II}	– mimośród dodatkowy wynikający z efektów II rzędu
f	– wytrzymałość muru na ściskanie; wytrzymałość; ugięcie
f_B	– wytrzymałość na ściskanie elementu murowego ($F_B = F_{max}/A_{br}$) – ogólnie, też wyznaczana zgodnie z procedurą EN
f_b	– znormalizowana średnia wytrzymałość muru na ściskanie elementu murowego
f_{bt}	– wytrzymałość elementu murowego na rozciąganie
f_{cx}	– wytrzymałość na ściskanie muru w kierunku równoległym do spoin wspornych
f_{cy}	– wytrzymałość na ściskanie muru w kierunku prostopadłym do spoin wspornych
f_d	– obliczeniowa wytrzymałość na ściskanie muru w rozpatrywanym kierunku
f_k	– charakterystyczna wytrzymałość na ściskanie muru
$f_{k,s}$	– charakterystyczna wytrzymałość muru na ściskanie wg PN-EN 1996-3:2010
f_m	– wytrzymałość na ściskanie zaprawy murarskiej
$f_{m,t}$	– wytrzymałość zaprawy na rozciąganie
f_{mv}	– wytrzymałość zaprawy na ścinanie
f_{mx}	– wytrzymałość zaprawy na rozciąganie przy zginaniu
f_t	– wytrzymałość muru na rozciąganie osiowe
f_{tk}	– charakterystyczna wytrzymałość stali zbrojeniowej na rozciąganie
f_v	– wytrzymałość muru na ścinanie w kierunku równoległym do spoin wspornych
f_{v0}	– średnia początkowa wytrzymałość muru na ścinanie pod zerowym naprężeniem ściskającym
f_{v0i}	– początkowa wytrzymałość na ścinanie muru pod zerowym naprężeniem ściskającym uzyskana z badań pojedynczego elementu próbnego
f_{vd}	– obliczeniowa wytrzymałość muru na ścinanie w kierunku równoległym do płaszczyzny spoin wspornych wg PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05
f_{vdu}	– obliczeniowa wytrzymałość muru na ścinanie w kierunku równoległym do płaszczyzny spoin wspornych wg PN-EN 1996-3:2010
f_{vk}	– charakterystyczna wytrzymałość muru na ścinanie w kierunku równoległym do płaszczyzny spoin wspornych
f_{vk0}	– charakterystyczna początkowa wytrzymałość muru na ścinanie przy zerowym naprężeniu normalnym wg PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05

f_{vk0i}	– charakterystyczna wytrzymałość na ścinanie w płaszczyźnie między prefabrykowaną częścią nadproża zespolonego i zaprawą w spoinie wspornej
$f_{vk0,s}$	– charakterystyczna początkowa wytrzymałość muru na ścinanie przy zerowym naprężeniu normalnym wg PN-EN 1996-3:2010
f_{vlt}	– graniczna wartość f_{vk}
f_{vv}	– wytrzymałość muru na ścinanie w kierunku prostopadłym do spoin wspornych
f_{vv0}	– średnia początkowa wytrzymałość muru na ścinanie w kierunku prostopadłym do płaszczyzny spoin wspornych pod zerowym naprężeniem ściskającym
f_{vvd}	– obliczeniowa wytrzymałość muru na ścinanie w kierunku prostopadłym do płaszczyzny spoin wspornych
f_x	– wytrzymałość muru na rozciąganie przy zginaniu, w skrócie – wytrzymałość muru na zginanie
f_{xd}	– obliczeniowa wytrzymałość na zginanie odpowiednio do płaszczyzny zginania
f_{xd1}	– obliczeniowa wytrzymałość na zginanie muru z płaszczyzną zniszczenia równoległą do spoin wspornych
$f_{xd1,app}$	– zastępcza obliczeniowa wytrzymałość na zginanie muru z płaszczyzną zniszczenia równoległą do spoin wspornych
f_{xd2}	– obliczeniowa wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu muru z płaszczyzną zniszczenia prostopadłą do spoin wspornych
$f_{xd2,app}$	– zastępcza obliczeniowa wytrzymałość na zginanie muru z płaszczyzną zniszczenia prostopadłą do spoin wspornych
f_{xk}	– charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu muru odpowiednio do płaszczyzny zginania
f_{xk1}	– charakterystyczna wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu muru z płaszczyzną zniszczenia równoległą do spoin wspornych
f_{xk2}	– charakterystyczna wytrzymałość na zginanie muru z płaszczyzną zniszczenia prostopadłą do spoin wspornych
f_y	– granica plastyczności stali zbrojeniowej
f_{yd}	– obliczeniowa granica plastyczności stali zbrojeniowej
f_{yk}	– charakterystyczna granica plastyczności stali zbrojenia
g	– ciężar własny na jednostkę długości
g_k	– charakterystyczny ciężar własny ściany na jednostkę długości
h	– wysokość ściany murowej w świetle; wysokość
h_B	– wysokość elementu murowego
h_c	– wysokość ściany do poziomu obciążenia
h_d	– wysokość nachylonej części ściany szczytowej
h_{ef}	– efektywna wysokość ściany
h_i	– wysokość ściany murowej i w świetle