

Tabuľka NA1 – Hodnoty parciálneho súčiniteľa  $\gamma_M$

Materiál		$\gamma_M$
A	Murivo : z murovacích prvkov kategórie I na maltu navrhnutého zloženia <sup>a)</sup>	2,0
B	z murovacích prvkov kategórie I na maltu predpísaného zloženia <sup>b)</sup>	2,2
C	z murovacích prvkov kategórie II na akúkoľvek maltu <sup>a), b), e)</sup>	2,5
D	Kotvenie výstužnej ocele	2,2
E	Výstužná oceľ a predpínacia oceľ	1,15
F	Doplňkové prvky <sup>c), d)</sup>	2,2
G	Preklady podľa STN EN 845-2	1,5 až 2,5

a) Požiadavky na malty navrhnutého zloženia sú uvedené v STN EN 998-2 a STN EN 1996-2.  
 b) Požiadavky na malty predpísaného zloženia sú uvedené v STN EN 998-2 a STN EN 1996-2.  
 c) Deklarované hodnoty sú priemerné hodnoty.  
 d) Pre izolácie proti vode platí súčiniteľ  $\gamma_M$  platný pre murivo.  
 e) Keď variačný koeficient murovacích prvkov kategórie II nie je väčší ako 25 %.

Materiál		$\gamma_M$				
		Trieda				
		1	2	3	4	5
A	Murivo : z murovacích prvkov kategórie I na maltu navrhnutého zloženia <sup>a)</sup>	1,5	1,7	2,0	2,2	2,5
B	z murovacích prvkov kategórie I na maltu predpísaného zloženia <sup>b)</sup>	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
C	z murovacích prvkov kategórie II na akúkoľvek maltu <sup>a), b), e)</sup>	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0
D	Kotvenie výstužnej ocele	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
E	Výstužná oceľ a predpínacia oceľ	1,15				
F	Doplňkové prvky <sup>c), d)</sup>	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7
G	Preklady podľa EN 845-2	1,5 až 2,5				
<p>a) Požiadavky na malty navrhnutého zloženia sú uvedené v EN 998-2 a EN 1996-2.</p> <p>b) Požiadavky na malty predpísaného zloženia sú uvedené v EN 998-2 a EN 1996-2.</p> <p>c) Deklarované hodnoty sú priemerné hodnoty.</p> <p>d) Pre izolácie proti vode platí súčiniteľ <math>\gamma_M</math> platný pre murivo.</p> <p>e) Keď variačný koeficient murovacích prvkov kategórie II nie je väčší ako 25 %.</p>						

## Geometrické požiadavky na zaradenie murovacích prvkov do skupín

	Materiály a vymedzenia pre murovacie prvky							
	Skupina 1 (všetky materiály)	Murovacie prvky	Skupina 2		Skupina 3		Skupina 4	
			Zvislé otvory				Vodorovné otvory	
Objem všetkých otvorov (% z celkového objemu murovacieho prvku)	≤ 25	tehliarske	> 25; ≤ 55		≥ 25; ≤ 70		> 25; ≤ 70	
		vápenno-pieskové	> 25; ≤ 55		nepoužíva sa		nepoužíva sa	
		betónové b)	> 25; ≤ 60		> 25; ≤ 70		> 25; ≤ 50	
Objem jednotlivého otvoru (% z celkového objemu murovacieho prvku)	≤ 12,5	tehliarske	každý z celkového počtu otvorov ≤ 2 manipulačné otvory spolu do 12,5		každý z celkového počtu otvorov ≤ 2 manipulačné otvory spolu do 12,5		každý z celkového počtu otvorov ≤ 30	
		vápenno-pieskové	každý z celkového počtu otvorov ≤ 15 manipulačné otvory spolu do 30		nepoužíva sa		nepoužíva sa	
		betónové b)	každý z celkového počtu otvorov ≤ 30 manipulačné otvory spolu do 30		každý z celkového počtu otvorov ≤ 30 manipulačné otvory spolu do 30		každý z celkového počtu otvorov ≤ 25	
Deklarované hodnoty hrúbky rebier (mm)	nevyžaduje sa		vnútorné rebro	obvodové rebro	vnútorné rebro	obvodové rebro	vnútorné rebro	obvodové rebro
		tehliarske	≥ 5	≥ 8	≥ 3	≥ 6	≥ 5	≥ 6
		vápenno-pieskové	≥ 5	≥ 10	nepoužíva sa		nepoužíva sa	
		betónové b)	≥ 15	≥ 18	≥ 15	≥ 15	≥ 20	≥ 20
Deklarovaná hodnota súčtu hrúbok rebier a) v smere celkovej šírky murovacieho prvku (% zo šírky prvku)	nevyžaduje sa	tehliarske	≥ 16		≥ 12		≥ 12	
		vápenno-pieskové	≥ 20		nepoužíva sa		nepoužíva sa	
		betónové b)	≥ 18		≥ 15		≥ 45	

a) Súčet hrúbok rebier je súčet hrúbok vnútorných a obvodových rebier meraných vodorovne v príslušnom smere. Kontrolu treba chápať ako kvalifikačnú skúšku a treba ju opakovať len v prípade základných zmien návrhových rozmerov murovacích prvkov.

b) V prípade kónických alebo komôrkových otvorov použiť priemernú hodnotu hrúbok vnútorných a obvodových rebier.

— charakteristické pevnosti výplňového betónu

<b>Pevnostná trieda betónu</b>	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30 alebo vyššia
<b>Charakteristická valcová pevnosť výplňového betónu v tlaku <math>f_{ck}</math> [MPa]</b>	12	16	20	25
<b>Charakteristická pevnosť výplňového betónu v šmyku <math>f_{cvk}</math> [MPa]</b>	0,27	0,33	0,39	0,45

### Hodnoty K pri použití obyčajnej malty, malty pre tenké škáry a ľahkej malty

Murovacie prvky		Obyčajná malta	Malta na tenké škáry (hrúbka škáry $\geq 0,5$ mm a $\leq 3$ mm )	Ľahká malta s objemovou hmotnosťou	
				$600 \leq \rho_d \leq 800$ kg/m <sup>3</sup>	$800 < \rho_d \leq 1300$ kg/m <sup>3</sup>
tehliarske	Skupina 1	0,55	0,75	0,30	0,40
	Skupina 2	0,45	0,70	0,25	0,30
	Skupina 3	0,35	0,50	0,20	0,25
	Skupina 4	0,35	0,35	0,20	0,25
vápenno-pieskové	Skupina 1	0,55	0,80	‡	‡
	Skupina 2	0,45	0,65	‡	‡
betónové	Skupina 1	0,55	0,80	0,45	0,45
	Skupina 2	0,45	0,65	0,45	0,45
	Skupina 3	0,40	0,50	‡	‡
	Skupina 4	0,35	‡	‡	‡
z autoklávaného pórobetónu	Skupina 1	0,55	0,80	0,45	0,45
z umelého kameňa	Skupina 1	0,45	0,75	‡	‡
z prírodného tvarovacieho kameňa	Skupina 1	0,45	‡	‡	‡

‡ Táto kombinácia malty/murovacie prvky sa bežne nepoužíva, preto hodnoty nie sú uvedené.

— Hodnoty počiatocnej pevnosti muriva v šmyku  $f_{vk0}$

Murovacie prvky	$f_{vk0}$ (N/mm <sup>2</sup> )			
	Obyčajná malta pevnostnej triedy		Malta na tenké škáry (hrúbka ložných škár $\geq 0,5$ mm a $\leq 3$ mm)	L'ahká malta
tehliarske	M10 - M20	0,30	0,30	0,15
	M2,5 - M9	0,20		
	M1 - M2	0,10		
vápenno-pieskové	M10 - M20	0,20	0,40	0,15
	M2,5 - M9	0,15		
	M1 - M2	0,10		
betónové	M10 - M20	0,20	0,30	0,15
z autoklávovaného pórobetónu	M2,5 - M9	0,15		
z umelého kameňa a z prírodného tvarovaného kameňa	M1 - M2	0,10		

Hodnoty  $f_{xk1}$  pre smer porušenia v rovine rovnobežnej s ložnými škárami

Murovacie prvky	$f_{xk1}$ (N/mm <sup>2</sup> )			
	Obyčajná malta		Malta na tenké škáry	L'ahká malta
	$f_m < 5$ N/mm <sup>2</sup>	$f_m \geq 5$ N/mm <sup>2</sup>		
tehliarske	0,10	0,10	0,15	0,10
vápenno-pieskové	0,05	0,10	0,20	nepoužíva sa
betónové	0,05	0,10	0,20	nepoužíva sa
z autoklávovaného pórobetónu	0,05	0,10	0,15	0,10
z umelého kameňa	0,05	0,10	nepoužíva sa	nepoužíva sa
z prírodného tvarovaného kameňa	0,05	0,10	0,15	nepoužíva sa

Rozsah hodnôt súčiniteľov dotvarovania, hodnôt napučievania alebo zmrašťovania a teplotnej rozťažnosti muriva

Hodnoty  $f_{xk2}$  pre smer porušenia v rovine kolmej na ložné škáry

Murovacie prvky		$f_{xk2}$ (N/mm <sup>2</sup> )			
		Obyčajná malta		Malta na tenké škáry	Ľahká malta
		$f_m < 5$ N/mm <sup>2</sup>	$f_m \geq 5$ N/mm <sup>2</sup>		
tehliarske		0,20	0,40	0,15	0,10
vápenno-pieskové		0,20	0,40	0,30	nepoužíva sa
betónové		0,20	0,40	0,30	nepoužíva sa
z autoklávovaného pórobetónu	$\rho < 400$ kg/m <sup>3</sup>	0,20	0,20	0,20	0,15
	$\rho \geq 400$ kg/m <sup>3</sup>	0,20	0,40	0,30	0,15
z umelého kameňa		0,20	0,40	nepoužíva sa	nepoužíva sa
z prírodného tvarovaného kameňa		0,20	0,40	0,15	nepoužíva sa

### Charakteristická pevnosť v kotvení výstuže vo výplňovom betóne uzavretom murovacími prvkami

Trieda pevnosti betónu	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30 a vyššia
$f_{bok}$ pre prúty z uhlíkovej ocele s hladkým povrchom (N/mm <sup>2</sup> )	1,3	1,5	1,6	1,8
$f_{bok}$ pre prúty z uhlíkovej a nehrdzavejúcej ocele s vysokou súdržnosťou (N/mm <sup>2</sup> )	2,4	3,0	3,4	4,1

**Charakteristická pevnosť v kotvení výstuže v malte alebo vo výplňovom betóne, ktoré nie sú uzavreté murovacími prvkami**

Trieda pevnosti	malty	M2-M5	M5-M9	M10-M14	M15-M19	M20
	betónu	nepoužíva sa	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30 a vyššia
$f_{bok}$ pre prúty z uhlíkovej ocele s hladkým povrchom (N/mm <sup>2</sup> )		0,5	0,7	1,2	1,4	1,4
$f_{bok}$ pre prúty z uhlíkovej a nehrdzavejúcej ocele s vysokou súdržnosťou (N/mm <sup>2</sup> )		0,5	1,0	1,5	2,0	3,4



**Rozsah hodnôt súčiniteľov dotvarovania, hodnôt napučíavania alebo zmrašťovania a teplotnej rozťažnosti muríva**

Murovacie prvky		Konečná hodnota súčiniteľa dotvarovania <sup>a)</sup> $\phi_{\infty}$	Konečná hodnota pretvorenia pri napučíavaní alebo zmrašťovaní <sup>b)</sup> mm/m	Koeficient teplotnej rozťažnosti $\alpha_t$  $10^{-6}/K$
tehliarske		0,5 až 1,5	-0,2 až +1,0	4 až 8
vápénno-pieskové		1,0 až 2,0	-0,4 až -0,1	7 až 11
z hutného betónu a umelého kameňa		1,0 až 2,0	-0,6 až -0,1	6 až 12
z ľahkého betónu		1,0 až 3,0	-1,0 až -0,2	6 až 12
z autoklávovaného pórobetónu		0,5 až 1,5	-0,4 až +0,2	7 až 9
z prírodného kameňa	magmatického	c)	-0,4 až +0,7	5 až 9
	sedimentovaného			2 až 7
	metamorfovaného			1 až 18

a) Konečná hodnota súčiniteľa dotvarovania  $\phi_{\infty} = \epsilon_{C\infty} / \epsilon_{el}$ , kde  $\epsilon_{C\infty}$  je konečná hodnota pretvorenia pri dotvarovaní a  $\epsilon_{el} = \sigma / E$ .

b) Tam, kde je konečná hodnota pretvorenia pri napučíavaní alebo zmrašťovaní uvedená ako záporné číslo, znamená to skrakovanie, a kde je uvedená ako kladné číslo, znamená to predlžovanie.

c) Tieto hodnoty sú všeobecne veľmi nízke.

Triedenie výstužnej ocele z hľadiska trvanlivosti

Trieda prostredia <sup>a)</sup>	Minimálna úroveň ochrany výstužnej ocele	
	uloženej v malte	uloženej v betóne s krycou vrstvou menšou, ako sa požaduje podľa (4)
MX1	Nechránená uhlíková oceľ <sup>b)</sup>	Nechránená uhlíková oceľ
MX2	Uhlíková oceľ silne pozinkovaná alebo oceľ s ekvivalentnou ochranou <sup>c)</sup>	Nechránená uhlíková oceľ alebo silne pozinkovaná uhlíková oceľ, alebo oceľ s ekvivalentnou ochranou <sup>c)</sup> v prípade, keď na vyplnenie dutín v murive sa použije malta
	Nechránená uhlíková oceľ v murive s omietkou na povrchu vystavenom danému prostrediu <sup>d)</sup>	
MX3	Austenitická nehrdzavejúca oceľ AISI 316 alebo 304	Uhlíková oceľ silne pozinkovaná alebo oceľ s ekvivalentnou ochranou <sup>c)</sup>
	Nechránená uhlíková oceľ v murive s omietkou na povrchu vystavenom danému prostrediu <sup>d)</sup>	
MX4	Austenitická nehrdzavejúca oceľ AISI 316	Austenitická nehrdzavejúca oceľ AISI 316
	Uhlíková oceľ silne pozinkovaná alebo oceľ s ekvivalentnou ochranou <sup>b)</sup> v murive s omietkou na povrchu vystavenom danému prostrediu <sup>d)</sup>	
MX5	Austenitická nehrdzavejúca oceľ AISI 316 alebo 304 <sup>e)</sup>	Austenitická nehrdzavejúca oceľ AISI 316 alebo 304 <sup>e)</sup>

a) Pozri EN 1996-2.

b) Vo vnútornej vrstve obvodových stien s dutinou s pravdepodobným výskytom vlhkosti sa má použiť uhlíková oceľ hrubo pozinkovaná, alebo oceľ s ekvivalentnou ochranou (pozri c).

c) Uhlíková oceľ sa má pozinkovať zinkovým povlakom s minimálnou hmotnosťou  $900 \text{ g/m}^2$  alebo pozinkovať zinkovým povlakom s minimálnou hmotnosťou  $60 \text{ g/m}^2$  a vybaviť epoxidovým náterom s hrúbkou najmenej  $80 \text{ }\mu\text{m}$ , v priemere  $100 \text{ }\mu\text{m}$ . Pozri tiež 3.4.

d) Malta má byť obyčajná alebo na tenké škáry, pevnostnej triedy najmenej M4, bočné krytie výstuže na obrázku 8.2 sa má zväčšiť na  $30 \text{ mm}$  a murivo sa má omietnuť v súlade s EN 998-1.

e) Austenitická nehrdzavejúca oceľ nemusí byť ale vhodná pre všetky agresívne prostredia, čo sa má pri projektovaní vziať do úvahy.

Odporúčané hodnoty minimálnej hrúbky  $c_{nom}$  betónovej krycej vrstvy uhlíkovej výstužnej ocele

Trieda prostredia	Minimálny obsah cementu <sup>a)</sup> kg/m <sup>3</sup>				
	275	300	325	350	400
	Maximálny pomer voda/cement (vodný súčiniteľ)				
	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Minimálna hrúbka betónovej krycej vrstvy mm				
MX1 <sup>b)</sup>	20	20	20 <sup>c)</sup>	20 <sup>c)</sup>	20 <sup>c)</sup>
MX2	—	35	30	25	20
MX3	—	—	40	30	25
MX4 a MX5	—	—	—	60 <sup>d)</sup>	50

a) Všetky čerstvé betóny sú založené na použití obyčajného kameniva s maximálnou nominálnou veľkosťou zrna 20 mm. Tam, kde sa použije kamenivo s inou veľkosťou zrn, obsah cementu sa má upraviť o +20 % pri kamenive s veľkosťou zrn 14 mm a o +40 % pri kamenive s veľkosťou zrn 10 mm.

b) V prípade triedy prostredia MX1 možno ako vyhovujúci čerstvý betón alternatívne použiť čerstvý betón s objemovým pomerom zložiek 1 : 0 až ¼ : 3 : 2 (cement : vápno : piesok : kamenivo s nominálnou veľkosťou zrn 10 mm) pri minimálnej hrúbke betónovej krycej vrstvy výstuže 15 mm.

c) Tieto hrúbky krycích vrstiev možno zmenšiť minimálne na 15 mm za predpokladu, že maximálna veľkosť zrna kameniva neprekročí 10 mm.

d) Tam, kde ešte vlhký výplňový betón môže byť vystavený pôsobeniu mrazu, má sa použiť mrazuvzdorný betón.

Odporúčané hodnoty minimálnej hrúbky  $c_{nom}$  betónovej krycej vrstvy uhlíkovej výstužnej ocele

Pomer osovej vzdialenosti pilierov a šírky prierezu pilierov	Pomer výšky prierezu piliera a skutočnej hrúbky steny		
	1	2	3
6	1,0	1,4	2,0
10	1,0	1,2	1,4
20	1,0	1,0	1,0

POZNÁMKA: - Pre medziľahlé hodnoty je prípustná lineárna interpolácia.

**Medzné pomery účinného rozpätia a účinnej hrúbky stien namáhaných ohybom v smere kolmom na ich rovinu a medzné pomery účinného rozpätia a účinnej výšky nosníkov**

	Pomer účinného rozpätia a účinnej výšky ( $l_{ef}/d$ ) alebo účinnej hrúbky ( $l_{ef}/t_{ef}$ )	
	Stena namáhaná ohybom v smere kolmom na jej rovinu	Nosník
Prostý prvok	35	20
Spojité prvok	45	26
Stena podopretá po obvode, nosná v dvoch smeroch (doskové pôsobenie)	45	–
Konzola	18	7
POZNÁMKA. – Pre voľne stojace steny, ktoré nie sú súčasťou budovy a sú zaťažené prevažne vetrom, možno pomery zväčšiť o 30 % pod podmienkou, že tieto steny nemajú omietku, ktorá by sa mohla pri ohybe stien porušiť.		

## Dovolené rozmery zvislých drážok a ník v murive bez overenia výpočt

Hrúbka steny mm	Drážky a niky vytvorené dodatočne po vymurovaní steny		Drážky a niky vytvorené počas murovania steny	
	Maximálna hĺbka mm	Maximálna šírka mm	Minimálna zostatková hrúbka steny mm	Maximálna šírka mm
85 – 115	30	100	70	300
116 – 175	30	125	90	300
176 – 225	30	150	140	300
226 – 300	30	175	175	300
> 300	30	200	215	300

POZNÁMKA 1. – Maximálna hĺbka drážky alebo niky má zahŕňať hĺbku akéhokoľvek otvoru, ktorý je drážkou alebo nikou zasiahnutý.

POZNÁMKA 2. – Zvislé drážky, ktoré nad úrovňou stropu nesiahajú do väčšej výšky ako jednej tretiny výšky podlažia, môžu mať hĺbku do 80 mm a šírku do 120 mm, ak hrúbka steny je 225 mm a väčšia.

POZNÁMKA 3. – Vodorovná vzdialenosť medzi susednými drážkami alebo drážkou a nikou alebo otvorom nemá byť menšia ako 225 mm.

POZNÁMKA 4. – Vodorovná vzdialenosť medzi hociktorými dvoma susednými nikami, ktoré sú situované na tej istej strane alebo opačných stranách steny, nemá byť menšia ako dvojnásobok šírky širšej niky.

POZNÁMKA 5. – Celková šírka zvislých drážok a ník nemá prekročiť 0,13-násobok dĺžky steny.

Hrúbka steny mm	Maximálna hĺbka mm	
	Neobmedzená dĺžka	Dĺžka ≤ 1 250 mm
85 – 115	0	0
116 – 175	0	15
176 – 225	10	20
226 – 300	15	25
nad 300	20	30

POZNÁMKA 1. – Maximálna hĺbka drážky má zahŕňať hĺbku akéhokoľvek otvoru, ktorý je drážkou zasiahnutý.

POZNÁMKA 2. – Vodorovná vzdialenosť medzi koncom drážky a otvorom nemá byť menšia ako 500 mm.

POZNÁMKA 3. – Vodorovná vzdialenosť medzi susednými drážkami s obmedzenou dĺžkou, ktoré sú situované na tej istej strane alebo opačných stranách steny, nemá byť menšia ako dvojnásobok dĺžky dlhšej drážky.

POZNÁMKA 4. – Pri stenách väčšej hrúbky ako 175 mm dovolená hĺbka drážky sa smie zväčšiť o 10 mm, ak drážka je strojom vyrezávaná presne na požadovanú hĺbku. Ak sa použije strojné vyrezávanie drážok, možno v stenách s hrúbkou najmenej 225 mm vyrezať drážky na oboch stranách stien do hĺbky 10 mm.

POZNÁMKA 5. – Šírka drážky nemá prekročiť polovicu zostatkovej hrúbky steny.