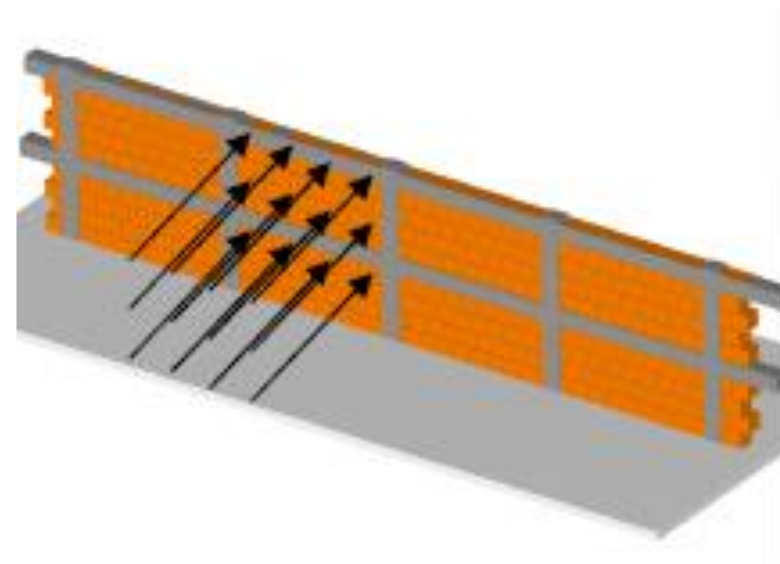


NEARMIRANI ZIDOVI IZLOŽENI BOČNOM OPTEREĆENJU

Zidovi koji mogu biti izloženi bočnom opterećenju, pri graničnom stanju nosivosti, proračunska vrijednost momenta koji djeluje na zid, M_{Ed} mora da bude manja ili jednaka proračunskoj vrijednosti momenta nosivosti zida, M_{Rd} , tako da je

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$



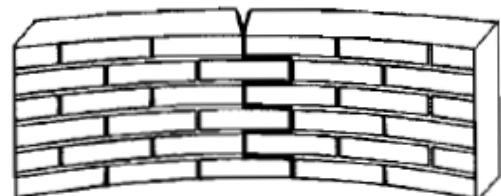
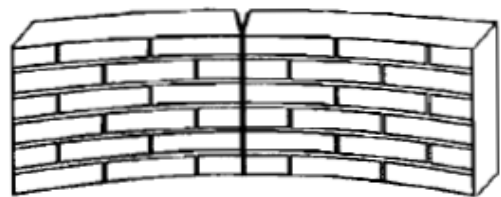
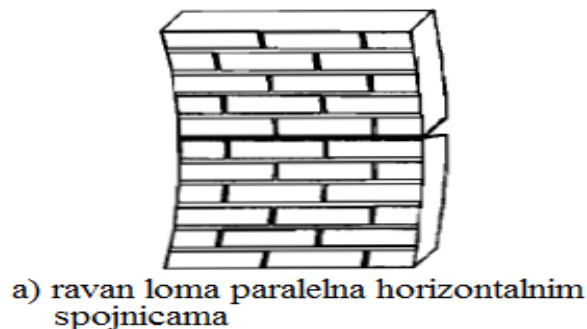
Uslovi oslanjanja

Pri procjeni bočne nosivosti zida moraju se uzeti u obzir uslovi oslanjanja i kontinuiteta zida. Reakcije uzduž ivice zida, nastale zbog proračunskog opterećenja, mogu se pretpostaviti da su raspoređene ravnomjerno podijeljeno. Dobre veze zidova, oslonci za prijem dejstva vjetra, obezbijavaju se pomoću spona, zidarske veze s poprečnim zidovima ili vezama sa međuspratnim konstrukcijama.

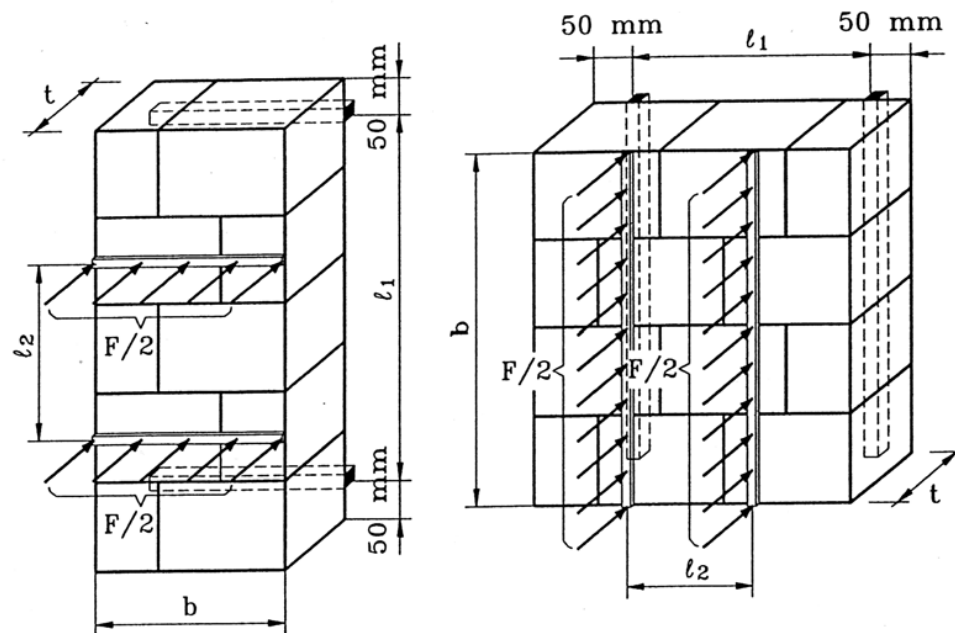
Pri proračunu treba uzeti u obzir odnos čvrstoća zida na savijanje za dva ortogonalna pravca.

Karakteristične čvrstoće zida na savijanje van svoje ravni, f_{x1} i f_{x2}

f_{x1} je karakteristična čvrstoća zida kada je ravan loma paralelna malterskoj spojnici, a f_{x2} je karakteristična čvrstoća zida kada je ravan loma upravna na horizontalne spojnice. Čvrstoće zida na savijanje mogu biti prekoračene na primjer pri dejstvu vjetra ili pri dejstvu snijega.



b) ravan loma upravna na horizontalne spojnice



Naponi u zidu $\sigma_i = \frac{M_i}{W_i}$ se razmatraju za osu savijanja 1-1, odnosno za osu savijanja 2-2. Potrebno je granični naponi usljed mjerodavne kombinacije uticaja budu manji od karakteristične čvrstoće zida na savijanje van svoje ravni.

Vrednosti za f_{xk1} (ravan loma paralelna horizontalnim spojnica)

Element za zidanje	f_{xk1} (N/mm ²)			
	Malter opšte namene		Tankoslojni malter	Lakoagregatni malter
	$f_m < 5$ N/mm ²	$f_m \geq 5$ N/mm ²		
Glina	0,10	0,10	0,15	0,10
Kalcijum silikat	0,05	0,10	0,20	ne koristi se
Beton	0,05	0,10	0,20	ne koristi se
Autoklavirani aerirani beton	0,05	0,10	0,15	0,10
Veštački kamen	0,05	0,10	ne koristi se	ne koristi se
Obrađeni prirodni kamen	0,05	0,10	0,15	ne koristi se

Vrednosti f_{xk2} (ravan loma upravna na horizontalne spojnice)

Element za zidanje		f_{xk2} (N/mm ²)			
		Malter opšte namene		Tankoslojni malter	Lakoagregatni malter
		$f_m < 5$ N/mm ²	$f_m \geq 5$ N/mm ²		
Glina		0,20	0,40	0,15	0,10
Kalcijum silikat		0,20	0,40	0,30	ne koristi se
Beton		0,20	0,40	0,30	ne koristi se
Autoklavirani aerirani beton	$\rho < 400$ kg/m ³	0,20	0,20	0,20	0,15
	$\rho \geq 400$ kg/m ³	0,20	0,40	0,30	0,15
Veštački kamen		0,20	0,40	ne koristi se	ne koristi se
Obrađeni prirodni kamen		0,20	0,40	0,15	ne koristi se

Napomena 4: Vrednosti f_{xk2} ne treba da budu veće od vrednosti čvrstoće na savijanje elementa za zidanje.

Proračun vrijednosti momenta savijanja koji djeluje na zid, M_{Ed}

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

- Pri analizi zidova izloženih bočnom opterećenju u proračun treba uzeti u obzir: uticaj slojeva nepropusnih za vlagu, uslove oslanjanja odnosno kontinuitet zida preko oslonaca.
- Zid sa licem treba analizirati kao jednoslojni zid izveden u cjelosti od elemenata koji imaju manju čvrstoću na savijanje.
- Dilataciju u zidu treba tretirati kao ivicu preko koje se ne mogu prenijeti momenti i smičuće sile.
- Pri proračunu oslonaca, može se usvojiti da je reakcija duž ivice zida usljed opterećenja ravnomjerno raspodijeljena. Ukrućenje na osloncu može se obezbijediti spojnim sredstvima, zidnim slogovima ili međuspratnim tavanicama ili krovom.
- Na mjestima gdje su bočno opterećeni zidovi povezani zidnim slogovima ili na mjestima gdje se armiranobetonske tavanice oslanjaju na njih, oslanjanje se može smatrati kao kontinualno. Sloj nepropusan na vlagu treba razmatrati kao da obezbjeđuje slobodno oslanjanje. Na mjestima gdje su zidovi povezani sa vertikalno opterećenim nosivim zidom ili drugom pogodnom konstrukcijom pomoću spojnih sredstava duž vertikalnih ivica, može se pretpostaviti djelimičan kontinuitet momenta na vertikalnim stranama zida, ako se pokaže da je čvrstoća spojnih sredstava dovoljna.

Kada je zid oslonjen duž tri ili četiri ivice, proračunska vrijednost momenta koji deluje na zid, M_{Edi} , može se uzeti, po jedinici dužine (kN/m), kao:

- kada je ravan loma paralelna sa horizontalnim spojnica, tj. u pravcu f_{xk1} :
po jedinici dužine zida,

$$M_{Ed1} = \alpha_1 W_{Ed} l^2$$

ili

- kada je ravan loma upravna na horizontalne spojnice, tj. u pravcu f_{xk2} :

$$M_{Ed2} = \alpha_2 W_{Ed} l^2$$

$$\alpha_1 = \mu \alpha_2,$$

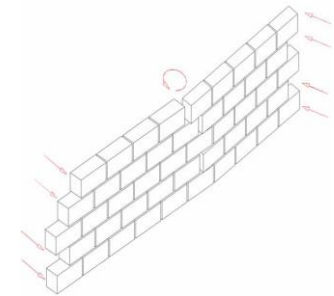
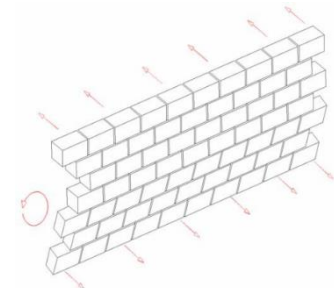
gdje su:

α_1, α_2 koeficijenti momenta savijanja kojima se uzima u obzir stepen uklještenja na ivicama zida i odnos visine prema dužini zida;

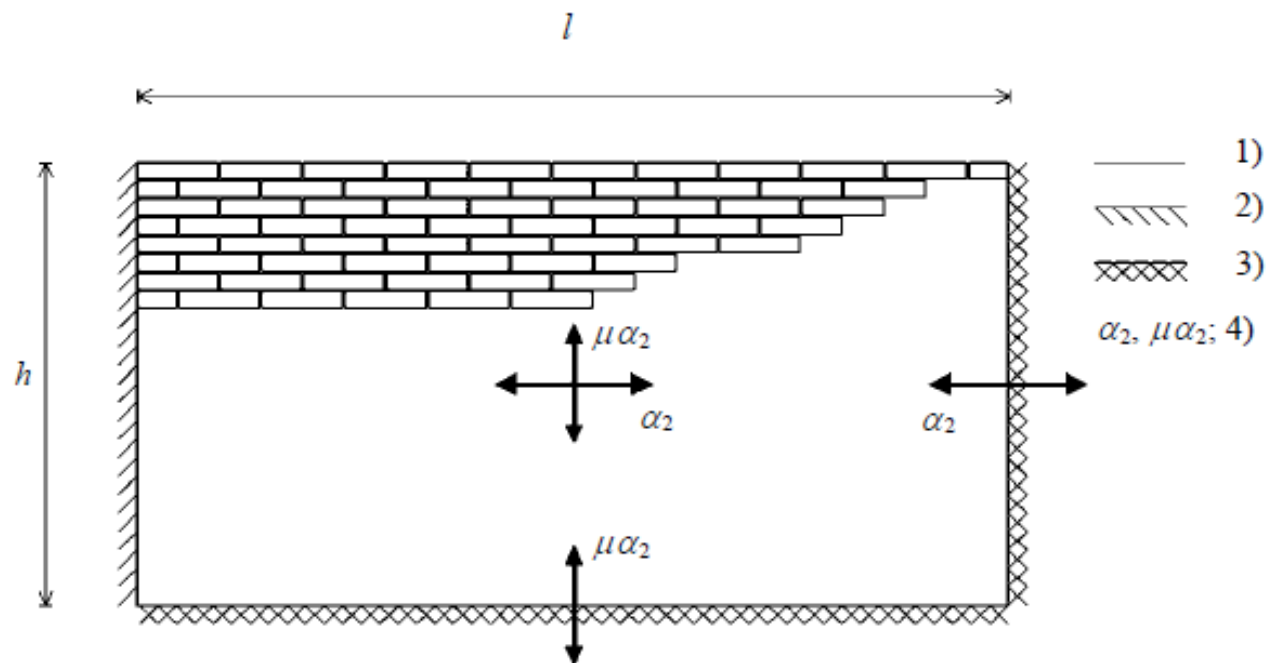
l dužina zida;

W_{Ed} proračunska vrijednost bočnog opterećenja po jedinici površine.

Pri proračunu treba uzeti u obzir odnos čvrstoća zida na savijanje za dva ortogonalna pravca, μ .



Koeficijenti momenata savijanja α_2 , bočno opterećenog jednoslojnog zida debljine manje ili jednake 250mm, koji je oslonjen na tri ili četiri ivice



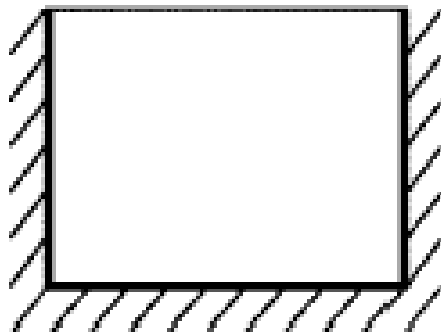
Legenda:

- 1) slobodna ivica
- 2) slobodno oslonjena ivica
- 3) uklještena/kontinualna ivica
- 4) koeficijenti momenata savijanja za označene pravce

Prikaz uslova oslanjanja koji su korišćeni u narednim tabelama

Uslovi oslanjanja
zida

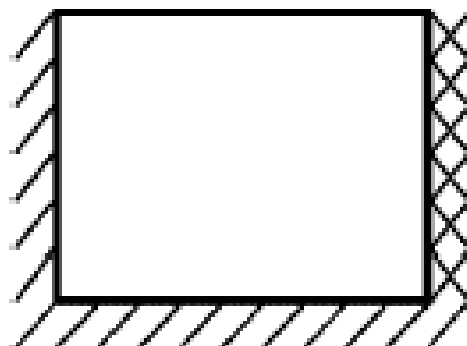
A



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,031	0,045	0,059	0,071	0,079	0,085	0,090	0,094
0,90	0,032	0,047	0,061	0,073	0,081	0,087	0,092	0,095
0,80	0,034	0,049	0,064	0,075	0,083	0,089	0,093	0,097
0,70	0,035	0,051	0,066	0,077	0,085	0,091	0,095	0,098
0,60	0,038	0,053	0,069	0,080	0,088	0,093	0,097	0,100
0,50	0,040	0,056	0,073	0,083	0,090	0,095	0,099	0,102
0,40	0,043	0,061	0,077	0,087	0,093	0,098	0,101	0,104
0,35	0,045	0,064	0,080	0,089	0,095	0,100	0,103	0,105
0,30	0,048	0,067	0,082	0,091	0,097	0,101	0,104	0,107
0,25	0,050	0,071	0,085	0,094	0,099	0,103	0,106	0,109
0,20	0,054	0,075	0,089	0,097	0,102	0,105	0,108	0,111
0,15	0,060	0,080	0,093	0,100	0,104	0,108	0,110	0,113
0,10	0,069	0,087	0,098	0,104	0,108	0,111	0,113	0,115
0,05	0,082	0,097	0,105	0,110	0,113	0,115	0,116	0,117

Uslovi oslanjanja
zida

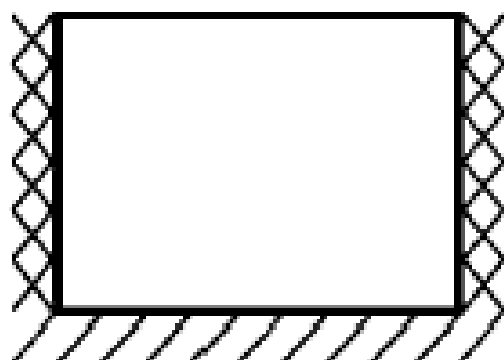
B



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,024	0,035	0,046	0,053	0,059	0,062	0,065	0,068
0,90	0,025	0,036	0,047	0,055	0,060	0,063	0,066	0,068
0,80	0,027	0,037	0,049	0,056	0,061	0,065	0,067	0,069
0,70	0,028	0,039	0,051	0,058	0,062	0,066	0,068	0,070
0,60	0,030	0,042	0,053	0,059	0,064	0,067	0,069	0,071
0,50	0,031	0,044	0,055	0,061	0,066	0,069	0,071	0,072
0,40	0,034	0,047	0,057	0,063	0,067	0,070	0,072	0,074
0,35	0,035	0,049	0,059	0,065	0,068	0,071	0,073	0,074
0,30	0,037	0,051	0,061	0,066	0,070	0,072	0,074	0,075
0,25	0,039	0,053	0,062	0,068	0,071	0,073	0,075	0,077
0,20	0,043	0,056	0,065	0,069	0,072	0,074	0,076	0,078
0,15	0,047	0,059	0,067	0,071	0,074	0,076	0,077	0,079
0,10	0,052	0,063	0,070	0,074	0,076	0,078	0,079	0,080
0,05	0,060	0,069	0,074	0,077	0,079	0,080	0,081	0,082

Uslovi oslanjanja
zida

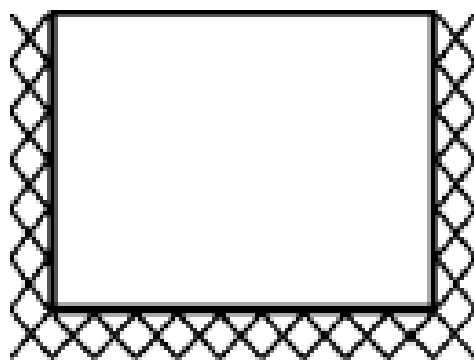
C



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,020	0,028	0,037	0,042	0,045	0,048	0,050	0,051
0,90	0,021	0,029	0,038	0,043	0,046	0,048	0,050	0,052
0,80	0,022	0,031	0,039	0,043	0,047	0,049	0,051	0,052
0,70	0,023	0,032	0,040	0,044	0,048	0,050	0,051	0,053
0,60	0,024	0,034	0,041	0,046	0,049	0,051	0,052	0,053
0,50	0,025	0,035	0,043	0,047	0,050	0,052	0,053	0,054
0,40	0,027	0,038	0,044	0,048	0,051	0,053	0,054	0,055
0,35	0,029	0,039	0,045	0,049	0,052	0,053	0,054	0,055
0,30	0,030	0,040	0,046	0,050	0,052	0,054	0,055	0,056
0,25	0,032	0,042	0,048	0,051	0,053	0,054	0,056	0,057
0,20	0,034	0,043	0,049	0,052	0,054	0,055	0,056	0,058
0,15	0,037	0,046	0,051	0,053	0,055	0,056	0,057	0,059
0,10	0,041	0,048	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058	0,059
0,05	0,046	0,052	0,055	0,057	0,058	0,059	0,059	0,060

Uslovi oslanjanja
zida

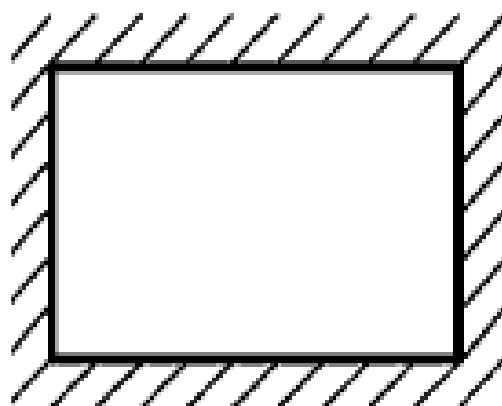
D



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,013	0,021	0,029	0,035	0,040	0,043	0,045	0,047
0,90	0,014	0,022	0,031	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,80	0,015	0,023	0,032	0,038	0,041	0,044	0,047	0,048
0,70	0,016	0,025	0,033	0,039	0,043	0,045	0,047	0,049
0,60	0,017	0,026	0,035	0,040	0,044	0,046	0,048	0,050
0,50	0,018	0,028	0,037	0,042	0,045	0,048	0,050	0,051
0,40	0,020	0,031	0,039	0,043	0,047	0,049	0,051	0,052
0,35	0,022	0,032	0,040	0,044	0,048	0,050	0,051	0,053
0,30	0,023	0,034	0,041	0,046	0,049	0,051	0,052	0,053
0,25	0,025	0,035	0,043	0,047	0,050	0,052	0,053	0,054
0,20	0,027	0,038	0,044	0,048	0,051	0,053	0,054	0,055
0,15	0,030	0,040	0,046	0,050	0,052	0,054	0,055	0,056
0,10	0,034	0,043	0,049	0,052	0,054	0,055	0,056	0,057
0,05	0,041	0,048	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058	0,059

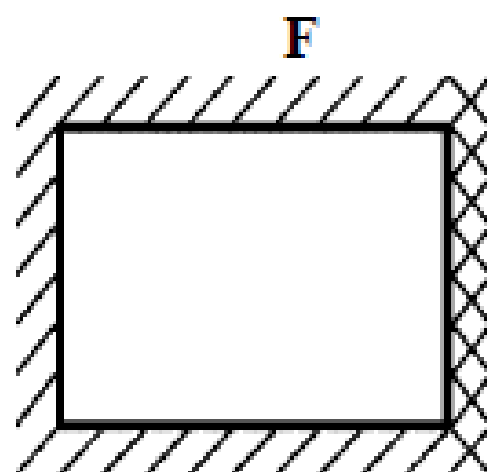
Uslovi oslanjanja
zida

E



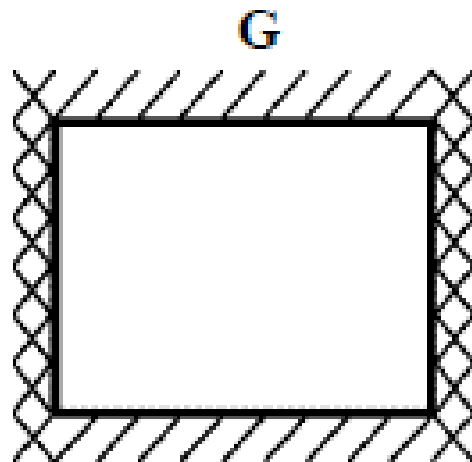
μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,008	0,018	0,030	0,042	0,051	0,059	0,066	0,071
0,90	0,009	0,019	0,032	0,044	0,054	0,062	0,068	0,074
0,80	0,010	0,021	0,035	0,046	0,056	0,064	0,071	0,076
0,70	0,011	0,023	0,037	0,049	0,059	0,067	0,073	0,078
0,60	0,012	0,025	0,040	0,053	0,062	0,070	0,076	0,081
0,50	0,014	0,028	0,044	0,057	0,066	0,074	0,080	0,085
0,40	0,017	0,032	0,049	0,062	0,071	0,078	0,084	0,088
0,35	0,018	0,035	0,052	0,064	0,074	0,081	0,086	0,090
0,30	0,020	0,038	0,055	0,068	0,077	0,083	0,089	0,093
0,25	0,023	0,042	0,059	0,071	0,080	0,087	0,091	0,096
0,20	0,026	0,046	0,064	0,076	0,084	0,090	0,095	0,099
0,15	0,032	0,053	0,070	0,081	0,089	0,094	0,098	0,103
0,10	0,039	0,062	0,078	0,088	0,095	0,100	0,103	0,106
0,05	0,054	0,076	0,090	0,098	0,103	0,107	0,109	0,110

Uslovi oslanjanja
zida



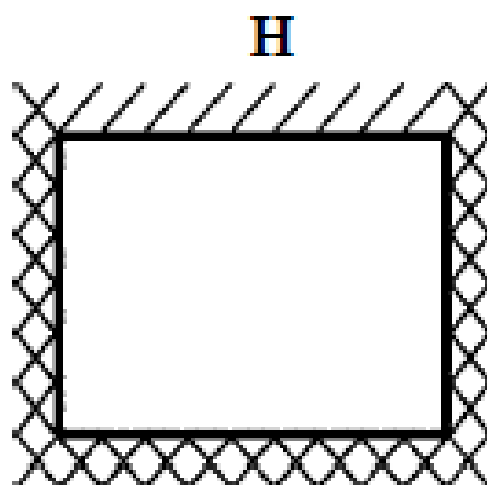
μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,008	0,016	0,026	0,034	0,041	0,046	0,051	0,054
0,90	0,008	0,017	0,027	0,036	0,042	0,048	0,052	0,055
0,80	0,009	0,018	0,029	0,037	0,044	0,049	0,054	0,057
0,70	0,010	0,020	0,031	0,039	0,046	0,051	0,055	0,058
0,60	0,011	0,022	0,033	0,042	0,048	0,053	0,057	0,060
0,50	0,013	0,024	0,036	0,044	0,051	0,056	0,059	0,062
0,40	0,015	0,027	0,039	0,048	0,054	0,058	0,062	0,064
0,35	0,016	0,029	0,041	0,050	0,055	0,060	0,063	0,066
0,30	0,018	0,031	0,044	0,052	0,057	0,062	0,065	0,067
0,25	0,020	0,034	0,046	0,054	0,060	0,063	0,066	0,069
0,20	0,023	0,037	0,049	0,057	0,062	0,066	0,068	0,070
0,15	0,027	0,042	0,053	0,060	0,065	0,068	0,070	0,072
0,10	0,032	0,048	0,058	0,064	0,068	0,071	0,073	0,074
0,05	0,043	0,057	0,066	0,070	0,073	0,075	0,077	0,078

Uslovi oslanjanja
zida



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,90	0,008	0,015	0,023	0,029	0,034	0,038	0,041	0,043
0,80	0,008	0,016	0,024	0,031	0,035	0,039	0,042	0,044
0,70	0,009	0,017	0,026	0,032	0,037	0,040	0,043	0,045
0,60	0,010	0,019	0,028	0,034	0,038	0,042	0,044	0,046
0,50	0,011	0,021	0,030	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,40	0,013	0,023	0,032	0,038	0,042	0,045	0,047	0,049
0,35	0,014	0,025	0,033	0,039	0,043	0,046	0,048	0,050
0,30	0,016	0,026	0,035	0,041	0,044	0,047	0,049	0,051
0,25	0,018	0,028	0,037	0,042	0,046	0,048	0,050	0,052
0,20	0,020	0,031	0,039	0,044	0,047	0,050	0,052	0,054
0,15	0,023	0,034	0,042	0,046	0,049	0,051	0,053	0,055
0,10	0,027	0,038	0,045	0,049	0,052	0,053	0,055	0,057
0,05	0,035	0,044	0,050	0,053	0,055	0,056	0,057	0,058

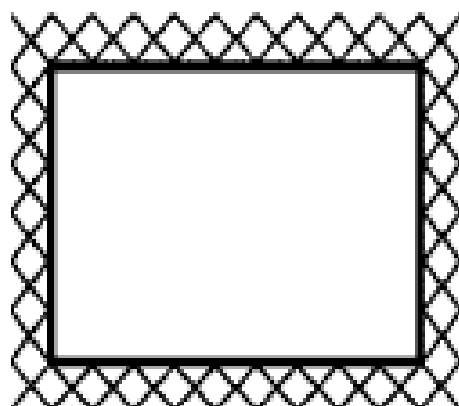
Uslovi oslanjanja
zida



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,005	0,011	0,018	0,024	0,029	0,033	0,036	0,039
0,90	0,006	0,012	0,019	0,025	0,030	0,034	0,037	0,040
0,80	0,006	0,013	0,020	0,027	0,032	0,035	0,038	0,041
0,70	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,60	0,008	0,015	0,024	0,030	0,035	0,038	0,041	0,043
0,50	0,009	0,017	0,025	0,032	0,036	0,040	0,043	0,045
0,40	0,010	0,019	0,028	0,034	0,039	0,042	0,045	0,047
0,35	0,011	0,021	0,029	0,036	0,040	0,043	0,046	0,047
0,30	0,013	0,022	0,031	0,037	0,041	0,044	0,047	0,049
0,25	0,014	0,024	0,033	0,039	0,043	0,046	0,048	0,051
0,20	0,016	0,027	0,035	0,041	0,045	0,047	0,049	0,052
0,15	0,019	0,030	0,038	0,043	0,047	0,049	0,051	0,053
0,10	0,023	0,034	0,042	0,047	0,050	0,052	0,053	0,054
0,05	0,031	0,041	0,047	0,051	0,053	0,055	0,056	0,056

Uslovi oslanjanja
zida

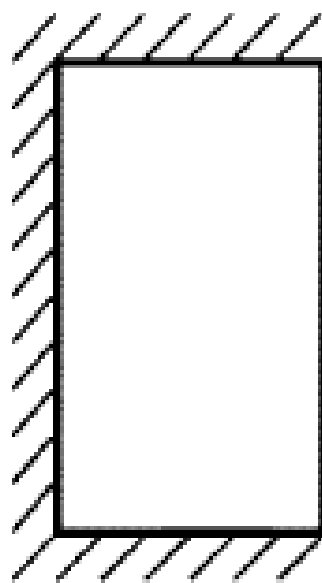
I



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,004	0,009	0,015	0,021	0,026	0,030	0,033	0,036
0,90	0,004	0,010	0,016	0,022	0,027	0,031	0,034	0,037
0,80	0,005	0,010	0,017	0,023	0,028	0,032	0,035	0,038
0,70	0,005	0,011	0,019	0,025	0,030	0,033	0,037	0,039
0,60	0,006	0,013	0,020	0,026	0,031	0,035	0,038	0,041
0,50	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,40	0,008	0,016	0,024	0,031	0,035	0,039	0,042	0,044
0,35	0,009	0,017	0,026	0,032	0,037	0,040	0,043	0,045
0,30	0,010	0,019	0,028	0,034	0,038	0,042	0,044	0,046
0,25	0,011	0,021	0,030	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,20	0,013	0,023	0,032	0,038	0,042	0,045	0,047	0,050
0,15	0,016	0,026	0,035	0,041	0,044	0,047	0,049	0,051
0,10	0,020	0,031	0,039	0,044	0,047	0,050	0,052	0,054
0,05	0,027	0,038	0,045	0,049	0,052	0,053	0,055	0,056

Uslovi oslanjanja
zida

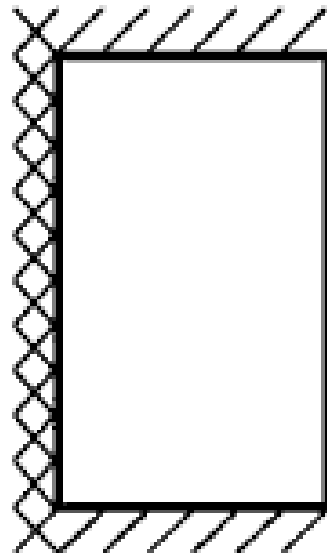
J



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,009	0,023	0,046	0,071	0,096	0,122	0,151	0,180
0,90	0,010	0,026	0,050	0,076	0,103	0,131	0,162	0,193
0,80	0,012	0,028	0,054	0,083	0,111	0,142	0,175	0,208
0,70	0,013	0,032	0,060	0,091	0,121	0,156	0,191	0,227
0,60	0,015	0,036	0,067	0,100	0,135	0,173	0,211	0,250
0,50	0,018	0,042	0,077	0,113	0,153	0,195	0,237	0,280
0,40	0,021	0,050	0,090	0,131	0,177	0,225	0,272	0,321
0,35	0,024	0,055	0,098	0,144	0,194	0,244	0,296	0,347
0,30	0,027	0,062	0,108	0,160	0,214	0,269	0,325	0,381
0,25	0,032	0,071	0,122	0,180	0,240	0,300	0,362	0,428
0,20	0,038	0,083	0,142	0,208	0,276	0,344	0,413	0,488
0,15	0,048	0,100	0,173	0,250	0,329	0,408	0,488	0,570
0,10	0,065	0,131	0,224	0,321	0,418	0,515	0,613	0,698
0,05	0,106	0,208	0,344	0,482	0,620	0,759	0,898	0,959

Uslovi oslanjanja
zida

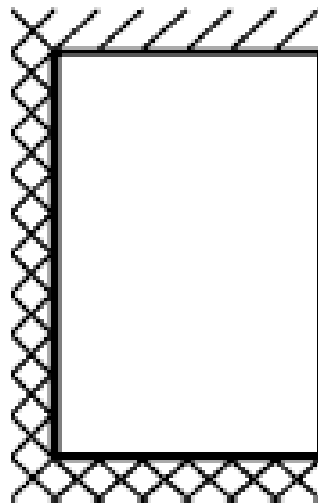
K



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,009	0,021	0,038	0,056	0,074	0,091	0,108	0,123
0,90	0,010	0,023	0,041	0,060	0,079	0,097	0,113	0,129
0,80	0,011	0,025	0,045	0,065	0,084	0,103	0,120	0,136
0,70	0,012	0,028	0,049	0,070	0,091	0,110	0,128	0,145
0,60	0,014	0,031	0,054	0,077	0,099	0,119	0,138	0,155
0,50	0,016	0,035	0,061	0,085	0,109	0,130	0,149	0,167
0,40	0,019	0,041	0,069	0,097	0,121	0,144	0,164	0,182
0,35	0,021	0,045	0,075	0,104	0,129	0,152	0,173	0,191
0,30	0,024	0,050	0,082	0,112	0,139	0,162	0,183	0,202
0,25	0,028	0,056	0,091	0,123	0,150	0,174	0,196	0,217
0,20	0,033	0,064	0,103	0,136	0,165	0,190	0,211	0,234
0,15	0,040	0,077	0,119	0,155	0,184	0,210	0,231	0,253
0,10	0,053	0,096	0,144	0,182	0,213	0,238	0,260	0,279
0,05	0,080	0,136	0,190	0,230	0,260	0,286	0,306	0,317

Uslovi oslanjanja
zida

L



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,006	0,015	0,029	0,044	0,059	0,073	0,088	0,102
0,90	0,007	0,017	0,032	0,047	0,063	0,078	0,093	0,107
0,80	0,008	0,018	0,034	0,051	0,067	0,084	0,099	0,114
0,70	0,009	0,021	0,038	0,056	0,073	0,090	0,106	0,122
0,60	0,010	0,023	0,042	0,061	0,080	0,098	0,115	0,131
0,50	0,012	0,027	0,048	0,068	0,089	0,108	0,126	0,142
0,40	0,014	0,032	0,055	0,078	0,100	0,121	0,139	0,157
0,35	0,016	0,035	0,060	0,084	0,108	0,129	0,148	0,165
0,30	0,018	0,039	0,066	0,092	0,116	0,138	0,158	0,176
0,25	0,021	0,044	0,073	0,101	0,127	0,150	0,170	0,190
0,20	0,025	0,052	0,084	0,114	0,141	0,165	0,185	0,206
0,15	0,031	0,061	0,098	0,131	0,159	0,184	0,205	0,226
0,10	0,041	0,078	0,121	0,156	0,186	0,212	0,233	0,252
0,05	0,064	0,114	0,164	0,204	0,235	0,260	0,281	0,292

Proračunska vrijednost momenta bočne nosivosti zida, M_{Rd} , po jedinici visine ili dužine, data je kao:

$$M_{Rd} = f_{xd} Z$$

gdje je:

- f_{xd} proračunska vrijednost čvrstoće zida na savijanje, koja se odnosi na posma-tranu ravan savijanja;
- Z elastični otporni moment presjeka zida, jedinične visine ili jedinične dužine

Kada stalno vertikalno opterećenje pritiska djeluje tako da povećava čvrstoću na savijanje f_{xk1} , koeficijent ortogonalnosti karakterističnih čvrstoća, μ , može se modifikovati koristeći čvrstoću na savijanje u tom smjeru kao:

$$f_{xk} = f_{xk1} + \sigma_d \gamma_M$$

Gdje je:

f_{xk1} karakteristična čvrstoća na savijanje kod koje je ravan sloma paralelna horizontalnim malterskim spojnica;

σ_d proračunsko vrijednost napona pritiska zida (vertikalno opterećenje zida od stalnog opterećenja na nivou koji se posmatra (množen sa $\gamma_G = 1.0$, za povoljano dejstvo), a nije veće od $0,15 N_{Rd}$ u sredini zida.

γ_M parcijalni koeficijent sigurnosti za materijale

$$M_{Rd1} = \frac{f_{xk} Z}{\gamma_M} = \left(\frac{f_{xk1}}{\gamma_M} + \sigma_d \right) Z$$

Proračunski moment nosivosti (savijanja) zida za bočno opterećenje, za 1.0 m visine zida kada je ravan otkazivanja (sloma) normalna na horizontalne malterske spojnice, iznosi:

$$M_{Rd2} = \frac{f_{xk2} Z}{\gamma_M}$$

Gdje je:

f_{xk} karakteristična čvrstoća na savijanje;

f_{xk1} karakteristična čvrstoća na savijanje kod koje je ravan sloma paralelna horizontalnim malterskim spojnicama;

f_{xk2} karakteristična čvrstoća na savijanje kod koje je ravan sloma paralelna vertikalnim malterskim spojnicama;

Z moment otpora presjeka za $b=1.0$ m jedinične dužine ili jedinične visine zida.

Ako je zid izveden od punih zidnih elemenata tada je: $Z = (bt^2) / 6$, gdje je t =debljina zida.

Izjednačavanjem izraza za M_{Ed1} i M_{Rd1} određuje se najveća nosivost zidana savijanje paralelno horizontalnoj malterskoj spojnici na bočno opterećenje W_k :

$$W_k = \frac{f_{xk} Z}{\mu \alpha \gamma_Q \gamma_M l^2}$$

$$M_{Ed1} = \alpha_1 W_{Ed} l^2$$

$$M_{Rd1} = \frac{f_{xk} Z}{\gamma_M} = \left(\frac{f_{xk1}}{\gamma_M} + \sigma_d \right) Z$$

f_{xd} proračunska vrijednost čvrstoće zida na savijanje, koja se odnosi na posma-tranu ravan savijanja

Izjednačavanjem izraza za M_{Ed2} i M_{Rd2} određuje se nosivost zida na bočno opterećenje upravno na horizontalne malterske spojnice, W_k :

$$W_k = \frac{f_{xk2} Z}{\alpha \gamma_Q \gamma_M l^2}$$

$$M_{Ed2} = \alpha_2 W_{Ed} l^2$$

$$\alpha_1 = \mu \alpha_2$$

$$M_{Rd2} = \frac{f_{xk2} Z}{\gamma_M}$$

Mjerodavna je manja vrijednost od gornja dva izraza nosivosti zida na opterećenje vjetrom W_k .

PRIMJER: Zid dužine 5,0m čiste spratne visine 3.0m, debljine 25 cm, zidan je modularnim blokom Porotherm 25S, dimenzija 37,5x25x23,5. Izrađen je u malteru opšte namjene MO 10, sa bilo kojim sastavom. Zidni elementi su II kategorije, tokom zidanja sprovedena je kontrola klase 2. Kako za ovaj tip elementa za zidanje nema podataka o čvrstoći na savijanje zida izvan ravni primjenjuju se proračunske vrijednosti svojstava materijala koje su definisane na osnovu standarda MEST EN 1996-1-1 (paralelno horizontalnim spojnica $f_{xk1}=0,10$ MPa, upravno na horizontalne spojnice $f_{xk2}=0,40$ MPa . Potrebno je odrediti računsku nosivost zida na bočno opterećenje za slučaj zida koji je uklješten na sve četiri strane.

Rješenje:

Otpornost momenta poprečnog presjeka zida, jedinične dužine iznosi:

$$Z = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{100 \times 25^2}{6} = 10416,7 \text{ cm}^3$$

Parcijalni koeficijent sigurnosti za materijale $\gamma_M=2,5$

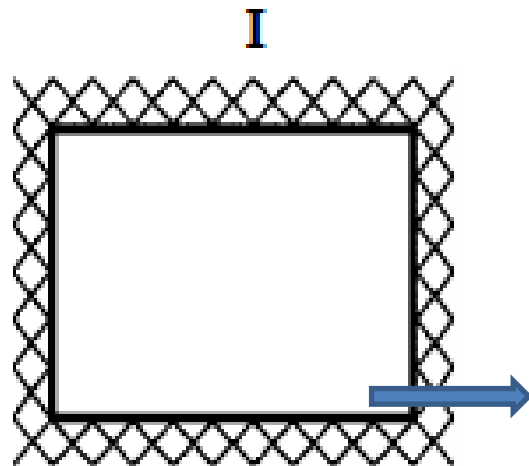
Proračunska vrijednost nosivosti zida na bočni moment savijanja iznosi: $M_{Rd} = \frac{f_{xk1}Z}{\gamma_M} = \frac{10 \times 10416,7}{2,5} = 41,7 \text{ kNcm} = 0,417 \text{ kNm}$

Proračunska vrijednost momenta savijanja, M_{Ed} , koji djeluje na zid zavisi od konturnih uslova, uslova oslanjanja.

Zavisno od uslova oslanjanja iz tabela je moguće odrediti odgovarajuće koeficijente momenata savijanja α_2 u zavisnosti od odnosa čvrstoće zida pri savijanju $\mu = \frac{f_{xk1}}{f_{xk2}} = \frac{0,1}{0,4} = 0,25$, kao i odnosa visine i dužine zida $\frac{h}{l} = \frac{3,0}{5,0} = 0,60$

Zida koji je uklješten na sve četiri strane

Uslovi oslanjanja
zida



μ	h/l							
	0,30	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
1,00	0,004	0,009	0,015	0,021	0,026	0,030	0,033	0,036
0,90	0,004	0,010	0,016	0,022	0,027	0,031	0,034	0,037
0,80	0,005	0,010	0,017	0,023	0,028	0,032	0,035	0,038
0,70	0,005	0,011	0,019	0,025	0,030	0,033	0,037	0,039
0,60	0,006	0,013	0,020	0,026	0,031	0,035	0,038	0,041
0,50	0,007	0,014	0,022	0,028	0,033	0,037	0,040	0,042
0,40	0,008	0,016	0,024	0,031	0,035	0,039	0,042	0,044
0,35	0,009	0,017	0,026	0,032	0,037	0,040	0,043	0,045
0,30	0,010	0,019	0,028	0,034	0,038	0,042	0,044	0,046
0,25	0,011	0,021	0,030	0,036	0,040	0,043	0,046	0,048
0,20	0,013	0,023	0,032	0,038	0,042	0,045	0,047	0,050
0,15	0,016	0,026	0,035	0,041	0,044	0,047	0,049	0,051
0,10	0,020	0,031	0,039	0,044	0,047	0,050	0,052	0,054
0,05	0,027	0,038	0,045	0,049	0,052	0,053	0,055	0,056

$$\alpha_2 = 0,021 + \frac{(0,6 - 0,5) \times (0,03 - 0,021)}{(0,75 - 0,50)} = 0,0246$$

$$W_k = \frac{f_{xk} Z}{\mu \alpha \gamma_Q \gamma_M l^2} = \frac{10 \times 10416,67}{0,25 \times 0,0246 \times 1,5 \times 2,5 \times 5,0^2} = 1,81 \frac{kN}{m}$$