

Hodnoty súčiniteľov ψ_i pre pozemné stavby

Zaťaženie	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Užitkové zaťaženie pozemných stavieb¹⁾			
kategória A: obytné budovy	0,7	0,5	0,3
kategória B: úrady	0,7	0,5	0,3
kategória C: zhromažďovacie plochy	0,7	0,7	0,6
kategória D: obchody	0,7	0,7	0,6
kategória E: sklady	1,0	0,9	0,8
Zaťaženie dopravou v pozemných stavbách			
kategória F: váha vozidla ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
kategória G: 30 kN < váha vozidla ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
kategória H: strechy	0,0	0,0	0,0
Zaťaženie snehom pozemných stavieb	0,6 ²⁾	0,2 ²⁾	0,0 ²⁾
Zaťaženie vetrom pozemných stavieb	0,6 ²⁾	0,5 ²⁾	0,0 ²⁾
Teplota (nie však oheň) pozemných stavieb³⁾	0,6 ²⁾	0,5 ²⁾	0,0 ²⁾
¹⁾ Pre kombináciu užitkových zaťažení viacpodlažných pozemných stavieb pozri predbežnú normu ENV 1991-2-1. ²⁾ Pre rozdielne zemepisné oblasti môže byť potrebná úprava. ³⁾ Pozri predbežnú normu ENV 1991-2-5.			

Parciálne súčinitele spoľahlivosti zaťažení pre pozemných stavieb v trvalých a dočasných návrhových situáciách

	Stále zaťaženie (γ_G) (pozri poznámka)	Premenné zaťaženie (γ_Q)		Predpätie (γ_P)
		dominantné	ostatné	
priaznivý účinok	1,0	0,0	0,0	0,9
nepriaznivý účinok	1,35	1,5	1,35	1,2

Parciálne súčinitele spoľahlivosti zaťaženia podľa NAD[1]

	Stále zaťaženie (γ_G) (pozri poznámka)	premenné zaťaženie (γ_Q)		Predpätie (γ_P)
		dominantné	ostatné	
priaznivý účinok	1,0	0,0	0,0	0,9
nepriaznivý účinok	1,2	1,4	1,4	1,1
Poznámka: pozri tiež 2.2.4				

Triediace znaky murovacích prvkov

Objem	Skupina murovacích prvkov			
	1	2a	2b	3
Objem všetkých otvorov (v % objemu murovacieho prvku)(pozri poznámku 1)	≤ 25	> 25 - 45 u pálených prvkov > 25 - 50 u betónových tvárnic	> 45 - 55 u pálených prvkov > 50-60 u betónových tvárnic (pozn2)	≤ 70
Objem jednotlivého otvoru (v % objemu murovacieho prvku)	≤ 12,5	≤ 12,5 u pálených prvkov ≤ 25 u betónových tvárnic	≤ 12,5 u pálených prvkov ≤ 25 u betónových tvárnic	Určený prierezovou plochou (pozri nižšie)
Prierezová plocha jednotlivého otvoru	Určená objemom (pozri vyššie)	Určená objemom (pozri vyššie)	Určená objemom (pozri vyššie)	≤ 2 800 mm ² , okrem prvkov s jedným otvorom, pre ktoré platí ≤ 18 000 mm ²
Súčet hrúbok rebier v smere šírky prvku (v % šírky prvku)(pozri poznámku 3)	≥ 37,5	≥ 30	≥ 20	nie je predpísaný

POZNÁMKY:

1. Za otvory sa považujú priebežné diery alebo nepriebežné dutiny.
2. Ak sú v národnom meradle k dispozícii výsledky pevnostných skúšok, ktoré dokazujú, že spoľahlivosť murovaného nosného prvku nie je pri použití murovacích prvkov s vyšším objemom otvorov neprípustne znížená, je možné v príslušnom štáte prekročiť hornú medzu (u pálených prvkov 55%, u betónových tvárnic 60%).
3. Súčet hrúbok vnútorných a obvodových rebier prvku sa stanoví vo vodorovnom smere kolmom na líce steny.

Hodnoty súčiniteľa (δ)

Výška murovacieho prvku [mm]	Najmenší vodorovný rozmer murovacieho prvku (mm)				
	50	100	150	200	≥ 250
50	0,85	0,75	0,70	-	-
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
250 alebo viac	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

Poznámka: povolená je lineárna interpolácia

Triedy mált na murovanie podľa EN 998 - 2

M 1	M 2,5	M 5	M 7,5	M 10	M 12,5	M 15	M 20	M 30
-----	-------	-----	-------	------	--------	------	------	------

Minimálna pevnostná trieda obyčajnej malty

Obyčajná malta		Minimálna pevnostná trieda obyčajnej malty
Malta v škárach muriva	bez výstuže	M 1
	s výstužou	M 5
	v predpäťom murive	M 5
V ložných škárach so špeciálnymi výstužnými prvkami		M 2,5
Malta pre tenké škáry		M 5
Ľahké malty		M 5

Hodnoty : f_{ck} , f_{cvk}

Pevnostná trieda betónu	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30 a vyššie
Charakteristická valcová pevnosť výplňového betónu v tlaku f_{ck} [MPa]	12	16	20	25
Charakteristická pevnosť výplňového betónu v šmyku f_{cvk} [MPa]	0,27	0,33	0,39	0,45

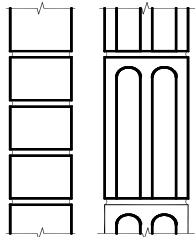
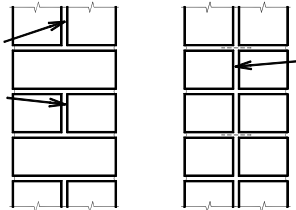
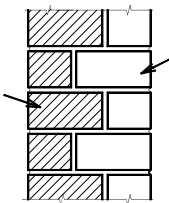
Ťažnosť betónárskej výstuže

Ťažnosť	Charakteristická hodnota ϵ_{uk} pri maximálnom dosiahnutí napätí	Charakteristická hodnota pomeru $\left(\frac{f_t}{f_y}\right)_k$
Vysoká ťažnosť (H)	$\epsilon_{uk} > 5 \%$	$> 1,08$
Normálna ťažnosť (N)	$\epsilon_{uk} > 2,5 \%$	$> 1,05$

Najmenšia hrúbka betónovej krycej vrstvy nechránenej uhlíkovej ocele

Trieda prostredia	Minimálna hrúbka betónovej krycej vrstvy			
	Pomer množstva vody a cementu (vodný súčiniteľ) nie je väčší ako			
	0,65	0,55	0,50	0,45
	Obsah cementu (kg/m^3) nie je menší ako			
	260	280	300	300
	mm	mm	mm	mm
1	20	20	20	20
2	-	25	25	25
3	-	-	40	40
4	-	-	40	40
5	-	-	-	40

Hodnota konštanty nevystužené murivo s obyčajnou maltou K podľa EC 6 a NAD

Skupina murovacích prvkov (MP)		Pozdĺžna škára v murive	Koeficient K [N . mm ⁻²]	
			EC 6	NAD
Skupina 1	Hrúbka muriva rovná šírke alebo dĺžke murovacieho prvku	Steny bez pozdĺžnych styčných škár 	0,60	0,55
Skupina 2a			0,55	0,50
Skupina 2b			0,50	0,45
Skupina 1	Prvky uložené v murive	Stena so styčnou škárou a) pozdĺžnou b) priebežnou pozdĺžnou a) b) 	0,50	0,45
Skupina 2a			0,45	0,40
Skupina 2b			0,40	0,35
		murovací prvok lícový rubový 		
Skupina 3	-----		0,40	0,35

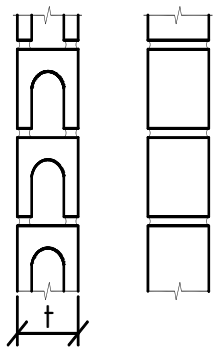
Hodnoty konštanty K

Murovací prvok	Konštantá K [MPa]
skupiny 1	0,70
skupiny 2a	0,60
skupiny 2b	0,50

Konštanta K pre pevnosť nevystuženého muriva v tlaku s ľahkou maltou

Ľahká malta objemová hmotnosť [kg.m ⁻³]	Murivo	Konštanta K [N . mm ⁻²]
600 - 1 500	betónové tvárnice - s ľahkým kamenivom (EN 771-3) - z pórobetónových tvární (EN 771-4)	0,8
700 - 1 500	- pálené murovacie prvky (EN 771-2) - betónové tvárnice s hutným kamenivom (EN 771-3)	0,7
600 - 700	- pálené murovacie prvky (EN 771-3) - vápenno-pieskové tehly (EN 771-2) - betónové tvárnice s hutným kamenivom (EN 771-3)	0,55

Charakteristická pevnosť nevystuženého muriva v tlaku s obvodovými pruhmi malt

Murovacie prvky	Priečny rez steny z dutinových murovaných prvkov so súvislou vrchnou plochou a s maltou v pruhoch v ložných škárach	Ak:	Pomer	Konštanta K	
				[1]	NAD[1]
Skupina 1		-šírka každého pruhu malty je ≥ 30 mm	$\frac{b_s}{t} \leq 0,5$	0,6	0,5
		- hrúbka muriva , t = šírke alebo dĺžke murovacieho. prvku. - v celej dĺžke steny nie je pozdĺžna maltová škára	$\frac{b_s}{t} \leq 0,8$		0,3
$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,25} , N.mm^2 \quad (3.9)$		kde: f_k - je normalizovaná pevnosť medzného prvku v tlaku f_m - pevnosť v tlaku obyčajnej malty			
Skupina 2a, 2b	detto ako u skupiny 1, ale za predpokladu, že normalizovaná pevnosť v tlaku murovacieho prvku f_b sa stanoví pevnosťnými skúškami (podľa EN 772-1) murovacích prvkov uložených na pruhoch malty, ktorých šírka nie je väčšia, ako bude šírka pruhov v murive. Normalizovaná pevnosť v tlaku f_b sa vypočíta pre celkovú úložnú plochu murovacieho prvku, nie pre plochu obvodových pruhov malty.				

Celková prehľadná tabuľka charakteristických hodnôt nevystuženého muriva

Charakteristická pevnosť v tlaku nevystuženého muriva s obyčajnou maltou							
Steny bez pozdĺžnych styčných škár				Steny so styčnou škárou			
Skupina murovacieho prvku	konštanta	EC6[1]	NAD[1]	Skupina	konštanta	EC6[1]	NAD[1]
skupina 1a	K	0,6	0,55	skupina 1a	K	0,50	0,45
skupina 2a		0,55	0,50	skupina 2a		0,45	0,40
skupina 2b		0,50	0,45	skupina 2b		0,40	0,35
				skupina 3		0,40	0,35
Charakteristická pevnosť nevystuženého muriva v tlaku f_k zhotoveného z:							
a) vápenno-pieskových tehál a pórobetónových tvárnic skupiny 1				b) iných materiálov skupiny 1 okrem uvedených v bode a)			
Malty pre tenké škáry, ktoré vyplňajú všetky škáry							
$f_k = 0,8 \cdot f_b^{0,85} \quad (3.5)$ Podmienky použitia: pozri obr. 3.1				$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,25} \quad (3.6)$ murovacie prvky: konštanta K skupina 1 K=0,7 skupina 2a K=0,6 skupina 2b K=0,5 pozri 3.6.1			
Charakteristická pevnosť nevystuženého muriva v tlaku f_k s ľahkou maltou (pozri 3.6.3)							
$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \quad (3.7)$				K pozri tab. 3.11			
Charakteristická pevnosť nevystuženého muriva v tlaku s nevyplnenými zvislými škárami f_k							
Pre výpočet návrhovej odolnosti N_{Rd} jednovrstvovej steny namáhanej zvislým zaťažením, sa f_k určí podľa 3.6.1-3.6.4				Pri overovaní návrhového napätia v sústredenom tlaku sa určí podľa 3.6.1-3.6.4 za predpokladu, že pevnosť v šmyku od vodorovného zaťaženia sa vypočíta podľa vzťahu (3.11)			
Charakteristická pevnosť nevystuženého muriva v tlaku s obvodnými pruhmi malty							
skupina murovacieho prvku 1 skupina murovacieho prvku 2a, 2		$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,25} \quad (3.9)$			K pozri tab. 3.12		

Charakteristická pevnosť nevystuženého muriva v šmyku s obyčajnou maltou

Charakteristická pevnosť v šmyku f_{vk} nevystuženého muriva s obyčajnou maltou:	
<p>so škárami, ktoré všetky možno považovať za vyplnené:</p> $f_{vk} \leq \frac{f_{vk0} + 0,4\sigma_d}{0,065f_b} \quad (3.10)$ <p>f_{vk0} uvedené v tab. 3.15</p>	<p>zvislé škáry nevyplnené, ale tesne priliehajúce bočnými plochami murovacích prvkov:</p> $f_{vk} \leq \frac{0,5f_{vk0} + 0,4\sigma_d}{0,045f_b} \quad (3.11)$ <p>0,7 násobok obmedzujúcej hodnoty podľa tab. 3.15</p>
<p>Ak nie sú k dispozícii údaje o skúškach f_{vk0}, môže sa f_{vk0} uvažovať:</p> $f_{vk0} = 0,1 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$	
<p>σ_d je návrhové napätie v tlaku pôsobiace kolmo na smer šmyku v uvažovanom priereze pri príslušnej kombinácii zaťaženia</p> <p>f_b charakteristická normalizovaná pevnosť v tlaku murovacích prvkov</p>	
<p>V murive z murovacích prvkov 1. skupiny ukladaných na dvoch rovnakých min 30 mm širokých pruhov obyčajnej malty pozdĺž oboch líc muriva v ložných škárah:</p> $f_{vk} \leq \frac{g}{t} \cdot f_{vk0} + 0,4\sigma_d \quad (3.12)$ <p>0,7 násobok obmedzujúcej hodnoty podľa tab.3.15</p>	
<p>g je celková šírka oboch pruhov malty</p> <p>t hrúbka steny</p>	

Hodnoty f_{vko} a obmedzujúce hodnoty f_{vk} pre nevystužené murivo s obyčajnou maltou

Murovacie prvky	Malta	f_{vko} (N/mm ²)	Obmedzujúce hodnoty f_{vk} (N/mm ²)	
Skupina 1, pálené tehly	M10 až M20	0,30	1,7	
	M2,5 až M9	0,20	1,5	
	M1 až M2	0,10	1,2	
Skupina 1, všetky prvky okrem pálených tehál a kamenných kvádrov	M10 až M20	0,20	1,7	
	M2,5 až M9	0,15	1,5	
	M1 až M2	0,10	1,2	
Skupina 1, kamenné kvádre	M2,5 až M9	0,15	1,0	
	M1 až M2	0,10	1,0	
Skupina 2a, pálené tehly	M10 až M20	0,30	Uvažuje sa menšia hodnota pevnosti v tlaku v pozdĺžnom smere (pozri pozn.)	1,4
	M2,5 až M9	0,20		1,2
	M1 až M2	0,10		1,0
Skupina 2a a 2b, všetky prvky okrem pálených tehál; skupina 2b, pálené tehly	M10 až M20	0,20		1,4
	M2,5 až M9			1,2
	M1 až M2			1,0
Skupina 2, pálené tehly	M10 až M20	0,30	iné obmedzujúce hodnoty ako tie, ktoré udáva vzťah (3.10), nie sú dané	
	M2,5 až M9	0,20		
	M1 až M2	0,10		

Poznámka: Pre skupiny 2a a 2b murovacích prvkov sa pod pevnosťou v tlaku murovacích prvkov v pozdĺžnom smere (vodorovnom smere) rozumie pevnosť určená meraním a vynásobená súčiniteľom δ , ktorého hodnota je maximálne 1,0. Ak je možné predpokladať, že pevnosť v tlaku, v pozdĺžnom smere bude väčšia ako $0,15 f_b$ pri zohľadnení usporiadania otvorov, nie je nutné vykonať pevnostné skúšky.

Hodnoty f_{xk1} pri porušení muriva v ložnej škáre podľa NAD

Hodnoty f_{xk1} pre pevnosti malty v tlaku f_m v MPa podľa NAD[1]				
f_m	5,00 a väčšej	2,50	1,00	0,40
f_{xk1}	0,24	0,16	0,08	0,04

Charakteristická pevnosť nevystuženého muriva v ohybe f_{xk2}

Charakteristická pevnosť nevystuženého muriva v ohybe pri porušení (NAD)	
muriva v škárach $f_{xk2,m}$	V murovacom prvku $f_{xk2,c}$
$f_{xk2,m} = 2 f_{xk1}, \quad (3.13)$	$f_{xk2,c} = \eta_c \cdot 0,1f_c, \quad (3.14)$
kde: f_{xk1} pozri NAD[1] tab. 3.16 f_c pevnosť murovacích prvkov v tlaku η_c pomer súčtu plôch prierezov MP ležiacich v uvažovanom rovinnom priereze (previazanej škáre) a celkovej plochy previazanej škáry	

Návrhové pevnosti muriva

Návrhová pevnosť muriva v		
tlaku f_d	šmyku f_{yd}	v ohybe f_{xd}
$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M}, \quad (4.2)$	$f_{yd} = \frac{f_{vk}}{\gamma_M}, \quad (4.3)$	$f_{xd} = \frac{f_{xk}}{\gamma_M}, \quad (4.4)$

Parciálne súčinitele spoľahlivosti materiálov (λ_M)

		Kategórie zhotovovania (pozri 6.9)			
		A	B	C	
Murivo (pozri poznámku)	Kategórie kontroly výroby murovacích prvkov (pozri tab.3.1)	I	1,7	2,2	2,7
	II	2,0	2,5	3,0	
Odolnosť spôn stien v ťahu, tlaku a kotvení		2,5	2,5	2,5	
Odolnosť v kotvení výstužných vložiek		1,7	2,2	---	
Oceľ (súčiniteľ γ_s)		1,15	1,15	---	
Poznámka: Hodnota γ_M pre výplňový betón sa má rovnať hodnote γ_M pre murivo s uvážením kategórie kontroly výroby murovacích prvkov, príťahých k výplňovému betónu.					

Deformačné vlastnosti nevystuženého muriva s obyčajnou maltou

Druh murovacích prvkov	Konečná hodnota súčiniteľa dotvarovania (pozri poznámku 1) Φ_{∞}		Konečná hodnota napučiania alebo zmrašťovania (pozri poznámku 2) mm/m.		Súčiniteľ teplotnej rozťažnosti $10^{-6}/K$	
	Interval	Návrhová hodnota	Interval	Návrhová hodnota	Interval	Návrhová hodnota
Tehly z pálenej hlíny	od 0,5 do 1,5	1,0	od -0,2 do +1,0	(viď pozn. 3)	od 4 do 8	6
Vápennopieskové tehly	od 1,0 do 2,0	1,5	od -0,4 do -0,1	-0,2	od 7 do 11	9
Betónové tvarovky s hutným kamenivom a lícové betónové tvarovky	od 1,0 do 2,0	1,5	od -0,6 do 0,1	-0,2	od 6 do 12	10
Betónové tvarovky s ľahkým kamenivom	od 1,0 do 3,0	2,0	od -1,0 do -0,2	-0,4 -0,2	od 8 do 12	10
Pórobetónové tvarovky	od 1,0 do 2,5	1,5	od -0,4 do +0,2	-0,2	od 7 do 9	8
Kamenné kvádre	(viď pozn. 6)	0	od -0,4 do +0,7	+0,1	od 3 do 12	7

Poznámky:

1. Konečná hodnota súčiniteľa dotvarovania $\Phi_{\infty} = \varepsilon_{C,\infty} / \varepsilon_{C,1}$,
2. Konečná hodnota napučiania alebo zmrašťovania, kde označenie znamienkom mínus (plus) znamená skrátenie (predĺženie).
3. Hodnoty závisia od druhu materiálu, a preto nie je možné uviesť len jednu návrhovú hodnotu.
4. Uvedená hodnota platí pre kamenivo z pemzy a expandovaného ílu.
5. Uvedená hodnota platí pre ľahké kamenivo, okrem kameniva z pemzy alebo expandovaného ílu. Zvyčajne sú hodnoty veľmi malé.

Zmenšovací súčiniteľ Φ_m pre $E=1000 f_k$

Štíhlostný pomer $\frac{h_{ef}}{t_{ef}}$	Excentricita $\frac{e_{mk}}{t}$						
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,33
0	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,34
1	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,34
2	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,34
3	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,34
4	0,90	0,80	0,70	0,60	0,49	0,39	0,33
5	0,89	0,79	0,69	0,59	0,49	0,39	0,33
6	0,88	0,78	0,68	0,58	0,48	0,38	0,32
7	0,88	0,77	0,67	0,57	0,47	0,37	0,31
8	0,86	0,76	0,66	0,56	0,45	0,35	0,29
9	0,85	0,75	0,65	0,54	0,44	0,34	0,28
10	0,84	0,73	0,63	0,53	0,42	0,32	0,26
11	0,82	0,72	0,61	0,51	0,40	0,30	0,24
12	0,80	0,70	0,59	0,49	0,38	0,28	0,22
13	0,79	0,68	0,57	0,47	0,36	0,26	0,20
14	0,77	0,66	0,55	0,45	0,34	0,24	0,18
15	0,75	0,64	0,53	0,42	0,32	0,22	0,16
16	0,72	0,61	0,51	0,40	0,30	0,20	0,15
17	0,70	0,59	0,48	0,38	0,28	0,18	0,13
18	0,68	0,57	0,46	0,35	0,25	0,16	0,11
19	0,65	0,54	0,44	0,33	0,23	0,14	0,10
20	0,63	0,52	0,41	0,31	0,21	0,13	0,08
21	0,60	0,49	0,39	0,29	0,19	0,11	0,07
22	0,58	0,47	0,36	0,26	0,17	0,10	0,06
23	0,55	0,44	0,34	0,24	0,16	0,08	0,05
24	0,52	0,42	0,32	0,22	0,14	0,07	0,04
25	0,50	0,39	0,29	0,20	0,12	0,06	0,04
26	0,47	0,37	0,27	0,18	0,11	0,05	0,03
27	0,45	0,35	0,25	0,17	0,10	0,04	0,02
28	0,42	0,32	0,23	0,15	0,08	0,04	0,02
29	0,40	0,30	0,21	0,13	0,07	0,03	0,01
30	0,37	0,28	0,19	0,12	0,06	0,03	0,01

Hodnoty α_{sec} pre krátkodobý sečnicový modul E nevystuženého muriva

Murivo	Súčiniteľ α_{sec} pre murivo na maltu s pevnosťou v tlaku v N/mm ²				
	15; 10	5	2,5	1,0	0,4
z pálených murovacích prvkov, z vápenno-pieskových tehál	1000	1000	750	750	500
z pórobetónových tvárnic, z betónových tvárnic s ľahkým kamenivom	-	700	600	500	300
z betónových tvaroviek s hutným kamenivom	1500	1500	1200	900	700
z kamenných kvádrov	2000	2000	1500	1200	1000

Veľkosť zvislých drážok a výklenkov v murive prípustné bez výpočtu

Hrúbka steny (mm)	Drážky a výklenky vytvorené dodatočne po zhotovení muriva		Drážky a výklenky vytvorené počas zhotovovania muriva	
	minimálna hĺbka (mm)	minimálna šírka (mm)	minimálna šírka (mm)	minimálna zostatková hrúbka steny (mm)
≤ 115	30	100	300	70
od 116 do 175	30	125	300	90
od 176 do 225	30	150	300	140
od 226 do 300	30	175	300	175
nad 300	30	200	300	215

1. Minimálna hĺbka drážky alebo výklenku zahrňuje hĺbku akéhokoľvek otvoru, ktorý bol pri vytváraní drážky zasiahnutý.
2. Pri dodatočne zhotovovaných zvislých drážkach dosahujúcich nad úroveň stropu do jednej tretiny výšky podlažia je dovolená hĺbka až 80 mm a šírka až 120 mm v prípade, že hrúbka steny je 225 mm a väčšia.
3. Vodorovná vzdialenosť medzi susednými drážkami alebo drážkou a výklenkom alebo otvorom nemá byť menšia ako 225 mm.
4. Vodorovná vzdialenosť medzi dvoma susednými výklenkami, ktoré sú situované na tej istej strane alebo opačných stranách steny, nemá byť menšia ako dvojnásobok šírky širšieho výklenku.
5. Celková šírka drážok a výklenkov nemá presiahnuť 0,13 násobok dĺžky steny.

Veľkosti vodorovných a šikmých drážok v murive bez výpočtu

Hrúbka steny (mm)	Maximálna hĺbka v mm	
	Neobmedzená dĺžka	Dĺžka ≤ 1 250 mm
≤ 115 mm	0	0
od 116 do 175	0	15
od 176 do 225	10	20
od 226 do 300	15	25
nad 300	20	30

POZNÁMKY:

1. Maximálna hĺbka drážky zahŕňa hĺbku akéhokoľvek otvoru, ktorý bol pri vytváraní drážky zasiahnutý.
2. Vodorovná vzdialenosť medzi koncom drážky a otvorom nemá byť menšia ako 500 mm.
3. Vodorovná vzdialenosť medzi susednými drážkami obmedzenej dĺžky, ktoré sa vyskytujú na tej istej alebo na opačnej strane steny, nemá byť menšia ako dvojnásobok dĺžky dlhšej drážky.
4. Pri stenách hrúbky väčšej ako 115 mm smie byť prípustná hĺbka drážky zväčšená o 10 mm, ak je strojom vyrezávaná presne na požadovanú hĺbku. Ak sa použije strojné vyrezávanie drážok, môžu byť drážky hĺbené na oboch stranách steny do hĺbky 10 mm len v prípadoch, keď hrúbka steny nie je menšia ako 225 mm.
5. Šírka drážok by nemala prekročiť polovicu zostatkovej hrúbky steny.

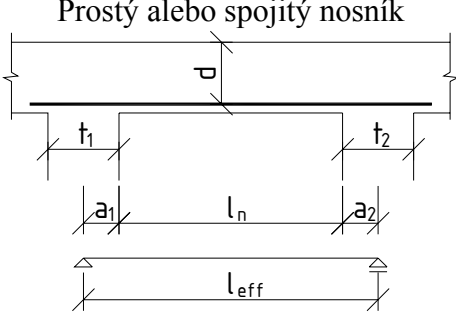
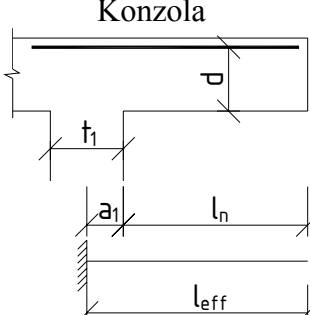

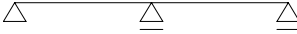


Charakteristická pevnosť v súdržnosti výstuže pri kotvení vo výplňovom betóne zovretom murovacími prvkami

Trieda pevnosti betónu	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30 a vyššia
f_{bok} pre hladkú výstuž z uhlíkovej ocele	1,3	1,5	1,6	1,8
f_{bok} pre rebierkovú výstuž z uhlíkovej a nehrdzavejúcej ocele (N/mm ²)	2,4	3,0	3,4	4,1

Charakteristická pevnosť v súdržnosti výstuže pri kotvení v malte alebo vo výplňovom betóne nezovretom murovacími prvkami f_{bok}

Klasifikácia	Malta	M5-M9	M10-M14	M15-M19	M20
	Betón	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30 a vyššia
f_{bok} pre hladkú výstuž z uhlíkovej ocele (N/mm ²)		0,7	1,2	1,4	1,5
f_{bok} pre rebierkovú výstuž z uhlíkovej a nehrdzavejúcej ocele (N/mm ²)		1,0	1,5	2,0	2,5

Účinné rozpätie ohýbaných prvkov

Statická schéma		
<p>Prostý alebo spojitý nosník</p> 	<p>Konzola</p> 	
$l_{eff} = a_1 + l_n + a_2 \quad (4.55)$ $a_1 \leq \frac{t_1}{2}; \quad a_2 \leq \frac{t_2}{2}$	$l_{eff} = a_1 + l_v \quad (4.56)$ $a_1 \leq \frac{t_1}{2}$	
Zabezpečenie stability proti vybočeniu		
$l_n \leq \frac{250}{d} \cdot b_c^2 \quad (4.57)$	$l_v \leq \frac{25b_c}{100d} \cdot b_c^2 \quad (4.58)$	
b_c šírka tlačenej oblasti prierezu v strednej časti poľa	b_c platí pre prierez v líci podpory	
d – účinná výška prierezu, a_1 (a_2) vzdialenosť podpory od líca podpory		
Podmienky uloženia podľa statickej schémy nosníkov	Obmedzenie l_{eff}/d – medzné hodnoty	
	Stena	Nosník
	35	20
	45	26
	45	-
	18	7

Pevnostné charakteristiky výstuže

Výstuž	Označenie	Menovitý priemer Ø	Povrch	f_{yk} [MPa]	f_{tk} [MPa]	Trieda Výstuže
10 216	E	5,5 až 32	hladký	206	539 ¹⁾	H
10 245	K	10 až 32	rebierkový	245	363	H
11 373	EZ	6, 7, 8 až 32	hladký	225 ²⁾ , 235	360	H
10 425	V	6, 8 až 32	rebierkový	410	520	H
10 505	R	8 až 36	rebierkový	490	550	H
KARI drôt	W	4, 5, 6, 7, 8 (10)	rebierkový	490	550	H
KARI sieť	SZ	4, 5, 6, 7, 8	rebierkový	490	539	H
1) normové maximum 2) pre priemery väčšie ako 16						
f_{yk} - charakteristická medza klzu (popr. medza 0,2 ($f_{0,2k}$) v MPa						
f_{tk} - charakteristická pevnosť v ťahu v MPa						
Modul pružnosti, stredná hodnota $E_s = 200$ GPa						
Ťažnosť betonárskej výstuže:						
Ťažnosť vysoká (H), $\epsilon_{uk} > 5 \%$ $(f_t/f_y)_k > 1,08$						
Ťažnosť normálna (N), $\epsilon_{uk} > 2,5 \%$ $(f_t/f_y)_k > 1,05$						

Overenie prvkov pri zanedbaní a zohľadnení šmykovej výstuže

Overenie prvkov	
pri zanedbaní šmykovej výstuže	pri zohľadnení šmykovej výstuže
Návrhová hodnota priečnej sily prenášaná betónom	
$V_{Rd1} = \frac{f_{vk} \cdot b \cdot d}{\gamma_M}; \quad (4.73)$	
Návrhová odolnosť v šmyku	
$V_{Rd2} = 0$ (4.74 a)	$V_{Rd2} = 0,9 \cdot t \cdot \frac{A_{sw} - f_{yk}}{s \cdot \gamma_s} (1 + \cot \alpha) \cdot \sin \alpha$ (4.74 b)
$V_{Sd} \leq V_{Rd};$ (4.75)	
$V_{Sd} \leq V_{Rd1} + V_{Rd2};$ (4.76)	
Obmedzenie: $V_{Sd} \leq \frac{0,30 \cdot f_k \cdot b \cdot d}{\gamma_M};$ (4.77)	
<p>b – je najmenšia šírka prvku prislúchajúca účinnej výške prvku</p> <p>d – účinná výška prvku</p> <p>a_v - vzdialenosť medzi lícom podpery a pôsobiskom sily</p> <p>f_{vk} – charakteristická pevnosť muriva v šmyku, resp. výplňového betónu v šmyku (berie sa menšia hodnota)</p> <p>f_{yk} – charakteristická hodnota medze klzu.</p> <p>s – vzdialenosť strmienkov</p> <p>α - uhol medzi smerom šmykovej výstuže a osou prvku (medzi 45-90°)</p> <p>γ_M (γ_s) – parciálny súčiniteľ spoľahlivosti muriva alebo (výstuže)</p>	

Najmenšia hrúbka betónovej krycej vrstvy nechránenej uhlíkovej ocele.

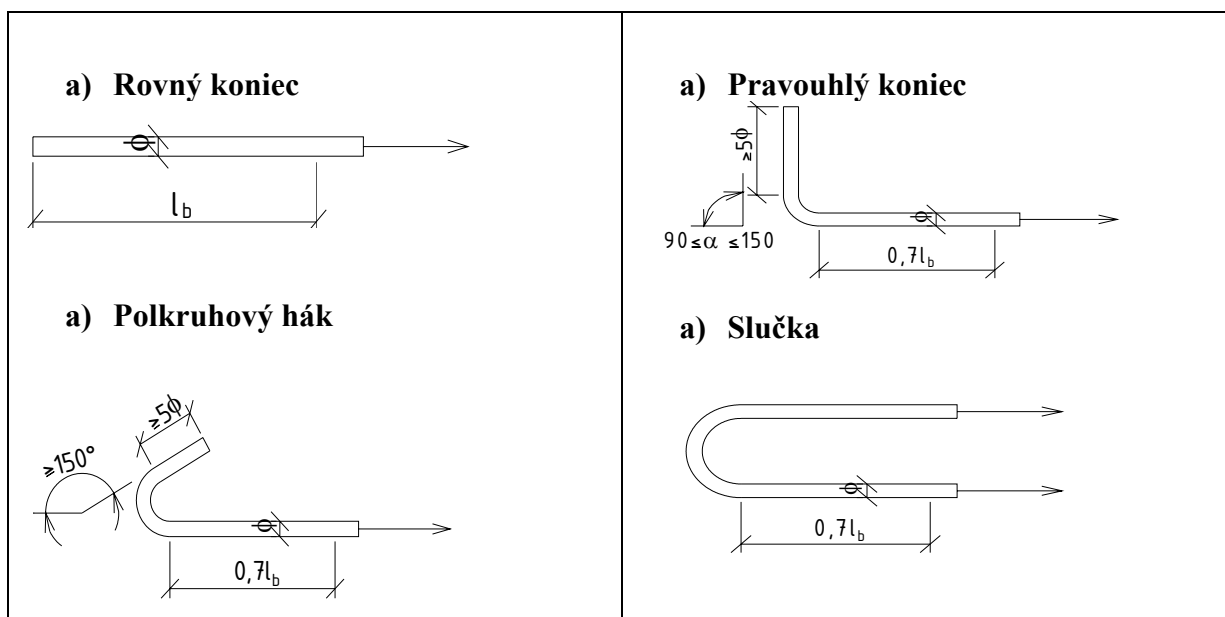
Potrebná plocha výstuže

Trieda prostredia	Minimálna hrúbka betónovej krycej vrstvy v mm			
	Pomer množstva vody a cementu (vodný súčiniteľ) nie je väčší ako			
	0,65	0,55	0,50	0,45
	Obsah cementu (kg/m ³)nie je menší ako			
	260	280	300	300
1	20	20	20	20
2	-	25	25	25
3	-	-	40	40
4	-	-	40	40
5	-	-	-	40
Potrebná plocha výstuže pre:				
obmedzenie vzniku trhlin $A_s = b_{ef} \cdot d$ (4.92) $A_s \geq 0,5 \% \text{ plochy prierezu prvku}$		zvýšenie únosnosti prierezu $A = b_{ef} \cdot d$ (4.93) $A_s \geq 0,10 \% A$		
Vopred zhotovená výstuž uložená v ložných škárach $A_s \geq 0,03 \% \text{ plochy prierezu prvku}$ (4.94)		Vopred zhotovená výstuž uložená v ložných škárach $A_s \geq 0,03 \% \text{ plochy prierezu prvku}$		
		V murovacích prvkoch s dutinami vyplnených betónom plocha priečnej výstuže (strmienky) $A_{ss} \geq 0,05 b \cdot d$ b – šírka murovacieho prvku (4.95)		
Maximálny profil výstuže ϕ				
Škára s obyčajnou alebo tepelno-izolačnou maltou		$\phi \leq 8 \text{ mm}$		
V maltovej škáre murovacích prvkov s drážkou		$\leq 12 \text{ mm}$		
V ostatných prípadoch		$\leq 25 \text{ mm}$		
Steny so zvislou výstužou		$\leq 32 \text{ mm}$		
Celkový profil prefabrikovanej výstuže pri uložení do:				
tenkej ložnej škáry		$\leq 1,5 \text{ mm}$		
ložnej škáry s obyčajnou maltou		$\leq 8 \text{ mm}$		
s tepelno-izolačnou maltou		$\leq 8 \text{ mm}$		
Minimálny profil výstužnej vložky:				
- ložná škára		$\geq 1,5 \text{ mm}$		
- jednotlivé výstužné vložky		$\geq 6,0 \text{ mm}$		

Triedy prostredia v závislosti od podmienok prostredia

Trieda prostredia		Príklady prostredia:
1. suché		- Vnútorne priestory obytných a administratívnych budov (pokiaľ nie sú dlhšiu dobu vystavené náročnejšiemu prostrediu)
2. vlhké	A/ bez mrazu	- Vnútorne priestory budov s veľkou vlhkosťou - Vonkajšie časti objektov bez možnosti výskytu mrazu - Časti objektov v neagresívnych zeminách, popr. vodách
	B/ s mrazom	- Mrazu vystavené vonkajšie časti objektu - Mrazu vystavené časti objektov v neagresívnych zeminách, popr. vodách - Mrazu vystavené vnútorné časti objektu pri vysokej vlhkosti
3. vlhké s mrazom a účinkami rozmrazovacích solí.		- Vnútorne a vonkajšie časti objektov vystavené účinkom mrazu a účinkom rozmrazovacích chemických prostriedkov
4. s morskou vodou	A/ bez mrazu	- Časti objektov z časti alebo úplne ponorené v morskej vode - Časti objektov umiestnené v ovzduší nasýtenom soľou (v pobrežných oblastiach)
	B/ s mrazom	- Mrazu vystavené časti objektov z časti alebo úplne ponorené v morskej vode - Mrazu vystavené časti objektov v ovzduší nasýtenom soľou
Ďalšie triedy sa môžu vyskytnúť samostatne alebo v kombinácii s tr. 3 a 4		
5. chemicky agresívne	A/	- Chemicky ľahko agresívne prostredie
	B/	- Chemicky stredne agresívne prostredie
	C/	- Chemicky vysoko agresívne prostredie

Kotvenie výstuže



Použitie: priame kotvenie, pravouhlý hák pre $\phi \leq 8$ mm

- polkruhové, pravouhlé háky a slučky len pre kotvenie výstuže namáhanej ťahom,
- priame kotvenie výstuže namáhanej tlakom

Kotevná dĺžka výstuže l_b

Ťahová

Tlaková

Kotevná dĺžka výstuže

$$l_b = \gamma_M \frac{\phi \cdot f_{yk}}{4 \cdot f_{bok}} \quad (4.96)$$

Kde je plocha výstuže A_S väčšia ako požadovaná výpočtom

$$0,3 h$$

$$l_b \geq 10 \phi \quad (4.97)$$

100 mm

(rozhoduje najväčšia hodnota)

$$0,6 l_b$$

$$l_{b,red} \geq 10 \phi \quad (4.98)$$

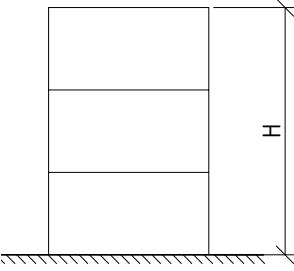
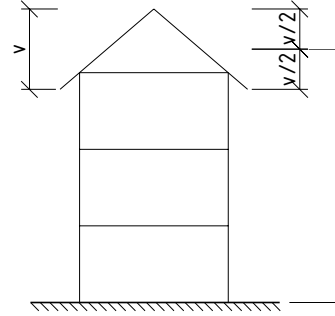
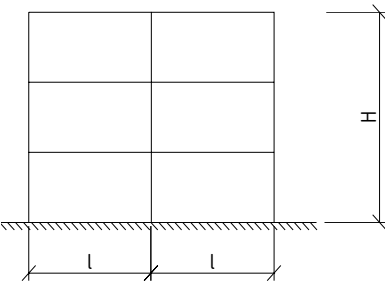
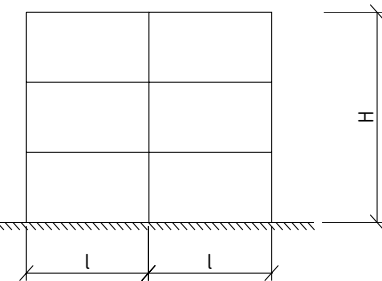
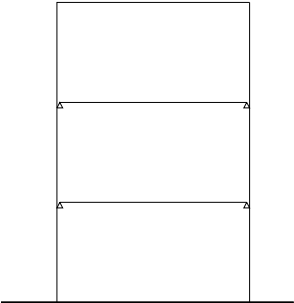
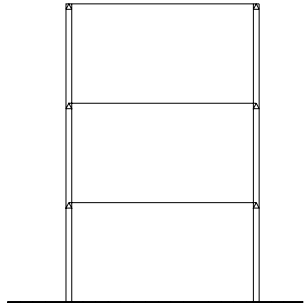
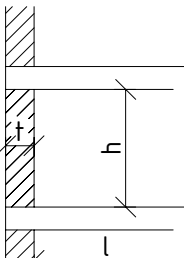
100 mm

(rozhoduje najväčšia hodnota)

Stykovanie výstuže presahom

Stykovanie v jednom priereze	Svetlá vzdialenosť medzi stykovanými prútmi $\left(\begin{matrix} \geq 20\text{mm} \\ \geq \phi \text{ mm} \end{matrix} \right)$	Hrúbka betónovej alebo maltovej krycej vrstvy [m]	Dĺžka presahu l_b [m]
Výstuž namáhaná			
Tlakom a ťahom < 30 %	$\geq 10\phi$	$\geq 5\phi$	l_b
Ťahom $\geq 30\%$	alebo < 10 ϕ	alebo < 5 ϕ	1,4 l_b
Ťahom $\geq 30\%$	súčasne < 10 ϕ	alebo < 5 ϕ	2,0 l_b
Umiestnenie presahu nemá byť: <ul style="list-style-type: none"> - v mieste veľkých napätí, - v mieste zmien rozmerov steny. 			

Podmienky pre použitie zjednodušenej výpočtovej metódy

 <p style="text-align: center;">$H \leq 20,0 \text{ m}$</p>	 <p style="text-align: center;">$H \leq 20,0 \text{ m}$</p>
 <p style="text-align: center;">Železobetónové stropy $l \leq 20,0 \text{ m}$</p>	 <p style="text-align: center;">Drevené stropy $l \leq 20,0 \text{ m}$</p>
$v \leq 5,0 \text{ kN.m}^{-2}$	
 <p style="text-align: center;">Steny podopreté stropmi</p>	 <p style="text-align: center;">Steny stužené vencami</p>
<p>Súčiniteľ dotvarovania muriva $\Phi_{\infty} \leq 2,0$</p>	<p>Excentricita $e_a \leq \frac{h_{ef}}{450}$</p>
 <p style="text-align: center;">$l \leq \begin{cases} 4.5+10t \\ 7,0\text{m} \end{cases}$</p> <p style="text-align: center;">t – hrúbka steny bez omietky l – rozpätie stropu</p>	
<p>Steny pôsobiace ako krajné podpory stropov a striech, zaťažené vetrom, sa musia navrhovať len vtedy, ak:</p> $t \geq \frac{0,12 \cdot g_d \cdot h^2}{N_{sd}} + 0,017h \quad (5.1)$ <p>h je svetlá výška podlažia v m, N_{sd} je minimálne návrhové zvislé zaťaženia steny vo vrchnom podlaží v kN.m^{-1}, g_d návrhové zaťaženie steny vetrom v kN.m^{-2}, t skutočná hrúbka steny bez omietky.</p>	

Hodnoty f_{ko} nevystuženého muriva

f_{ko} (N/mm ²) pre maltu				
f_b (N/mm ²)	M 2,5	M 5,0	M 10,0	M 20,0
2	1,0	1,1	1,1	1,1
4	1,5	1,8	2,1	2,1
6	2,0	2,4	2,8	3,0
8	2,4	2,9	3,4	3,9
10	2,8	3,3	4,0	4,7
12	3,2	3,8	4,5	5,3
16	3,8	4,5	5,4	6,4
20	4,4	5,2	6,2	7,4
25	5,1	6,1	7,2	8,6
30	5,7	6,8	8,1	9,6

Hodnoty C_1

Murivo	C_1 pre skupinu murovacích prvkov							
	1	2a	2b	3	1	2a	2b	3
	EC6 [1]				NAD[1]			
Bez pozdĺžnych škár	1,2	1,1	1,0	0,8	1,0	0,9	0,8	0,7
S pozdĺžnymi škárami	1,0	0,9	0,7	0,6	0,8	0,7	0,6	0,7

Hodnoty f_{ko} nevystuženého muriva

f_b (N/mm ²)	2	4	6	8	10	12	16	20	25	30
f_{ko} (N/mm ²)	1,4	2,6	3,7	4,7	5,7	6,6	8,4	10,2	12,3	14,4

Hodnoty f_{ko} nevystuženého muriva

f_{ko} (N/mm ²) pre maltu			
f_b (N/mm ²)	M 5,0	M 10,0	M 20,0
2	1,1	1,1	1,1
4	1,8	2,1	2,1
6	2,4	2,8	3,0
8	2,9	3,4	3,9
10	3,3	4,0	4,7
12	3,8	4,5	5,3
16	4,5	5,4	6,4
20	5,2	6,2	7,4
25	6,1	7,2	8,6
30	6,8	8,1	9,6

Hodnoty C₃

Skupina murovacích prvkov	1	2a	2b	3
C ₃ pre murivo bez pozdĺžnych styčných škár	1,2	1,1	1,0	0,8

Hodnoty f_{ko} nevystuženého muriva

f_b (N/mm²)	2	4	6	8	10	12
f _{ko} (N/mm ²)	0,9	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8

Hodnoty C₂

Murovacie prvky a objemová hmotnosť zatvrdnutej malty	C ₂	
Betónové tvárnice s ľahkým kamenivom a pórobetónové tvárnice, malta s objemovou hmotnosťou 600~1500kg/m ³	1,45	
Všetky ostatné murovacie prvky, malta s objemovou hmotnosťou	700~1000kg/m ³	1,27
	600~700kg/m ³	1,00