

Mury z kamienia rodzimego.

Obliczenia statyczne.

PN

B-183

Norma tymczasowa

1) **Wytrzymałość na ściskanie murów z kamienia rodzimego** jest zależna od wytrzymałości kamienia, sposobu obróbki kamienia, rodzaju zaprawy, od dobroci wykonania, a przy kamieniach t. zw. łamanych i od grubości murów. W murach bardziej smukłych, gdzie zachodzi możliwość wyboczenia, wytrzymałość zależy nadto od stosunku wysokości do grubości i od usztywnień poprzecznych.

2) **Kategorie konstrukcji i ogólne wymagania.** Przy ustalaniu dopuszczalnych naprężeń rozróżniamy następujące rodzaje konstrukcji.

a) Ciosy podporowe. Ciosy te winny mieć dokładnie obrobione powierzchnie wsporne.

b) Mury z ciosów. Ciosy w murach ciosowych winny mieć powierzchnie wsporne w przybliżeniu płaskie, uzyskane przez prawidłowe łupanie i poprawione przez usunięcie większych nierówności, zgodnie z normą PN/B — 357 dla ciosów surowych.

Spoiny wsporne nie powinny przekraczać grubości 15 mm. Kamienie w murze winny być układane na płask w stosunku do sił ciśnących. Spoiny poprzeczne i podłużne winny być o ile możliwości przykryte pełnymi powierzchniami ciosów następnej warstwy.

c) Mury z kamienia łamanego rzędowego. Kamień łamany rzędowy winien odpowiadać normie PN/B — 357. Wysokość poszczególnych rzędów kamieni może być różna, ale wysokości kamieni w jednym rzędzie winny być jednakowe. Kamienie w murze winny być układane na płask w stosunku do sił ciśnących. Spoiny poprzeczne i podłużne winny być o ile możliwości przykryte pełnymi powierzchniami kamieni następnej warstwy.

d) Mury z kamienia łamanego warstwowego. Kamień łamany warstwowy winien być sortowany odpowiednio do normy PN/B — 357. Kamienie w murze winny być układane na płask w stosunku do sił ciśnących z możliwym przewiązaniem spoin poprzecznych i podłużnych.

e) Mury z kamienia łamanego. Kamień łamany może pochodzić z kamieniołomów lub z głazów narzutowych. Winien on być obrobiony wg. normy PN/B — 357 i odpowiednio przesortowany. Każdy kamień w murze winien być ułożony tak, aby zachowywał trwałą równowagę bez pomocy innych kamieni. W żadnym razie jedno kamienie nie powinny przeszkadzać w pracy innym (np. rozklinowywać). Kamienie powinny być układane o ile możliwości z przewiązaniem spoin pionowych i z całkowitym wypełnieniem przestrzeni między kamieniami przy pomocy zaprawy oraz tłucznia wtopionego w zaprawę.

Kamienie do konstrukcji wszystkich kategorii powinny być nie zwietrzałe i nie spękane.

Mury winny być układane wg. zasad sztuki budowlanej.

3) **Zasadnicze dopuszczalne naprężenia w konstrukcjach z kamienia rodzimego, ściśkanych osiowo i niepodlegających wyboczeniu,** przyjmuje się wg. następującej tablicy.

Rodzaj konstrukcji	Wytrzymałość kamienia $R_c \geq \text{kg/cm}^2$	Zasadnicze dopuszczalne naprężenia w założeniu zapraw:													
		cem. 1:3		cem. 1:4		cem. 1:5		cem.-wap. 1:1:9		wapiennej 1:2 lub 1:3					
Ciosy podporowe	1000	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	500	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mur z ciosów	1000	55	—	50	—	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	500	35	—	30	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	20	—	17	—	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Przy grubościach murów w cm.													
		≥ 70	≤ 70 ≥ 55	< 55	≥ 70	≤ 70 ≥ 55	< 55	≥ 70	≤ 70 ≥ 55	< 55	≥ 70	≤ 70 ≥ 55	< 55	≥ 70	≤ 70 ≥ 55
Mur z kamienia rzędowego	500	25	20	15	23	18	14	20	16	12	18	14	10	—	—
	200	15	12	9	13	10	8	12	9	7	10	8	6	7	4,5
Mur z kamienia łamanego warstwowego	500	20	17	12	18	15	11	16	13	10	14	11,5	8,5	—	—
	200	12	10	7	10	8	6	9	7	5	8	6	4	6	3,5
Mur z kamienia łamanego	500	17	14	10	15	12	9	13	11	8	12	10	7	—	—
	200	10	8	6	9	7	5	8	6	5	7	5	4	5	3

Wrzesień 1945 r.

Ciąg dalszy na str. 2

Obowiązuje tymczasowo na mocy Zarządzenia Ministra Odbudowy z dn. 9.II.1946 r.

Jeśli obciążenie działa tylko na część muru np. pod poduszkami podporowymi belek i podciągów, na podporach sklepień itp., dopuszczalne naprężenia na docisk należy przyjmować o 50% większe od zasadniczych naprężeń dopuszczalnych na ściskanie podanych w powyższej tablicy.

4) **Wpływ wyboczenia.** Powyższe naprężenia dopuszczalne muszą być pomnożone przez współczynnik φ lub podzielone przez jego odwrotność w , jeżeli smukłość muru t. j. stosunek wysokości wyboczeniowej h do promienia bezwładności i przekracza liczbę 19,1; przy przekrojach prostokątnych oznacza to, że stosunek wysokości h do najmniejszego wymiaru przekroju d przekracza liczbę 5,5.

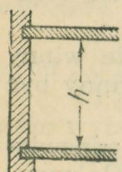
Wysokość h liczy się w świetle pomiędzy właściwymi usztywnieniami poziomymi (por. rys. 1). Za właściwe usztywnienia poziome przyjmuje się:

a) stropy żelbetowe,

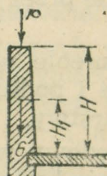
b) stropy na żelaznych belkach zakotwionych w murze w odległościach do 3,0 m od kotwy do kotwy, a przede wszystkim zakotwionych na każdym filarze międzyokiennym, stropy na belkach drewnianych zakotwionych w murze w odległościach do 2,5 m. od kotwy do kotwy, a przede wszystkim zakotwionych na każdym filarze międzyokiennym — pod warunkiem, żeby kotwy były należycie zabezpieczone od przerdzewienia.

c) ew. inne konstrukcje przy odpowiednim umotywowaniu.

Jeżeli mur nie posiada na górnym końcu usztywnienia poziomego, wówczas wysokość wyboczeniową oblicza się ze wzoru (por. rys. 2).



Rys. 1.



Rys. 2.

$$h = \frac{2PH + 2,5GH_1}{P + G} \quad (1)$$

We wzorze tym P jest siłą pionową zewnętrzną przyłożoną na górnym końcu muru, G jest ciężarem własnym muru od górnego końca muru do stężenia poziomego, zaś H i H_1 są odpowiednimi pionowymi odległościami do dolnego poziomu stężenia. Jeżeli ciężar własny G jest przyłożony w środku wysokości H , wówczas wzór (2) przyjmuje formę:

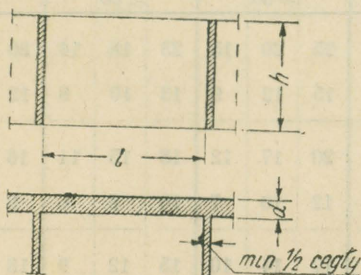
$$h = 2H \frac{P + 0,625 G}{P + G} \quad (2)$$

Współczynniki wyboczenia φ podane są w następującej tablicy:

h/d	h/i	Współczynnik wyboczenia φ	Odwrotność współczynnika wyboczenia $w = \frac{1}{\varphi}$
5,5	19,1	1,00	1,00
6	20,7	0,98	1,02
7	24,2	0,94	1,06
8	27,7	0,90	1,11
9	31,2	0,86	1,16
10	34,6	0,82	1,22
11	38,1	0,78	1,28
12	41,5	0,74	1,35
13	45,0	0,70	1,43
14	48,5	0,66	1,52
15	52,0	0,62	1,61
16	55,4	0,58	1,72
17	58,9	0,54	1,85
18	62,3	0,50	2,00

Uwaga: Przy smukłości $h : d > 10$, zaprawy wapiennej stosować nie wolno.

Wpływ wyboczenia zmniejsza się, o ile mury usztywnione są przewiązanymi z nimi murami poprzecznymi o grubości co najmniej $\frac{1}{2}$ cegły (rys. 3).



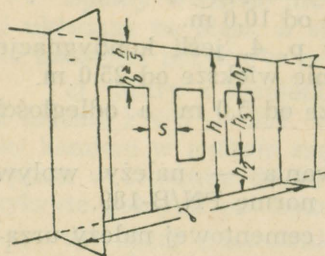
Rys. 3.

W tym wypadku współczynniki wyboczenia należy podzielić przez następujące współczynniki ψ :

Ciąg dalszy na str. 3

h/d	h/i	Współczynniki ψ zmniejszające wpływ wybożenia		
		1 : h = 1	1 : h = 2	1 : h = 3
5,5	19,1	1,00	1,00	1,00
6	20,7	0,98	0,98	0,99
7	24,2	0,97	0,97	0,98
8	27,7	0,96	0,97	0,98
9	31,2	0,95	0,96	0,98
10	34,6	0,94	0,96	0,98
11	38,1	0,93	0,96	0,98
12	41,5	0,92	0,95	0,98
13	45,0	0,91	0,95	0,97
14	48,5	0,90	0,95	0,97
15	52,0	0,89	0,94	0,97
16	55,4	0,88	0,94	0,97
17	58,9	0,87	0,94	0,97
18	62,3	0,86	0,93	0,96

5) **Filary.** Wysokość wybożeniową w filarach oblicza się jak w pełnych ścianach pomiędzy odpowiednimi stężeniami poziomymi (stropami).



Rys. 4

Zmniejszenie wpływu wybożenia przy pomocy współczynników ψ należy uwzględnić — jak dla pełnych ścian bez otworów tylko wtedy, gdy:

a) wysokość pozostawionego muru nad otworem drzwiowym h_0 jest nie mniejsza od 1/5 wysokości wybożeniowej h ,

b) jeżeli suma wysokości pozostawionych murów nad i pod oknami $h_1 (h_1 + h_2)$ jest nie mniejsza od 1/5 wysokości wybożeniowej h (rys. 4).

c) Przy obliczaniu filarów, których szerokość jest mniejsza od grubości należy sprawdzić również smukłość, biorąc stosunek $h_3 : s$. Do obliczenia wpływu wybożenia będzie wtedy miarodajna smukłość większa.

6) Dopuszczalne naprężenia na rozciąganie i ścinanie przy mimośrodkowym ściskaniu przyjmuje się w kg/cm^2 wg. następującej tablicy:

Dop. napr. na rozciąganie i ścinanie przy zaprawach:				
cem. 1 : 3	cem. 1 : 4	cem. 1 : 5 cem.—wap. 1 : 1 : 6	cem.—wap. 1 : 1 : 9	wap. 1 : 3 i 1 : 2
1,2	1,1	0,9	0,6	—

7) **Naprężenia skrajne przy mimośrodkowym ściskaniu** obliczane są ze wzorów:

Naprężenie ściskające:

$$\sigma_{\max} = \frac{P \psi}{\varphi F} + \frac{M}{W_1} \quad (3)$$

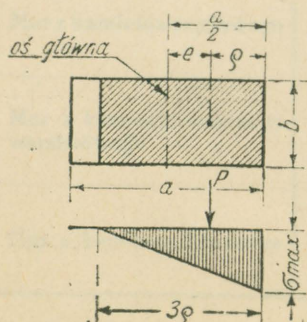
Naprężenie rozciągające jeśli ono występuje:

$$\sigma_{\min} = \frac{P}{F} - \frac{M}{W_2} \quad (4)$$

We wzorach tych P jest siłą ściskającą, M momentem gnącym, F polem przekroju, W_1 i W_2 są wskaźnikami wytrzymałościowymi, znaczenie ψ i φ jak wyżej w p. 4.

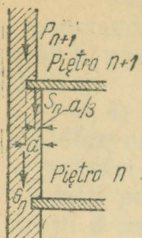
$\sigma_{\max}$ nie powinno przekraczać zasadniczych dopuszczalnych naprężeń na ściskanie.

Jeśli $\sigma_{\min}$ okaże się większe od dopuszczalnego naprężenia na rozciąganie, wówczas obliczenie naprężeń ściskających należy wykonać bez uwzględnienia strefy rozciąganej. Przy tym mimośrodk obciążenia w stosunku do osi głównej przechodzącej przez środek ciężkości pełnego przekroju nie może przekraczać połowy odległości od tej osi do krawędzi, gdzie panuje największe naprężenie ściskające. W szczególności dla przekroju prostokątnego (rys. 5).



Rys. 5

$$\sigma_{\max} = \frac{2 P \psi}{\varphi 3 \varphi b} \quad e \leq \frac{a}{4} \quad (5)$$



Rys. 6

8. **Ściany wielopiętrowe.** Przy ścianach wielopiętrowych — obciążenie na ścianę n-go piętra od wszystkich wyżej leżących pięter, przyjmuje się jako przyłożone w środku ciężkości przekroju ściany lub słupa piętra $n + 1$; obciążenie od ciężaru ściany n-go piętra przyjmuje się jako przyłożone w jej środku ciężkości. Obciążenie od stropu nad n-tym piętrem przyjmuje się:

a) jako przyłożone na odległość $1/3$ utwierdzenia belek od wewnętrznej powierzchni ściany (rys. 6) lub

b) na osi podpory przegubowej, o ile takowa została zastosowana, bądź też

c) w środku ciężkości ściany piętra „n” w wypadku stropów żelbetowych z wieńcem żelbetowym z oblicówką do $1/2$ cegły lub też przy zastosowaniu wieńca powiązanego ze stropem i spoczywającego na środku muru.

9. **Wpływ wiatru** przy obliczaniu ścian budynków murowanych i grubości nie mniejszej, niż 41 cm może być pominięty, jeżeli wysokość budynku jest mniejsza od jego potrójnej szerokości i jeśli przytym wysokość kondygnacji i odległości między ścianami poprzecznymi są niewielkie, a mianowicie:

a) przy stropach drewnianych, zakotwionych jak w p. 4, jeśli kondygnacje są nie wyższe od 5,0 m, a odległości między ścianami poprzecznymi nie większe od 10,0 m.

b) przy stropach na belkach żelaznych, zakotwionych jak w p. 4, jeśli kondygnacje są nie wyższe od 5,0 m, a odległości między ścianami poprzecznymi nie większe od 25,0 m.

c) przy stropach żelbetowych, jeśli kondygnacje nie są wyższe od 5,0 m, a odległości między ścianami poprzecznymi nie większe od 30,0 m.

W innych wypadkach — w braku odpowiedniego umotywowania — należy wpływ wiatru w obliczeniach statycznych uwzględnić, stosując do obciążeń normę PN/B-189.

10. **Dylatacje.** W murach z kamienia rodzimego na zaprawie cementowej należy urządzać przerwy dylatacyjne w odstępach co 30,0 m.

Uwaga ogólna: Dopuszczalne są w poszczególnych wypadkach obliczenia oparte na założeniach innych, niż wyżej podane, pod warunkiem jednak należytego uzasadnienia naukowego.

Współczynnik	Współczynnik	Współczynnik	Współczynnik	Współczynnik
0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
2,7	2,8	2,9	3,0	3,1
3,2	3,3	3,4	3,5	3,6
3,7	3,8	3,9	4,0	4,1
4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
4,7	4,8	4,9	5,0	5,1
5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
5,7	5,8	5,9	6,0	6,1
6,2	6,3	6,4	6,5	6,6
6,7	6,8	6,9	7,0	7,1
7,2	7,3	7,4	7,5	7,6
7,7	7,8	7,9	8,0	8,1
8,2	8,3	8,4	8,5	8,6
8,7	8,8	8,9	9,0	9,1
9,2	9,3	9,4	9,5	9,6
9,7	9,8	9,9	10,0	10,1

Nr. Inwi 423



NZB/N 27

Publikacja ze zbiorów Biblioteki Głównej AGH w Krakowie



Biblioteka Główna
AGH w Krakowie



Polskie Normy wydane w latach 1924-1945. Digitalizacja i rozpowszechnienie
projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Nauki w ramach
Programu Społeczna Odpowiedzialność Nauki II - moduł: Wsparcie dla bibliotek naukowych

01.12.2024-30.11.2025
BIBL/SP/0002/2024/02



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego
