

9 STANOVENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI ZDIVA PODLE TABULEK

9.1 Norma ČSN EN 1996-1-2

Evropská norma pro navrhování zděných konstrukcí na účinky požáru EN 1996-1-2 nahrazující předběžnou normu ENV 1996-1-2:1995 byla schválena Evropským výborem pro normalizaci CEN dne 23.4.2004. Do systému ČSN byla přijata v srpnu 2005 převzetím anglického originálu. Český překlad s Národní přílohou, tj. normu ČSN 1996-1-2 [9.2] vydal ČNI v srpnu 2006.

Evropská norma EN 1996-1-2 je členěna do pěti kapitol, dále obsahuje přílohy A až E. Národní normy vydané překladem, a tedy i česká norma [9.2] obsahují Národní předmluvu a Národní přílohu. Norma se dělí na tyto kapitoly:

Národní předmluva

1 Všeobecně

2 Hlavní zásady a pravidla

3 Materiály

4 Návrhové postupy při zjišťování požární odolnosti zděných stěn

5 Detaily provedení

Příloha A Pokyn pro stanovení hodnoty požární odolnosti

Příloha B Tabulkové hodnoty požární odolnosti zděných stěn

Příloha C (Zjednodušená výpočetní metoda

Příloha D Zpřesněná výpočetní metoda

Příloha E Příklady spojování stavebních prvků, která splňují požadavky kapitoly 5

Národní příloha Národně stanovené parametry a doplňující informace

Bibliografie

Národní příloha se týká článků, v nichž je umožněna národní volba. V případě normy [9.2] je to v devíti ustanoveních (v sedmi člácích normy a přílohách B a C). V Národní příloze se většinou uvádí, že doporučené hodnoty uvedené v EN 1996-1-2 a jejích přílohách se pro ČR nemění.

9.2 Postup návrhu na účinky požáru

Zděné konstrukce musí pro zajištění obecné požární bezpečnosti při namáhání požárem splňovat základní funkce – nosnou a dělicí. Pro splnění nosné funkce musí být konstrukce navrženy a provedeny tak, aby splňovaly kritéria únosnosti (kritérium R), případně též mechanické odolnosti (odolnost rázu - kritérium M) po celou požadovanou dobu požární odolnosti, případně po celou dobu

trvání požáru. Splnění dělicí funkce znamená zabránění předčasnému zřícení konstrukce a zamezení šíření požáru (plameny, horké plyny, přebytečné teplo) mimo navržené prostory.

Norma [9.2] platí pro navrhování zděných konstrukcí při mimořádné situaci účinkem požáru a je určena pro užití společně s normami pro navrhování zděných konstrukcí [9.1], [9.3], [9.4] a základní normou pro zatížení konstrukcí účinkem požáru [9.5]. Postupy posouzení požární odolnosti uvedené v [9.2] je možné použít pouze pro zděné konstrukce navržené a provedené podle [9.1], [9.3], [9.4]. To mimo jiné znamená, že se vztahuje pouze na zdivo ze zdicích prvků uvedených v [9.1], nevztahuje se tedy na zdivo z neopracovaného přírodního kamene. Norma [9.2] se zabývá pouze pasivními metodami požární ochrany, tj. dimenzováním odpovídající únosnosti stavebních konstrukcí a jejich částí, nezbytné pro zajištění podmínek bezpečné evakuace osob a provádění hasebního zásahu, a kde je to nutné, i pro omezení rozvoje požáru (dělicí funkce). Aktivní metody nejsou předmětem této části normy. Posouzení požární odolnosti zdiva podle normy [9.2] je možné provést zkouškami, použitím tabulkových hodnot uvedených v příloze B normy (viz odst. 9.3) nebo výpočtem.

Zkoušky pro posouzení požární odolnosti zděných konstrukcí je nutné provádět a vyhodnocovat podle příslušných norem. Zkoušky se mají provádět zejména tehdy, jestliže dosud není známa požární odolnost zdicích prvků, kterých má být použito (procento objemu otvorů, objemová hmotnost, rozměry), typ malty (obyčejná malta, lehká malta nebo malta pro tenké spáry), nebo kombinace zdicích prvků a malty.

Při posouzení výpočtem je možné aplikovat postupy uvedené v Příloze C normy (zjednodušená výpočetní metoda) nebo v Příloze D (přesnější výpočetní metoda). Výpočtem musí být prokázáno, že po celou dobu požárního namáhání je návrhová hodnota příslušných účinků zatížení při požární situaci, stanovená podle [9.5], včetně účinků plynoucích z teplotního roztažení a deformace, menší než návrhová hodnota únosnosti prvku při požární situaci v čase t . Ve zjednodušené výpočetní metodě je únosnost zdiva stanovena okrajovými podmínkami zbytkového příčného průřezu zdiva, při normovém požárním namáhání a zvolené době trvání požáru. Zpřesněné výpočetní modely mají na základě obecných fyzikálních zákonitostí spolehlivě vyjádřit předpokládané chování konstrukčních prvků v podmínkách požáru. Tato metoda má obsahovat výpočetní postupy pro stanovení průběhu a rozložení teplot ve stavebním prvku (model tepelného posouzení) a posouzení mechanického chování nosné konstrukce nebo jejich částí (výpočetní model mechanické odezvy). Metodu lze použít ve spojení se všemi známými teplotními křivkami požáru, pokud jsou známy vlastnosti materiálů pro příslušný rozsah teplot a dynamika zahřívání. Pro obě metody obsahují přílohy normy zásady a postupy výpočtu. Pokud nejsou pro stanovení parametrů potřebných pro výpočty (např. rozložení teplot napříč průřezem zděné konstrukce, hodnoty teplotně závislých materiálových vlastností zdiva atd.) k dispozici výsledky zkoušek, je možné použít hodnoty uvedené v diagramech pro vybrané typy zdiva.

9.3 Stanovení požární odolnosti zdiva pomocí tabulek

Tabulky pro posouzení zděných stěn pro běžné typy zdiva uvádí norma [9.2] v normativní Příloze B na celkem 35 stranách. Tabulky jsou uspořádány podle materiálu zdicích prvků – zdivo z pálených zdicích prvků, z vápenopískových prvků, z betonových tvárnic s hutným nebo pórovitým kamenivem, z pórobetonových tvárnic a ze zdicích prvků z umělého kamene. V jednotlivých tabulkách jsou odlišeny hodnoty požární odolnosti pro skupiny zdicích prvků v souladu s normou [9.1]. Ta zařazuje zdicí prvky do 4 skupin (1, 2, 3 a 4) podle objemu všech otvorů v % objemu zdicího prvku, dalšími doplňujícími kritérii pro zařazení jsou objem a průřezová plocha jednotlivého otvoru a součet tloušťky žeber ve vodorovném směru kolmém na líc stěny zdicího prvku. Norma [9.2] doplňuje zařazení zdicích prvků o skupinu 1S, kam zařazuje zdicí prvky obsahující méně než 5 % (objemových) dutin; navíc mohou tyto zdicí prvky obsahovat vruby v ložné ploše (např. vybrání, úchytné prohlubně nebo drážky), které budou v hotové stěně vyplněny maltou. Dále jsou v tabulkách specifikovány objemové hmotnosti za sucha, u prvků s vylehčením též součtová tloušťka vnitřních a vnějších žeber uváděná jako procento šířky prvku a rozlišeny typy malty (obyčejná, pro tenké spáry, lehká). Požadavky na maltu, uvedené v [9.1], platí i pro normu [9.2].

Pro každý výše uvedený typ zdiva podle zdicích prvků jsou publikovány tabulkové hodnoty pro doby požární odolnosti 30, 45, 60, 120, 180 a 240 minut s rozlišením požadavků - funkce stěn. Jsou to hodnoty:

- nejmenší tloušťky v mm nenosných dělicích stěn (kritéria EI),
- nejmenší tloušťky v mm dělicích nosných jednovrstvých stěn (kritéria REI),
- nejmenší tloušťky v mm nedělicích nosných jednovrstvých stěn o délce $\geq 1,0\text{m}$ (kritérium R),
- nejmenší délky v mm nedělicích nosných jednovrstvých stěn o délce $< 1,0\text{m}$ (kritérium R),
- nejmenší tloušťky v mm dělicích nosných a nenosných jednovrstvých i zdvojených požárních stěn (kritéria REI-M a EI-M),
- nejmenší tloušťky v mm dělicích nosných vrstvených (dutinových) stěn s jednou zatíženou dílčí stěnou (kritéria REI).

Nejmenší tloušťka (případně nejmenší délka) stěny uvedená v tabulkách zaručuje pouze požadovanou požární odolnost. Nejsou v ní zahrnuty požadavky na případné větší rozměry potřebné z jiných důvodů, např. statických podle [9.1] nebo vzhledem k zajištění odpovídajících akustických parametrů. Jestliže jsou v tabulkách uvedeny vedle sebe dvě tloušťky stěny, oddělené šikmým lomítkem, je tím stanoven rozsah doporučených tlouštěk.

Tabulkové hodnoty u nosných stěn platí pro celkové charakteristické svislé zatížení $(\alpha \cdot N_{\text{Rk}})/\gamma_{\text{Glo}}$, kde α je poměr skutečného zatížení stěny vůči její návrhové únosnosti a N_{Rk} je uvažováno jako $\Phi \cdot f_k \cdot t$ (viz [9.1]). Tabulky rozlišují hodnoty pro součinitele s hodnotami $\alpha \leq 1,0$ a $\alpha \leq 0,6$. Pro menší úrovně zatížení stěn (pro $\alpha \leq 0,6$) jsou v tabulkách stanoveny v některých případech menší potřebné parametry stěn. Hodnoty γ_{Glo} mohou být uvedeny v Národní příloze. Tabulky uvedené v Příloze B normy EN 1996-1-2 byly sestaveny z výsledků zkoušek, při nichž hodnota γ_{Glo} byla 3 až 5

(Národní příloha ČR hodnoty nemění). Aplikované zatížení přibližně odpovídalo charakteristické pevnosti dělené souhrnným součinitelem spolehlivosti $\gamma_F \cdot \gamma_M$, kde γ_F a γ_M jsou parciální součinitele spolehlivosti zatížení (viz [9.5]) a materiálu (viz [9.1]).

Tloušťky uvedené v jednotlivých tabulkách představují tloušťku samotné zděné stěny bez povrchových úprav. První z dvojice řádků stanoví hodnoty pro stěny bez povrchové úpravy. Hodnoty v závorkách, v druhém z dvojice řádků, platí pro stěny s provedenou povrchovou úpravou (sádrová omítka podle [9.6]) nebo omítka typu LW nebo T podle [9.7]) s nejmenší tloušťkou 10mm na obou stranách jednovrstvé stěny nebo na té straně dutinové stěny, která je vystavena působení požáru. Uvádí se, že cementová omítka běžně nezvyšuje hodnotu požární odolnosti.

Tabulky je ve specifikovaných případech možno použít i pro zdivo s nevyplněnými styčnými spárami. Norma stanoví pravidla pro použití tabulek u těchto zděných stěn s rozlišením typu použitých zdicích prvků (např. prvky s vysokou rozměrovou přesností, prvky s pery a drážkami) a tloušťky spár. Tabulky lze použít i pro stěny s vyztužením ložných spár podle EN 845-3.

Tloušťky stěn uvedené v tabulkách pro nenosné stěny (tj. pro kritéria EI nebo EI-M) jsou platné pouze pro stěny, jejichž poměr výšky ku tloušťce je menší než 40.

V Národní příloze jsou uvedeny poznámky k Příloze B ohledně tabulkových hodnot požární odolnosti zděných stěn. Hodnoty uvedené v tabulkách se pro ČR nemění, poznámky se týkají některých odlišností hodnot požadované doby požárních odolností. V ČR se nepoužívá požární odolnost 240 minut. Oproti tomu používaná hodnota 15 minut není v tabulkách normy uvedena a podle Národní přílohy lze v ČR použít hodnoty uvedené v příloze B pro 30 minut. V případech, kdy jsou v tabulce uvedeny dvě hodnoty, oddělené lomítkem, lze použít nižší z obou hodnot.

9.4 Tabulky požární odolnosti zdiva

V příspěvku jsou pro ilustraci uvedeny tabulky pro zdivo z pálených zdicích prvků a vybrané tabulky pro další typy zdiva.

Tab.9.1 Zdivo z pálených zdicích prvků - Dělicí nenosné stěny

Materiálové vlastnosti: Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci EI po dobu (v min) $t_{R,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1S, 1, 2, 3 a 4							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry, lehká $500 \leq \rho \leq 2\,400$							
	60/100 (50/70)	90/100 (50/70)	90/100 (60/70)	100/140 (70/100)	100/170 (90/140)	160/190 (110/140)	190/210 (170)

Tab.9.2 Zdivo z pálených zdicích prvků - Dělicí nosné jednovrstvé stěny

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [MPa] Objemová hmotnost ρ [kg/m³] Součtová tloušťka ct % tl.stěny	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1S							
$5 \leq f_b \leq 75$ obyčejná malta a $5 \leq f_b \leq 50$ malta pro tenké spáry $1\,000 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (90/140)	170/190 (110/140)	170/190 (170/190)
$\alpha \leq 0,6$	90 (70/90)	90 (70/90)	90 (70/90)	100 (70/90)	100/140 (100/140)	170 (110/140)	170 (140/170)
Skupina 1							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry							
$5 \leq f_b \leq 75$ $800 < \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/170 (70/90)	140/170 (100/140)	170/190 (110/170)	190/210 (170/190)
$\alpha \leq 0,6$	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	90/100 (70/90)	100/140 (70/90)	140/170 (100/140)	140/170 (110/170)	190/200 (170/190)
$5 \leq f_b \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 800$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	200 (170)	200 (170)	200 (240)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	170 (140)	170 (140)	200 (240)	200/365 (200/300)	200/365 (200/300)	300/370 (300/370)
Skupina 2							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry							
$5 \leq f_b \leq 35$ $800 < \rho \leq 2\,200$ $ct \geq 25\%$							
$\alpha \leq 1,0$	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	90/100 (90/100)	100/170 (100/140)	140/240 (140)	240 (190/240)	190/240 (190/240)
$\alpha \leq 0,6$	90/100 (90)	90/100 (90)	90/100 (90/100)	100/140 (100/140)	190/240 (100/140)	190/240 (140/190)	190/240 (190)
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká							
$5 \leq f_b \leq 25$ $700 \leq \rho \leq 800$ $ct \geq 25\%$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/170)	nvg (100/240)	nvg (140/300)	nvg (170/365)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (90/140)	nvg (100/170)	nvg (100/300)	nvg (140)	nvg (190/300)
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká							
$5 \leq f_b \leq 25$ $500 < \rho \leq 900$ $16\% \leq ct < 25\%$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (90/170)	nvg (240)	nvg (140/300)	nvg (365)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (90/140)	nvg (170)	nvg (140/300)	nvg (300)	190 nvg

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [MPa] Objemová hmotnost ρ [kg/m³] Součtová tloušťka ct % tl.stěny	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 3 Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká							
$5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$ $ct \geq 12\%$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (200)	nvg (240)	nvg (300)	nvg (365)	nvg (425)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	300/365 (300/365)	300/365 (300/365)	300/365 (300/365)	300/365 (300/365)	300/365 (300/365)	300/365 (300/365)	365 (365)
Stěny, ve kterých jsou otvory ve zdicích prvcích vyplněny maltou nebo betonem Malta: obyčejná, pro tenké spáry							
$10 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$ $ct \geq 10\%$							
$\alpha \leq 1,0$	90/100 (100)	90/100 (100)	90/100 (100)	140/170 (100)	140/240 (140)	170/240 (170/190)	190/240 (190)
$\alpha \leq 0,6$	90/100 (90/100)	90/100 (100)	90/100 (90/100)	100/140 (100/140)	100/170 (100/140)	140/240 (140/190)	190/240 (190)
Skupina 4 Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká							
$5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (200/240)	nvg (200/240)	nvg (200/240)	nvg (300)	nvg (365)	nvg (425)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg (200/240)	nvg (200/240)	nvg (200/240)	nvg (240)	nvg (300)	nvg (365)	nvg

Tab.9.3 Zdivo z pálených zdicích prvků - Nedělicí nosné jednovrstvé stěny o délce $\geq 1\text{m}$

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm²] Objemová hmotnost ρ [kg/m³] Součtová tloušťka $ct-v$ % tloušťky stěny	Nejmenší tloušťka nebo délka stěny (mm) t_F pro klasifikaci R po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1S $5 \leq f_b \leq 75$ obyčejná malta $5 \leq f_b \leq 50$ malta pro tenké spáry $1\,000 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	240 (100)	365 (170)	490 (240)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (100)	300 (200)	nvg
Skupina 1 Malta: obyčejná, pro tenké spáry $5 \leq f_b \leq 75$ $800 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	240 (100)	365 (170)	490 (240)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (100)	300 (200)	nvg

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³] Součtová tloušťka $ct-v$ % tloušťky stěny	Nejmenší tloušťka nebo délka stěny (mm) t_F pro klasifikaci R po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
$5 \leq f_b \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 800$							
$\alpha \leq 1,0$ $f < 5$ N/mm ²	100 (100)	100 (100)	100 (100)	240 (100)	365 (170)	490 (240)	nvg
$\alpha \leq 0,6$ $f < 3$ N/mm ²	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (100)	300 (200)	nvg
Skupina 2							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $5 \leq f_b \leq 35$ $800 \leq \rho \leq 2\ 200$ $ct \geq 25$ %							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	240 (100)	365 (170)	490 (240)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (100)	300 (200)	nvg
$5 \leq f_b \leq 25$ $700 \leq \rho \leq 800$ $ct \geq 25$ %							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100/240)	100 (100/240)	100 (100/240)	240 (100/240)	365 (170/300)	490 (240/365)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100/170)	100 (100/170)	100 (100/170)	170 (100/240)	240 (100/240)	300 (200/300)	nvg
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká $5 \leq f_b \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 900$ $16\ \% \leq ct < 25\ \%$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (100/240)	nvg (100/240)	nvg (100/240)	nvg (100/240)	nvg (170/300)	nvg (240/365)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg (100/170)	nvg (100/170)	nvg (100/170)	nvg (100/240)	nvg (100/240)	nvg (200/300)	nvg
Skupina 3							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká $5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\ 200$ $ct \geq 12$ %							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (300)	nvg (365)	nvg (425)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (300)	nvg (365)	nvg
Stěny, ve kterých jsou otvory ve zdicích prvcích vyplněny maltou nebo betonem							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $10 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\ 200$ $ct \geq 10$ %							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	240 (100)	365 (170)	490 (240)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (100)	300 (200)	nvg

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³] Součtová tloušťka $ct-v$ % tloušťky stěny	Nejmenší tloušťka nebo délka stěny (mm) t_F pro klasifikaci R po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 4							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká $5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (300)	nvg (365)	nvg (425)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (300)	nvg (365)	nvg

Tab.9.4 Zdivo z pálených zdicích prvků - nedělicí nosné jednovrstvé stěny o délce ≤ 1 m

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³] Součtová tloušťka ct v % tl. stěny	Tloušťka stěny [mm]	Nejmenší délka stěny (mm) l_F pro klasifikaci R po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
		30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1S								
5 ≤ f_b ≤ 75 obyčejná malta 5 ≤ f_b ≤ 50 malta pro tenké spáry 1 000 ≤ ρ ≤ 2 400								
$\alpha \leq 1,0$	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg
Skupina 1								
Malta: obyčejná, pro tenké spáry 5 ≤ f_b ≤ 75 800 ≤ ρ ≤ 2 400								
$\alpha \leq 1,0$	100	990 (490)	990 (600)	990 (600)	nvg (730)	nvg	nvg	nvg
	170	600 (240)	730 (240)	730 (240)	990 (365)	nvg (365)	nvg nvg	nvg nvg
	240	365 (170)	490 (170)	490 (170)	600 (240)	nvg (240)	nvg (365)	nvg nvg
	300	300 (170)	365 (170)	365 (170)	490 (200)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg
$\alpha \leq 0,6$	100	600 (365)	730 (490)	730 (490)	990 (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg
	170	490 (240)	600 (240)	600 (240)	730 (240)	990 (300)	nvg nvg	nvg nvg
	240	200 (170)	240 (170)	240 (170)	300 (170)	365 (240)	490 (300)	nvg nvg
	300	200 (170)	200 (170)	200 (170)	240 (170)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdícího prvku f_b [N/mm²] Objemová hmotnost ρ [kg/m³] Součtová tloušťka ct % tl.stěny		Tloušťka stěny [mm]		Nejmenší délka stěny (mm) l_F pro klasifikaci R po dobu (v min) $t_{fi,d}$					
		30	45	60	90	120	180	240	
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $5 \leq f_b \leq 25$; $500 \leq \rho \leq 800$									
$\alpha \leq 1,0$	100	990 (490)	990 (600)	990 (600)	nvg (730)	nvg	nvg nvg	nvg nvg	
	170	600 (240)	730 (240)	730 (240)	990 (365)	nvg (365)	nvg nvg	nvg nvg	
	240	365 (170)	490 (170)	490 (170)	600 (240)	nvg (240)	nvg (365)	nvg nvg	
	300	300 (170)	365 (170)	365 (170)	490 (200)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg	
$\alpha \leq 0,6$	100	600 (365)	730 (490)	730 (490)	990 (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg	
	170	490 (240)	600 (240)	600 (240)	730 (240)	990 (300)	nvg nvg	nvg nvg	
	240	200 (170)	240 (170)	240 (170)	300 (170)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg	
	300	200 (170)	200 (170)	200 (170)	240 (170)	365 (170)	490 (240)	nvg	
Skupina 2									
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $5,0 \leq f_b \leq 35$; $800 < \rho \leq 2\ 200$; $ct \geq 25\ \%$									
$\alpha \leq 1,0$	100	990 (490)	990 (600)	990 (600)	nvg (730)	nvg	nvg	nvg nvg	
	170	600 (240)	730 (240)	730 (240)	990 (365)	nvg (365)	nvg nvg	nvg nvg	
	240	365 (170)	490 (170)	490 (170)	600 (240)	nvg (240)	nvg (365)	nvg nvg	
	300	300 (170)	365 (170)	365 (170)	490 (200)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg	
$\alpha \leq 0,6$	100	600 (365)	730 (490)	730 (490)	990 (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg	
	170	490 (240)	600 (240)	600 (240)	730 (240)	990 (300)	nvg nvg	nvg nvg	
	240	200 (170)	240 (170)	240 (170)	300 (170)	365 (240)	490 (300)	nvg nvg	
	300	200 (170)	200 (170)	200 (170)	240 (170)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg	
$5 \leq f_b \leq 25$; $700 \leq \rho \leq 800$; $ct \geq 25\ \%$									
$\alpha \leq 1,0$	100	990 (490)	990 (600)	990 (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg	nvg nvg	
	170	600 (240)	730 (240)	730 (240)	990 (365)	nvg (365)	nvg nvg	nvg nvg	
	240	365 (170)	490 (170)	490 (170)	600 (240)	nvg (240)	nvg (365)	nvg nvg	
	300	300 (170)	365 (170)	365 (170)	490 (200)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg	
$\alpha \leq 0,6$	100	600 (365)	730 (490)	730 (490)	990 (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg	
	170	490 (240)	600 (240)	600 (240)	730 (240)	990 (300)	nvg nvg	nvg nvg	
	240	200 (170)	240 (170)	240 (170)	300 (170)	365 (240)	490 (300)	nvg nvg	
	300	200 (170)	200 (170)	200 (170)	240 (170)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg	

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdícího prvku f_b [N/mm²] Objemová hmotnost ρ [kg/m³] Součtová tloušťka ct % tl.stěny		Tloušťka stěny [mm]	Nejmenší délka stěny (mm) l_F pro klasifikaci R po dobu (v min) $t_{fi,d}$					
		30	45	60	90	120	180	240
$5 \leq f_b \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 900$ $16 \% < ct \leq 25 \%$								
$\alpha \leq 1,0$	100	(490)	nvg (600)	nvg (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg	nvg nvg
	170	(240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (365)	nvg (365)	nvg nvg
	240	(170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (365)	nvg nvg
	300	(170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (200)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg
$\alpha \leq 0,6$	100	(365)	nvg (490)	nvg (490)	nvg (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg
	170	(240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg	nvg nvg
	240	(170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg
	300	(170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (240)	nvg nvg
	365	(100)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (240)	nvg nvg
Skupina 3								
Malta: obyčejná a lehká $5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\ 200$ $ct \geq 12 \%$								
$\alpha \leq 1,0$	240	(240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (300)	nvg (300)	nvg (365)	nvg nvg
	300	(240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg
	365	(240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg nvg
$\alpha \leq 0,6$	240	(240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (240)	nvg (365)	nvg nvg
	300	(170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (240)	nvg nvg
	365	(170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (240)	nvg nvg

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³] Součtová tloušťka ct % tl.stěny		Tloušťka stěny [mm]	Nejmenší délka stěny (mm) l_F pro klasifikaci R po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
			30	45	60	90	120	180	240
Stěny, ve kterých jsou otvory ve zdicích prvcích vyplněny maltou nebo betonem									
Malta: obyčejná a pro tenké spáry $10 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$ $ct \geq 10\%$									
$\alpha \leq 1,0$	100	990 (490)	990 (600)	990 (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg	nvg nvg	
	170	600 (240)	730 (240)	730 (240)	990 (365)	nvg (365)	nvg nvg	nvg nvg	
	240	365 (240)	490 (170)	490 (170)	600 (240)	nvg (240)	nvg (365)	nvg nvg	
	300	300 (170)	365 (170)	365 (170)	490 (200)	nvg (240)	nvg (300)	nvg nvg	
$\alpha \leq 0,6$	100	600 (365)	730 (490)	730 (490)	990 (600)	nvg (730)	nvg nvg	nvg nvg	
	170	490 (240)	600 (240)	600 (240)	730 (240)	990 (300)	nvg nvg	nvg nvg	
	240	200 (170)	240 (170)	240 (170)	300 (170)	365 (240)	490 (300)	nvg nvg	
	300	200 (170)	200 (170)	200 (170)	240 (170)	365 (170)	490 (240)	nvg nvg	

Tab.9.5 Zdivo z pálených zdicích prvků - dělicí nosné a nenosné jednovrstvé i zdvojené požár.stěny

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³] Součtová tloušťka ct % tloušťky stěny	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI-M a EI-M po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1S							
$5 \leq f_b \leq 75$ obyčejná malta $5 \leq f_b \leq 50$ malta pro tenké spáry $1\,000 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	365 (365)	365 (365)	nvg (365)
$\alpha \leq 0,6$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	365 (365)	365 (365)	nvg (365)
Skupina 1							
$5 \leq f_b \leq 75$ $800 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	365 (365)	365 (365)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	365 (365)	365 (365)	nvg
$5 \leq f_b \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 800$							
$\alpha \leq 1,0$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240/300 (170/240)	365 (365)	365 (365)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240/300 (170/240)	365 (365)	365 (365)	nvg

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³] Součtová tloušťka ct % tloušťky stěny	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI-M a EI-M po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 2							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $5 \leq f_b \leq 35$ $800 < \rho \leq 2\,200$ $ct \geq 25\%$							
$\alpha \leq 1,0$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	365 (365)	365 (365)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	365 (365)	365 (365)	nvg
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká $5 \leq f_b \leq 25$ $700 \leq \rho \leq 800$ $ct \geq 25\%$							
$\alpha \leq 1,0$	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	240/365 (170/300)	365 (365)	365 (365)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	240/365 (170/240)	365 (365)	365 (365)	nvg
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká $5 \leq f_b \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 900$ $16\% \leq ct < 25\%$							
$\alpha \leq 1,0$	365 (170)	365 (170)	365 (170)	365 (170/365)	nvg (365)	nvg (365)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	365 (170)	365 (170)	365 (170)	365 (170/300)	nvg (365)	nvg (365)	nvg
Skupina 3							
Malta: obyčejná, lehká, pro tenké spáry, svislé děrování $5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$ $ct \geq 12\%$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (365)	nvg (365)	nvg (365)	nvg (365)	nvg	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg (365)	nvg (365)	nvg (365)	nvg (365)	nvg	nvg	nvg
Stěny, ve kterých jsou otvory ve zdicích prvcích vyplněny maltou nebo betonem							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$ $ct \geq 10\%$							
$\alpha \leq 1,0$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	nvg	nvg nvg	nvg nvg
$\alpha \leq 0,6$	240 (170)	240 (170)	240 (170)	240 (170)	nvg nvg	nvg nvg	nvg nvg

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³] Součtová tloušťka ct % tloušťky stěny	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI-M a EI-M po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 4							
Malta: obyčejná, lehká, pro tenké spáry $5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$ $ct \geq 12\%$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg	nvg

Tab.9.6 Zdivo z pálených zdicích prvků - dělicí nosné vrstvené stěny s jednou zatíženou dílčí stěnou

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³] Součtová tloušťka ct – % tl. stěny	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1S							
$5 \leq f_b \leq 75$ obyčejná malta $5 \leq f_b \leq 50$ malta pro tenké spáry $1\,000 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	90 (90)	90 (90)	90 (90)	100 (90)	100 (100)	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	90 (90)	90 (90)	90 (90)	100 (90)	100 (100)	nvg	nvg
Skupina 1							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $5 \leq f_b \leq 75$ $800 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	90 (90)	90 (90)	90 (90)	100 (90/100)	100/170 (100)	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	90 (90)	90 (90)	90 (90)	100 (90)	100/140 (100)	nvg	nvg
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $5 \leq f_b \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 800$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	170 (140)	170 (140)	240 (200)	365 (300)	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	140 (140)	170 (140)	200 (170)	300 (300)	nvg	nvg
Skupina 2							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $5 \leq f_b \leq 35$ $800 < \rho \leq 2\,200$ $ct \geq 25\%$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140/170 (100)	170/240 (100/140)	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100/140 (100)	170 (100/140)	nvg	nvg
$15 \leq f_b \leq 25$ $700 \leq \rho \leq 800$ $ct \geq 25\%$							

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³] Součtová tloušťka ct – % tl. stěny	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (140)	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	170 (100)	nvg	nvg
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká $5 \leq f_b \leq 25$ $500 \leq \rho \leq 900$ $16 \% \leq ct < 25 \%$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (100)	nvg (100/170)	nvg (100/240)	nvg (140/300)	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100/140)	140 (100/170)	170 (100/300)	nvg	nvg
Skupina 3							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká $5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$ $ct \geq 12 \%$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (300)	nvg (365)	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (300)	nvg	nvg
Stěny, ve kterých jsou otvory ve zdicích prvcích vyplněny maltou nebo betonem							
Malta: obyčejná a pro tenké spáry $10 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$ $ct \geq 10 \%$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	170 (100)	240 (140)	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	170 (100)	nvg	nvg
Skupina 4							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry a lehká $5 \leq f_b \leq 35$ $500 \leq \rho \leq 1\,200$							
$\alpha \leq 1,0$	nvg (100)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (300)	nvg (365)	nvg	nvg
$\alpha \leq 0,6$	nvg (100)	nvg (140)	nvg (170)	nvg (240)	nvg (300)	nvg	nvg

Tab.9.7 Zdivo z vápenopískových zdicích prvků - dělicí nenosné stěny

Materiál. vlastnosti: Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro zařazení klasifikaci EI po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1S, 1, 2 a 3							
Malta: obyčejná $600 \leq \rho \leq 2\,400$							
	70 (50)	70/90 (70)	70/90 (70)	100 (90)	100/140 (90/140)	140/170 (140)	140/200 (170)
Malta: pro tenké spáry $600 \leq \rho \leq 2\,400$							
	70 (50)	70/90 (70)	70/90 (70)	100 (100)	100/140 (100/140)	140/170 (140)	140/200 (170)

Tab.9.8 Zdivo z vápenopískových zdicích prvků - dělicí nosné jednovrstvé stěny

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI po dobu (v min.) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1S							
Malta: obyčejná $12 \leq f_b \leq 15$ $1\,700 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	90 (90)	90 (90)	90 (90)	100 (90/100)	100/170 (100/140)	170 (170)	140/190 (140/190)
$\alpha \leq 0,6$	90 (90)	90 (90)	90 (90)	100 (90/100)	100/140 (100/140)	170 (170)	140/190 (140/190)
Malta: pro tenké spáry $12 \leq f_b \leq 15$ $1\,700 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	90 (90)	90 (90)	90 (90)	100 (90/100)	100/170 (100/140)	170 (170)	140/190 (140/190)
$\alpha \leq 0,6$	90 (90)	90 (90)	90 (90)	100 (90/100)	100/140 (100/140)	170 (170)	140/190 (140/190)
Skupina 1							
Malta: obyčejná $12 \leq f_b \leq 75$ $1\,400 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	90 / 100 (90 / 100)	90 / 100 (90 / 100)	90 / 100 (90 / 100)	100 (90/100)	140 / 200 (140)	190 / 240 (170/ 190)	190/240 (140)
$\alpha \leq 0,6$	90 / 100 (90 / 100)	90 / 100 (90 / 100)	90 / 100 (90 / 100)	100 (100)	120/140 (100)	170 / 200 (140)	190/200 (140)
Malta: pro tenké spáry $12 \leq f_b \leq 75$ $1\,400 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	90 / 100 (90 / 100)	90 / 100 (90 / 100)	90 / 100 (90 / 100)	100 (90/100)	140 / 200 (140)	190 / 240 (170/ 190)	190/240 (140)
$\alpha \leq 0,6$	90 / 100 (90 / 100)	90 / 100 (90 / 100)	90 / 100 (90 / 100)	100 (100)	120/140 (100)	170 / 200 (140)	190/200 (140)
Skupina 2							
Malta: obyčejná $6 \leq f_b \leq 35$ $700 \leq \rho \leq 1\,600$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	200 (170)	240 (190)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	200 (140)	nvg
Malta: pro tenké spáry $6 \leq f_b \leq 35$ $700 \leq \rho \leq 1\,600$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	200 (170)	240 (190)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	200 (140)	nvg

Tab.9.9 Zdivo z vápenopískových zdicích prvků - dělicí nosné jednovrstvé stěny o délce ≥ 1 m

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka nebo délka stěny (mm) t_F pro klasifikaci R po dobu (v min) $t_{F,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1S							
Malta: obyčejná $15 \leq f_b \leq 75$ $1\,700 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100/140 (100)	200 (170)	240 (190)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100/140 (100)	170 (170)	200 (170)	nvg
Malta: pro tenké spáry $15 \leq f_b \leq 75$ $1\,700 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100/140 (100)	200 (170)	240 (190)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100/140 (100)	170 (170)	200 (170)	nvg
Skupina 1							
Malta: obyčejná $12 \leq f_b \leq 75$ $1\,400 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	200 (170)	240 (190)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100/140 (100)	170 (100)	200 (170)	nvg
Malta: pro tenké spáry $12 \leq f_b \leq 75$ $1\,400 \leq \rho \leq 2\,400$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100/140 (100)	200 (170)	240 (190)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	100/140 (100)	170 (100)	200 (170)	nvg
Skupina 2							
Malta: obyčejná $6 \leq f_b \leq 35$ $700 \leq \rho \leq 1\,600$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	200 (170)	240 (200)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	170 (100)	200 (170)	nvg
Malta: pro tenké spáry $6 \leq f_b \leq 35$ $700 \leq \rho \leq 1\,600$							
$\alpha \leq 1,0$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	200 (170)	240 (200)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100 (100)	100 (100)	100 (100)	140 (100)	170 (100)	200 (170)	nvg

Tab.9.10 Zdivo z vápenopískových zdicích prvků - dělicí nosné jednovrstvé stěny o délce < 1,0m

Materiálové vlastnosti: Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm²] Objemová hmotnost ρ [kg/m³]	Tloušťka stěny [mm]	Nejmenší délka stěny (mm) l_F pro klasifikaci R po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
		30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1 a skupina 2								
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $15 \leq f_b \leq 75$ $1\,700 \leq \rho \leq 2\,400$								
$\alpha \leq 1,0$	100	490 (365)	630 (490)	630 (490)	990 (730)	1 000 (990)	1 000 nvg	1 000 nvg
	140	365 (300)	490 (365)	490 (365)	730 (630)	990 (730)	1 000 nvg	1 000 nvg
	170	240 (240)	240 (240)	240 (240)	300 (240)	300 (240)	490 (300)	nvg
	200	240 (240)	240 (240)	240 (240)	300 (240)	300 (240)	490 (300)	nvg
	240	170 (nvg)	170 (nvg)	170 (nvg)	240 (170)	240 (170)	365 nvg	nvg
	300	170	170	170	170	170	300 (200)	nvg
	365	nvg (100)	170 (nvg)	170 (nvg)	170 (nvg)	170 (nvg)	240 (nvg)	nvg
$\alpha \leq 0,6$	100	365 (300)	490 (365)	490 (365)	730 (615)	1 000 (990)	1 000 nvg	nvg
	140	300 (240)	300 (300)	300 (300)	615 (490)	730 (615)	990 (730)	nvg
	170	240 (240)	240 (240)	240 (240)	240 (240)	240 (240)	365 (365)	nvg
	200	240 (240)	240 (240)	240 (240)	240 (240)	240 (240)	365 (365)	nvg
	240	170	170	170	170	170	300	nvg
	300	170	170	170	170	170	240	nvg
	365	170	170	170	170	170	170	nvg

Tab.9.11 Zdivo z betonových tvárnic s hutným nebo pórovitým kamenivem – dělicí nenosné stěny

Materiálové vlastnosti Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci EI po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry, lehká							
Pórovité kamenivo $2 \leq f_b \leq 15$ $400 \leq \rho \leq 1\,600$							
	50 (50)	70 (50)	70 / 90 (50/70)	70 / 140 (60/70)	70 / 140 (70 / 140)	90 / 140 (70 / 140)	100 / 190 (70 / 170)
Hutné kamenivo $6 \leq f_b \leq 35$ $1\,200 \leq \rho \leq 2\,400$							
	50 (50)	70 (50)	70 / 90 (50 / 70)	90 / 140 (70)	90 / 140 (70 / 90)	100 / 190 (90 / 100)	100 / 190 (100 / 170)

Materiálové vlastnosti Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci EI po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 2							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry, lehká							
Pórovité kamenivo $2 \leq f_b \leq 15$ $240 \leq \rho \leq 1\,200$							
	50 (50)	70 (50)	70 / 100 (50/90)	70 / 90 (70)	100 / 140 (70/140)	100 / 200 (90 / 100)	140/200 (100 / 200)
Hutné kamenivo $6 \leq f_b \leq 35$ $720 \leq \rho \leq 1\,650$							
	50 (50)	70 (50)	70 / 100 (50 / 70)	70 / 90 (70)	90 / 200 (90/140)	100 / 200 (90 / 140)	125 / 200 (100/ 200)

Tab.9.12 Zdivo z pórobetonových tvárnic– dělicí nenosné stěny

Materiálové vlastnosti Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci EI po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1 a 1S							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry							
$350 \leq \rho \leq 500$	50/70 (50)	60/65 (60/65)	60/75 (60/75)	60/100 (60/70)	70/100 (70/90)	90/150 (90/115)	100 / 190 (100/190)
$500 \leq \rho \leq 1\,000$	50/70 (50)	60 (50/60)	60 (50/60)	60/100 (50 / 60)	60 / 100 (60 / 90)	90/150 (90/100)	100 / 190 (100/190)

Tab.9.13 Zdivo z pórobetonových tvárnic– dělicí nosné jednovrstvé stěny

Materiálové vlastnosti Pevnost zdicího prvku f_b [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI po dobu (v min) $t_{fi,d}$						
	30	45	60	90	120	180	240
Skupina 1 a 1S							
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $2 \leq f_b \leq 4$ $350 \leq \rho \leq 500$							
$\alpha \leq 1,0$	90/115 (90 / 115)	90/115 (90 / 115)	90/140 (90 / 115)	90/200 (90 / 200)	90 / 225 (90/ 225)	140 / 300 (140/240)	150 / 300 (150 300)
$\alpha \leq 0,6$	90/115 (90 / 115)	90/115 (90/115)	90/115 (90/115)	100/150 (100/115)	90/175 (90/150)	140/200 (140/200)	150 / 200 (150/200)
Malta: obyčejná, pro tenké spáry $4 < f_b \leq 8$ $500 \leq \rho \leq 1\,000$							
$\alpha \leq 1,0$	90 / 100 (90/100)	90 / 100 (90/100)	90 / 150 (90/100)	90 / 170 (90 / 150)	90 / 200 (90 / 170)	125 / 240 (100/200)	150 / 300 (100/240)
$\alpha \leq 0,6$	90 / 100 (90/100)	90 / 100 (90/100)	90 / 100 (90/100)	90 / 150 (90/100)	90 / 170 (90/125)	125/140 (125/140)	150/240 (150/200)

Tab.9.14 Zdivo ze zdicích prvků z umělého kamene – dělicí nenosné jednovrstvé stěny

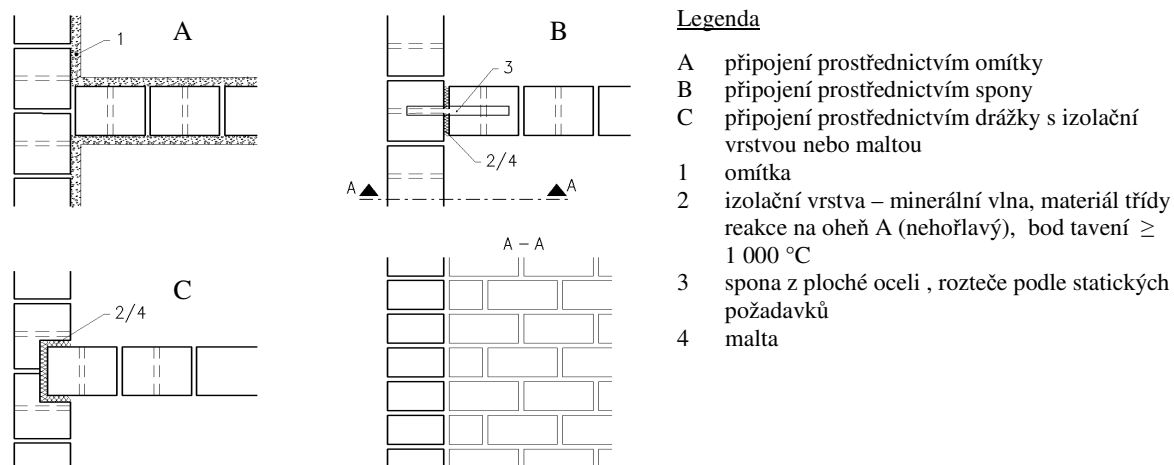
Materiálové vlastnosti Pevnost prvku [N/mm ²] Objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci EI po dobu (v min) $t_{fi,d}$					
	30	60	90	120	180	240
Skupina 1						
Malta: obyčejná, pro tenké spáry, lehká $1\,200 \leq \rho \leq 2\,200$						
	50 (50)	70 / 90 (50/70)	90 (70)	90 / 100 (70 / 90)	100 (90/100)	100/170 (100/140)

Tab.9.15 Zdivo ze zdicích prvků z umělého kamene – dělicí nosné jednovrstvé stěny

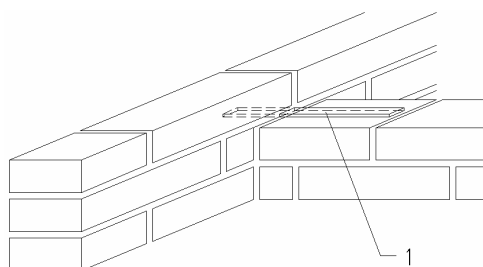
Materiálové vlastnosti Pevnost prvku [N/mm ²] Hrubá objemová hmotnost ρ [kg/m ³]	Nejmenší tloušťka stěny (mm) t_F pro klasifikaci REI po dobu (v min) $t_{fi,d}$					
	30	60	90	120	180	240
Skupina 1						
Malta: obyčejná, pro tenké spáry, lehká $1\,200 \leq \rho \leq 2\,200$						
$\alpha \leq 1,0$	90/170 (90/140)	90/170 (90/140)	90/170 (90/140)	100/190 (90/170)	140/240 (100/190)	150/300 (100/240)
$\alpha \leq 0,6$	70/140 (60/100)	70/140 (70/100)	90/170 (70/100)	90/170 (70/140)	100/190 (90/170)	140/240 (100/190)

9.5 Konstrukční detaily

Konstrukční detaily provedení zděných prvků nesmí snižovat požární odolnost stavební konstrukce. Norma [9.2] uvádí v kapitole 5 zásady navrhování, v příloze E příklady řešení konstrukčních detailů. Jedná se např. o připojení zděných ke stropním konstrukcím, spojení mezi stěnami, viz obr.9.1 až 9.3, dilatační spáry a také návrh instalací, potrubí a kabelů.



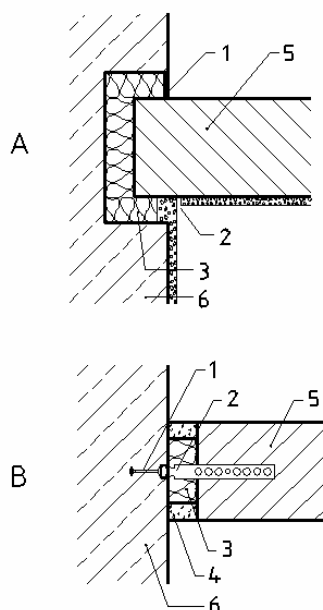
Obr. 9.1 Spojení mezi nosnými a nenosnými zděnými stěnami (sloupy)



Legenda

1-spona z ploché oceli, rozteče podle statických požadavků

Obr. 9.2 Spojení mezi nosnými zděnými stěnami



Legenda

- | | | |
|---|---|--|
| A | 1 | spárová těsnicí hmota |
| | 2 | vrstva omítky hlazená (volitelný prvek) |
| | 3 | izolační vrstva – minerální vlna, materiál třídy reakce na oheň A, bod tavení $\geq 1\,000\,^{\circ}\text{C}$ |
| | 5 | zdivo |
| | 6 | beton |
| B | 1 | kotevní prvek |
| | 2 | vertikálně posuvná spona |
| | 3 | izolační vrstva – minerální vlna, materiál třídy reakce na oheň A, bod tavení $\geq 1\,000\,^{\circ}\text{C}$, nebo malta |
| | 4 | spárová těsnicí hmota |
| | 5 | zdivo |
| | 6 | beton |

Obr. 9.3

Spojení mezi nosnými zděnými a betonovými stěnami, popř. sloupy

9.6 Vliv povrchových úprav

V příspěvku jsou uvedeny zásady a postup posouzení požární odolnosti zděných prvků použitím tabulkových hodnot podle normy [9.2]. Hodnoty požární odolnosti deklarované výrobcem zděných prvků je možné užít pro určitou skladbu a povrchové úpravy, např. omítky, pokud jsou stanoveny podle platných norem.

Kromě posouzení zdiva na účinky požáru je vždy nutné řešit i konstrukční detaily zděných prvků tak, aby nesnižovaly požární odolnost konstrukce, viz [9.8].

Literatura k 6. kapitole

- [9.1] ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené konstrukce. ČNI Praha 2007
- [9.2] ČSN EN 1996-1-2 Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru. ČNI Praha 2006
- [9.3] ČSN EN 1996-2 Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, navrhování a provádění zděných konstrukcí. ČNI připravuje k vydání.
- [9.4] ČSN EN 1996-3 Navrhování zděných konstrukcí – Část 3: Zjednodušené výpočetní metody a jednoduchá pravidla pro zděné konstrukce. ČNI připravuje k vydání.
- [9.5] ČSN EN 1991-1-2: 2004 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru. ČNI Praha 2004
- [9.6] EN 13279-1 Sádrová pojiva a sádrové malty pro vnitřní omítky – Část 1: Definice a požadavky. ČNI Praha 2005
- [9.7] EN 998-1 Specifikace malt pro zdivo. ČNI Praha 2003.
- [9.8] Wald. F. a kol: Navrhování konstrukcí na účinky požáru podle evropských norem, ČVUT v Praze, 127 s., ISBN 978-80-01-03580-1.

QUALITY RECORD

Název	Stanovení požární odolnosti zdiva pomocí tabulek
Kategorie	Zděné konstrukce
Název souboru	6-9_Pozarni_odolnost_zdiva-tabulky.pdf
Datum vytvoření	28. 11. 2007
Autor	Ing. Jitka Vašková, CSc. Katedra betonových a zděných konstrukcí, Fakulta stavební, ČVUT v Praze
Eurokódy	ČSN EN 1996-1-1: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené konstrukce. ČNI Praha 2007 ČSN EN 1996-1-2: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru. ČNI Praha 2006 ČSN EN 1996-2: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, navrhování a provádění zděných konstrukcí. ČNI připravuje k vydání. ČSN EN 1996-3: Navrhování zděných konstrukcí – Část 3: Zjednodušené výpočetní metody a jednoduchá pravidla pro zděné konstrukce. ČNI připravuje k vydání. ČSN EN 1991-1-2: 2004 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru. ČNI Praha 2004 EN 13279-1: Sádrová pojiva a sádrové malty pro vnitřní omítky – Část 1: Definice a požadavky. ČNI Praha 2005 EN 998-1: Specifikace malt pro zdivo. ČNI Praha 2003.
Literatura	Wald F. a kol.: Navrhování konstrukcí na účinky požáru podle evropských norem, ČVUT v Praze, 127 s., ISBN 978-80-01-03580-1.