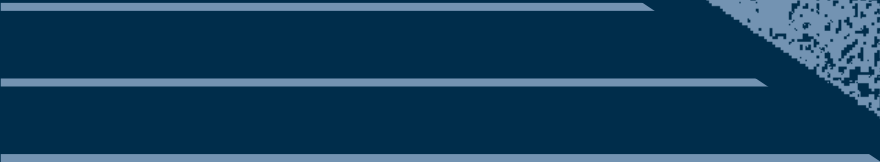
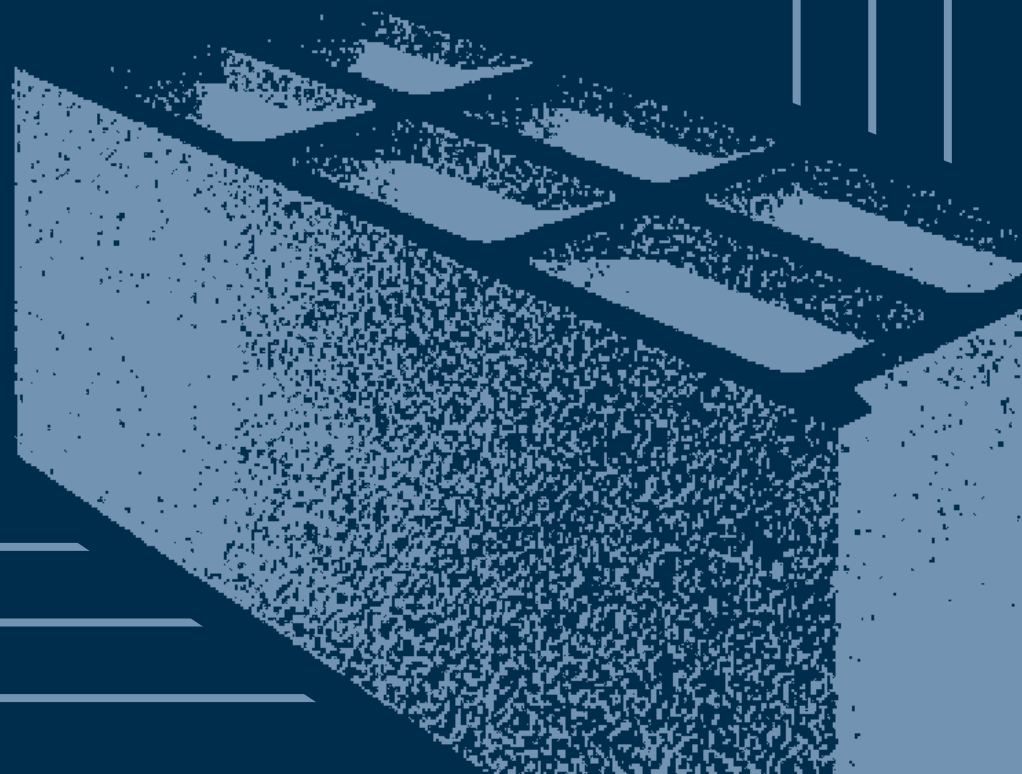
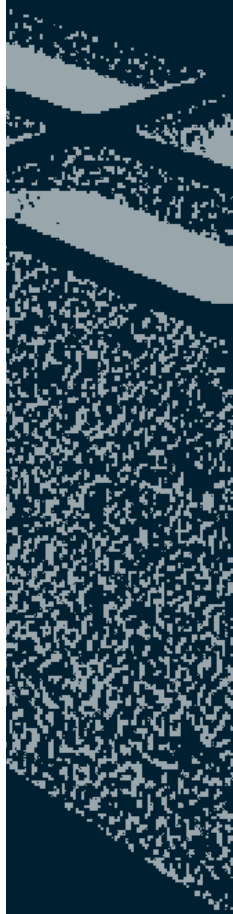


PRESCOT

PRESCOT



Betonová tvárnice ve Francii neodmyslitelně patří mezi základní stavební prvky. Vzhledem ke 100% recyklovatelným přírodním složkám je betonová tvárnice ohleduplná k životnímu prostředí a díky své nesrovnatelné mechanické odolnosti vyhovuje základním požadavkům, kladeným na stavební materiál: chrání uživatele. Díky stavebnicové konstrukci se pro stavitele stala neopomenutelnou složkou kreativity. Betonová tvárnice přináší fantazii a ve fantazii je budoucnost!



OBSAH

Betonová tvárnice - stavební systém	1 - 18
--	---------------

Nabídka betonových tvárníc - stavební systém

1. Betonové tvárnice z běžného kameniva upravené normami a označením NF	20 - 25
1.1 Standardní tvárnice	27 - 31
1.2 Doplnkové tvárnice	32 - 35
1.3 Tvárnice s vertikálním zapuštěním	36 - 37

Kritéria pro výběr betonových tvárníc

1. Mechanická stabilita zděných staveb	40
1.1 Rozměry tvárníc v závislosti na zatížení	40 - 41
1.2 Dimenzování a mechanická stabilita	42 - 44
1.3 Nové seizmické předpisy platné pro betonové tvárnice	45
2. Ochrana podezdívek proti riziku vztlínání zemní vlhkosti a průniku dešťové vody	46
2.1 Ochrana proti vztlínání zemní vlhkosti	46
2.2 Ochrana proti průniku dešťové vody	46
3. Kritéria výběru betonových tvárníc pro stavbu zdí s ohledem na expozici dešti	47
3.1 Definice polohy budovy	47
3.2 Definice expozice	48
3.3 Typizování zděných staveb	49 - 51
3.4 Méně běžné konstrukce	51
4. Tepelná izolace zdí v provedení z betonových tvárníc	52
4.1 Terminologie	52
4.2 Teplotní vlastnosti staveb	53
4.3 Dopad na betonové tvárnice	54
5. Odolnost zděných konstrukcí z betonových tvárníc proti požáru, stavební systém	55
5.1 Předpisy	55
5.2 Chování při požáru	55 - 56
6. Akustické vlastnosti betonových tvárníc, stavební systém	57
6.1 Terminologie	57
6.2 Akustické předpisy z roku 2000 (výnos z 30. června 1999)	57 - 58
6.3 Průvodní dokumentace - Technické listy	58
6.4 Příklady řešení akustiky (ESA)	58
6.5 Důsledky předpisů na betonové tvárnice	59 - 61

Tradiční zdi a přepážky z betonových tvárníc

1. Obecné informace	64 - 65
2. Nosné vnější zdi s vnitřní izolací z omítnutých betonových tvárníc z běžného kameniv	66 - 67
3. Nosné vnější zdi z neomítnutých tvárníc s vnitřní sádkokartonovou stěnou	68 - 69
4. Nosné vnější zdi s vnější izolací	70 - 71
5. Výplňové vnější zdi s vnější izolací	72 - 73
6. Vnější zdi z neomítnutých tvárníc - Příklad zdvojených zdí	74 - 75
7. Vnitřní příčky (ne dělicí)	76 - 77
8. Dělicí příčky	78 - 79
9. Zdi zapuštěné do země (sklepy a sanitární prostory)	80 - 81
10. Příčky	82 - 83
11. Omítnuté vnější zdi z betonových tvárníc z lehkého kameniva s vnitřní izolací	84 - 85
12. Zděné ploty	86 - 87

Dodatky a aktualizace

Příloha č.1: Technické listy

Mechanické vlastnosti zdí z betonových tvárníc - stavební systém	90 - 92
Nepropustnost zděných konstrukcí z betonových tvárníc - stavební systém	93 - 94
Tepelné vlastnosti zdí z betonových tvárníc - stavební systém	95 - 96
Akustické vlastnosti zdí z betonových tvárníc - stavební systém	97
Protipožární vlastnosti zdí z betonových tvárníc - stavební systém	98 - 99

Příloha č.2 : CCTP – Neomítnuté tvárnice

1. Všeobecné informace	100
1.1 Společné všeobecné informace	100
1.2 Referenční dokumenty	100
2. Materiály	100
2.1 Neomítnané betonové tvárnice dle normy P14-102 s označením NF	100
2.2 Malta	100
2.3 Doplnky	101
2.4 Vzorky	101
2.5 Uskladnění	101
2.6 Pevzetí tvárníc	101
3. Použití	101
3.1 Umístění tvárníc	101
3.2 Vzorová zeď	102
3.3 Malta připravovaná na staveništi	102
3.4 Předem připravená malta k rozmíchání	102
3.5 Obecná opatření v souvislosti s maltou	102
3.6 Kládní tvárníc	102
3.7 Tolerance	102
3.8 Armatury, spoje	103
3.9 Překlady, věnce	103
3.10 Pružné svodnice	103
3.11 Pevné svodnice	103
3.12 Výpusti	103
3.13 Čistota, ochrana	103
3.14 Stabilita, bezpečnost	103
3.15 Chladné a teplé počasí	103



BETONOVÁ TVÁRNICE

Stavební systém



BETON: HISTORICKÝ VÝVOJ

Beton jako materiál je znám již dlouho, název však získal teprve nedávno. Jeho předchůdcem je řecký beton, kterému se říkalo amplecton, a římský beton, který se skládal z caementa neboli z drceného kamene. Latinští autoři píší o zdech ze stavebního kamene, jehož dutiny se plnily hlínou nebo jílem.

Termín beton vzešel pravděpodobně z pera básníka Benoîta de Sainte-Maure, autora Románu oTróji, básni o přibližně 30 tisících verších, která obsahovala také technické termíny a byla sepsána v letech 1165 - 1170.

V roce 1729 již inženýr Belidor, který předpověděl užití betonu v základech staveb, mluví o kamenné maltě. Architekt d'Avaller pak v roce 1755 uvádí následující definici: „beton, druh malty, která se používá v základech a velmi dobře tvrdne“.

Ve slovníku Académie se později objevují i slova odvozená: betonáž v roce 1835 a betonovat v roce 1838.



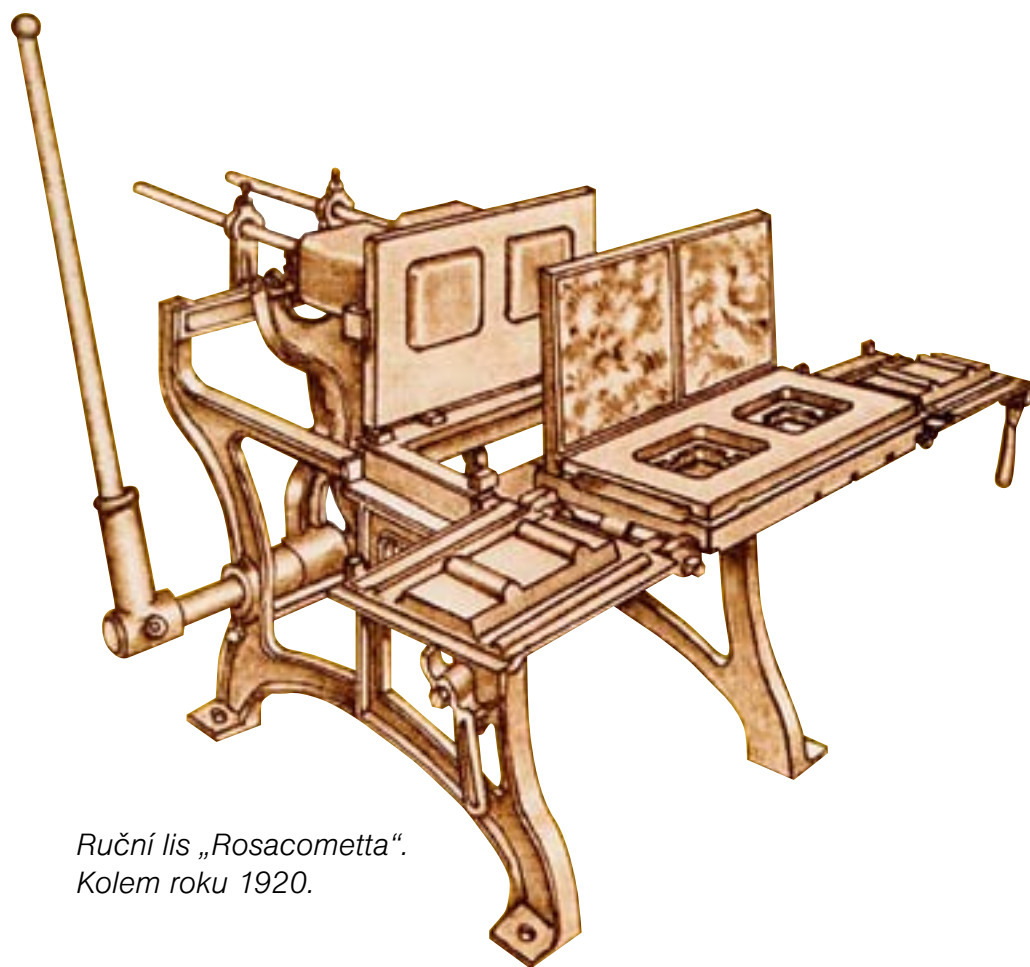
*Ruční lis „Unique“ č. 1 od Vincenta.
Kolem roku 1918.*

PŮVOD BETONOVÉ TVÁRNICE

Nejstarší fotografie dokumentují ruční výrobu tvárnic lisováním betonu v kovové formě, kterou můžeme datovat přibližně do konce 19. století. V té době se již vyráběly tvárnice, pravděpodobně jen plné, ve venkovních prostorách vyklopením betonu z formy. Skladování tedy bylo značně náročné na volný prostor.

První ruční lisy se objevily přibližně v období první světové války, byly vyrobeny v Itálii a v Americe. V některých zemích (například v Anglii) se tvárnice vyráběly přímo na stavbách, čímž se výroba především v zimě komplikovala. První továrny na výrobu tvárnic proto vznikaly s cílem vyřešit problém s uskladněním tvárnic.

Ve Francii byl na mezinárodním veletrhu v Lyonu v roce 1919 oceněn ruční lis „Unique č. 1“. Uváděná kadence výroby byla řádově 250 tvárnic za osmihodinovou pracovní směnu.



*Ruční lis „Rosacometta“.
Kolem roku 1920.*

Ve čtyřicátých letech se objevila nová generace mobilních strojů, které díky vibraci a kompresi „kladly“ vyráběné tvárnice na zem a pak se posouvaly, aby mohly vyklopit další tvárnice. Hlavním cílem tohoto způsobu výroby bylo maximálně omezit manipulaci s čerstvými tvárnici a tím i riziko jejich poškození.



První stacionární vibrační lisy kolem roku 1950.

Automatické lisy se v průmyslových zemích objevily v šedesátých letech. Lis už navždy zůstane stacionární a čerstvě vyklopené tvárnice se na (dřevěných nebo ocelových) deskách přepravují do vytvrzovacích komor, ve kterých přibližně 24 hodin tvrdnou, a dále pak k paletizaci. Tento způsob výroby se v optimalizované a vylepšené verzi v továrnách stále používá.

Za posledních třicet let došlo k plné automatizaci výroby, od obsluhy betonárny přes lis a jeho doplňky, až po manipulaci s deskami a hotovými tvárnici. Došlo i k podstatnému zlepšení vedení a bezpečnosti výroby.

Jen pro srovnání, v období mezi světovými válkami trvala výroba jedné tvárnice 2 minuty, dnes stačí méně než 2 vteřiny.

PRŮMYSLOVÁ VÝROBA BETONOVÝCH TVÁRNIC

PRŮMYSLOVÝ VÝROBEK PRO STAVEBNÍ SYSTÉM

Betonové tvárnice se nejčastěji používají ve zděných konstrukcích (7 z 10 zdí je postaveno z betonových tvárnic). Každý rok se jich prodá asi 13 milionů tun (70 milionů m²), což představuje obrát ve výši 400 milionů eur nebo 2,5 miliard franků.

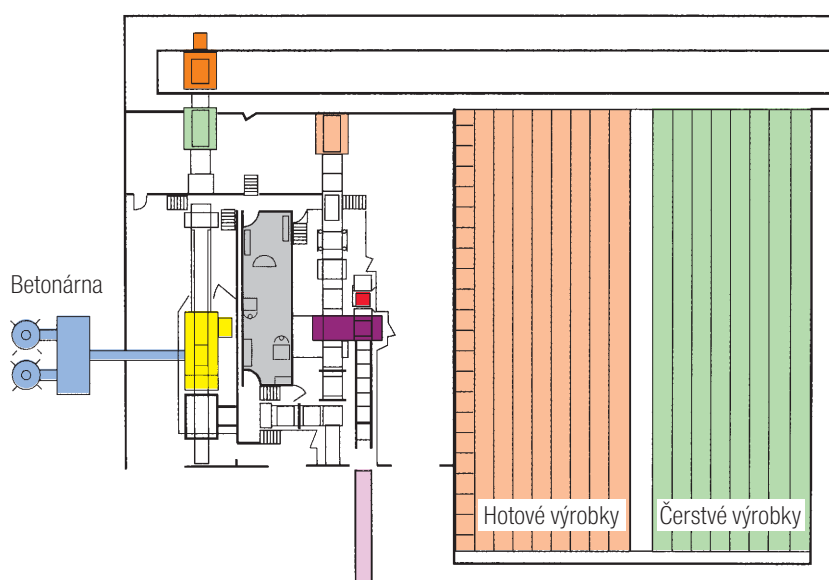
Tvárnice se vyrábějí v továrnách s automatizovanými linkami, které zajišťují:

- stálé řízení výrobního procesu
- neměnnou kvalitu výrobku (vzhled, odolnost, rozměry)
- vysokou produktivitu, založenou na silné konkurenci
- vysokou kapacitu výroby, schopnou pokrýt potřeby trhu.

Tato výrobní zařízení se většinou skládají z betonárny, stacionárních lisů s okamžitým tvarováním a manipulačních systémů, které zajišťují:

- přepravu čerstvých výrobků do vytvrzovacích komor
- vyskladnění hotových výrobků a jejich uložení na palety
- uložení ve skladech.

Továrny na výrobu tvárnic jsou rozmístěny po celé zemi a mohou tak pravidelně a rychle zásobovat jednotlivá stavenišť.



- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| Prosklený a odhlučňný velín | Výtah hotových výrobků |
| Přívod betonu | Zásobník prázdných palet |
| Lis | Paletizace |
| Výtah čerstvých výrobků | Vozík pro přepravu palet |
| Zakladač | |

PRINCIP VÝROBY

Továrny na výrobu betonových tvárnic se většinou sestávají ze stacionárních lisů s okamžitým tvarováním, založených na principu zhutnění betonu kombinací vibrací a komprese.

Výrobní cyklus je následující:

- forma, jejíž dno tvoří dřevěná nebo kovová deska, se pomocí posuvného rámu naplní betonem
- beton se ve formě zhutní společným působením vibrací a lisu
- takto vyrobené tvárnice se z formy uvolní buď vyklopením pod formu nebo zvednutím formy, tvárnice jsou na desce přidrženy tlačnou tyčí lisu
- po uvolnění formy se tvárnice na desce posunou do vytvrzovacích komor

Plocha forem u jednoduchých lisů umožňuje výrobu 5 až 6 tvárnic typu 20 x 20 x 50 na jednu desku při cyklu o délce 12 až 16 sekund (existují i dvojité lisu, které vyrábějí 12 tvárnic na jednu desku). Výroba může dosáhnout hodnoty 1300 až 2600 desek za osmihodinovou provozní směnu.

Tyto lisu jsou doplněny o plně automatizované manipulační systémy, které zajišťují:

- vytažení čerstvých tvárnic na deskách
- uložení těchto desek ve vytvrzovacích komorách (technika samosušení)
- uložení hotových výrobků na palety (obvykle po 24 hodinách tvrdnutí)
- zpětnou přepravu desek k lisu.

BETONOVÁ TVÁRNICE - VÝKONNÝ, ÚSPORNÝ A SNADNO REALIZOVANÝ STAVEBNÍ SYSTÉM

- při výrobě:
 - přírodní složky jsou místně dostupné (tvárnice se skládá ze směsi kameniva, cementu a vody)
 - nízká spotřeba energie při výrobě
 - výroba ve velkých sériích
 - je všude k dispozici, čímž se snižují náklady na dopravu
- při stavbě:
 - díky standardním rozměrům je zdění jednoduché
 - nabízí se celá řada běžných a doplňkových výrobků
- na staveništích: (při použití)
 - kvalita výrobku zaručuje trvanlivost a údržba není nutná

Nabízí tedy nejvyšší kvalitu za obecně přijatelnou cenu.

Díky optimalizované formě a rozměrům, díky zaměnitelnosti výrobků, díky široké škále početných a praktických doplňků je stavění pomocí tvárnic jednoduché a rychlé.

SLOŽKY BETONOVÝCH TVÁRNIC

Betonová tvárnice je vyráběna ze spíše suchého polodutinového betonu. Vyrábí se v betonárně, která zaručuje přesné dávkování jednotlivých složek.

Skládá se především z:

- drcených nebo tříděných přírodních štěrků a písků
- cementu, jehož typ, třída a dávkování závisejí na předpokládaných vlastnostech mechanické odolnosti; dávkování cementu v poměru k suchým složkám je řádově 9% u dutých tvárnic a přibližně 7% u plných nebo dutinových tvárnic
- vody, jejíž dávkování závisí na typu písku a na dávkování cementu (přibližně 6% celkové hmotnosti).

Výrobci tvárnic pečlivě sledují především:

- čistotu kameniva a písku zejména proto, aby se omezily rozměrové odchylky výrobků a nesnížila se odolnost betonu
- tvar kameniva, aby se forma snadno plnila a beton měl pravidelný vzhled
- plynulou zrnitost složek (včetně cementu), která je nejdůležitější podmínkou pravidelné výroby.

Normativní odkazy surovin

KAMENIVA

- Pr NF EN 12620: Kamenivo pro výrobu betonu (2000)
XP P 18-540: Kamenivo - definice, shody, specifikace (1997)
NF P 18-309: Jílové nebo expanzní břidlicové kamenivo (1982)

CEMENT

- NF EN 197-1: Hydraulická pojiva - běžné cementy, složení, specifikace a kritéria shodnosti (2001)
FD P 12-010: Hydraulická pojiva - návod pro použití cementu (1997)
NF P 15-307: Hydraulická pojiva - stavební cementy (2000)
NF P 15-308: Hydraulická pojiva - přírodní cementy (1964)
NF P 15-314: Čistý přírodní cement (1993)

VODA PRO PŘÍPRAVU SMĚSI

- XP P 18-303: Voda pro přípravu betonu (1999)

PŘÍSAKY

- NF EN 534-2: Definice a požadavky (1998)

„EKOLOGICKÉ TRUMFY“ BETONOVÝCH TVÁRNIC

Ekologická kvalita výrobku se hodnotí v každém okamžiku jeho životnosti - od získání surovin přes výrobu a jeho použití až po recyklaci nebo likvidaci. Při tomto přístupu nabízí betonová tvárnice hned několik trumfů:

Bohaté zdroje přírodních surovin

Betonové tvárnice se skládají především z:

- **94 %** minerálních přírodních zdrojů (kamenivo a cement)
- **6 %** vody.

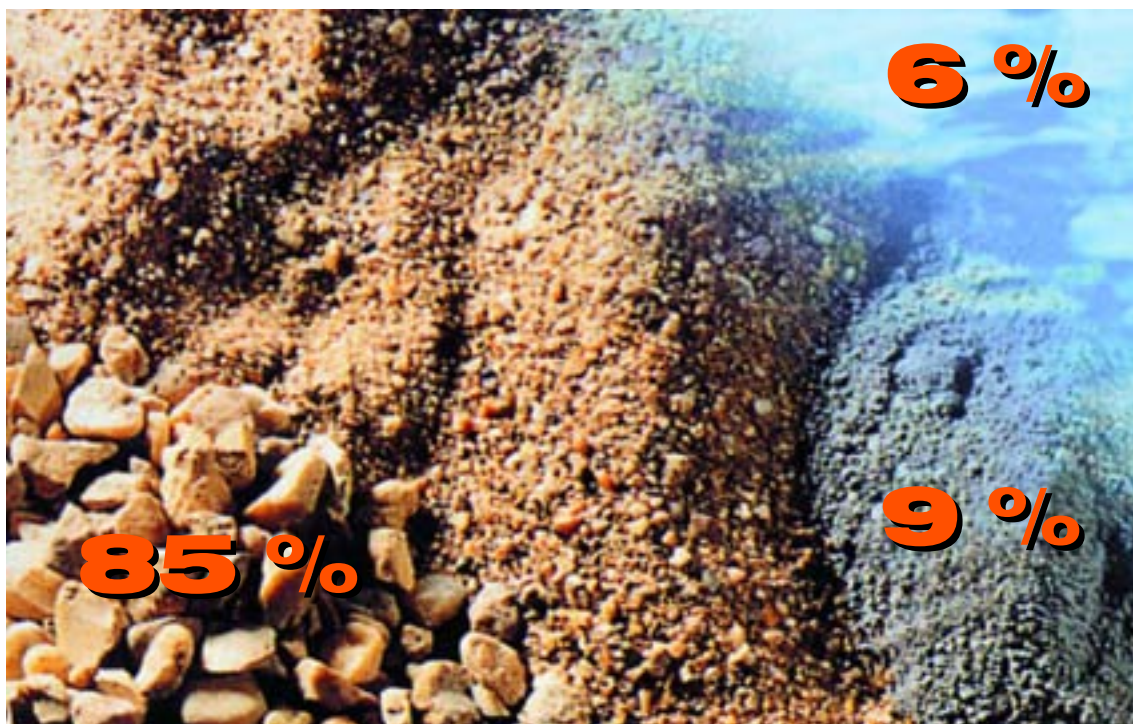
Tyto zdroje jsou na Zemi zastoupeny v největším množství.

Výroba v kontrolovaných podmínkách

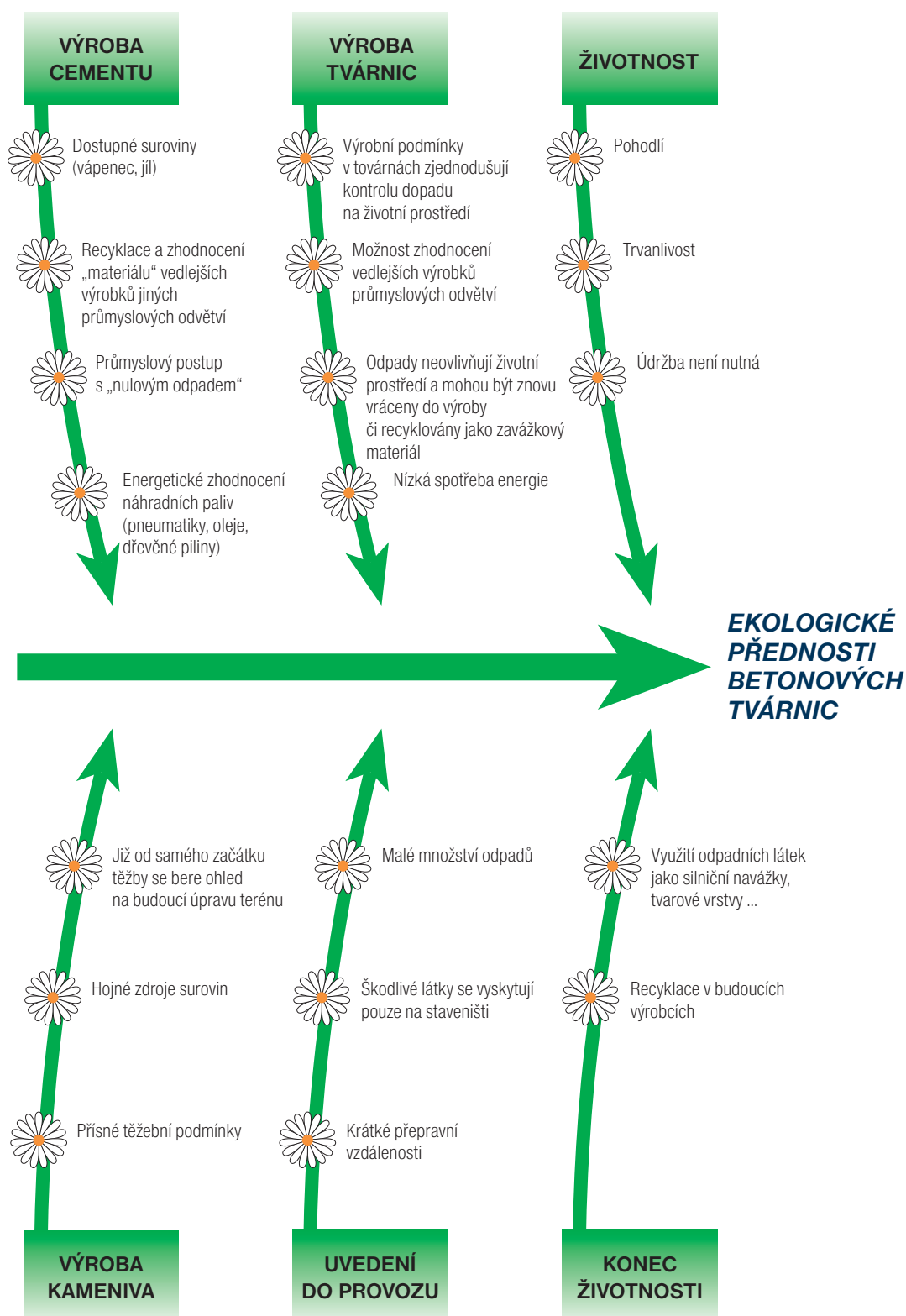
Při výrobě cementu, který se k výrobě betonových tvárníc používá, se nabízí možnost přiměřeně zhodnotit běžné průmyslové odpady z jiných odvětví (v podobě materiálu nebo energie). Těžba kameniva v kamenolomech probíhá za přísných podmínek, které určují úpravu místa po vytěžení a přesahují rámec pouhého navrácení těžebního místa do původního stavu, mohou dokonce přispět k ekologicky „pozitivním“ úpravám (vytváření vlhkých oblastí...).

Protože výroba betonových tvárníc probíhá v továrnách, je v tomto stádiu jednoduché zvládnout dopad této činnosti na životní prostředí. Zmetky, kterých je málo a které nemají vliv na životní prostředí, se přímo v továrně recyklují na tvárnice nebo se používají jako závažkový materiál.

Optimální spotřeba surovin a energie za dlouhodobé služby.



EKOLOGICKÉ TRUMFY BETONOVÝCH TVÁRNIC



Krátké přepravní vzdálenosti

Výrobní závody pokrývají téměř celou plochu Francie (více než 500 továren), přepravní vzdálenosti jsou kratší a dopad na životní prostředí se snižuje (spotřeba pohonných hmot, emise...).

Čisté staveniště

Škodlivé látky se na staveništích vyskytují jen v malých množstvích, a to jen dočasně, neboť se na stavbu přiváží až hotový výrobek s celou řadou doplňků (rohové tvárnice...). Zdění je rychlé, není třeba bednění a spotřeba materiálů se optimalizuje.

Vestavěné tvárnice: dlouhodobá odpověď

Dlouhá životnost výrobku bez nutnosti údržby patří samozřejmě mezi největší klady betonových tvárnice. Díky akustickým vlastnostem materiálu a jeho tepelné stálosti přispívají tvárnice k vnitřnímu komfortu v budově.

Inertní, snadno recyklovatelný materiál

Po demolici budovy, při jejíž stavbě byly použity betonové tvárnice, jsou tvárnice 100 % recyklovatelné ve formě kameniva, které lze znovu použít na tvarovou navážku, základovou vrstvu nebo podsyp silnic atd. Takové kamenivo může být i potenciálním zdrojem surovin pro další výrobu tvárnice.

Právě proto je betonová tvárnice neopomenutelným prvkem stavebních projektů, které se snaží dodržet nejpřísnější ekologické podmínky.

Francouzské normy

Ve Francii vytváří a vydává normy společnost AFNOR. Normy výrobků (např.: NF P 14-301) definují vyžadované vlastnosti, obvykle výkonnostní třídy, a prostředky, kterými se tyto vlastnosti měří. Normy jsou stanovené ve spolupráci se všemi zúčastněnými stranami (zástupci výrobců, uživatelů, veřejnosti, stavebníků, stavbyvedoucích, obchodníků, technických inspektorů...). Jsou závazné pro veřejné trhy (státní, obecní, veřejné společnosti) a v soukromém sektoru jsou obvyklé, běžně se uvádí odkaz na text normy či přímo na normu NF P 03-001 samotnou.

Normativní odkazy, které souvisejí s betonovými tvárnici

Jde jak o aktuální francouzské texty, které jsou nahrazovány texty evropskými, jež se zavádějí do francouzských norem (NF EN), tak i o čistě francouzské texty.

NF P 14-101: betonové tvárnice pro zdi a zděné přepážky, definice

NF P 14-102: betonové tvárnice k vnější úpravě staveb

NF P 14-301: betonové tvárnice z běžného kameniva

NF P 14-304: betonové tvárnice z lehkého kameniva

NF P 14-402: betonové tvárnice pro zdi a zděné přepážky, rozměry

K těmto dokumentům můžeme přidat i zvláštní předpisy pro uvádění značky NF na betonových tvárnici: Tvárnice s nižšími tolerancemi (montáž pomocí spojovací malty v úzkých spárách).

Evropské normy

Za účelem zajištění volného oběhu stavebních prvků v rámci Evropského trhu definovala evropská legislativa šest základních požadavků, které se vztahují ke stavbám a stavebnímu inženýrství, a tím i na výrobky užití ve stavebnictví.

(Směrnice č.89/106/EHS - převedená do francouzského práva Nařízením č. 92-647 z 8. července 1992).

Těchto šest požadavků zní:

- Mechanická odolnost a stabilita
- Požární bezpečnost
- Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí
- Bezpečnost při užívání
- Ochrana proti hluku
- Úspora energie a ochrana tepla

Ve smyslu této směrnice je stavební výrobek výrobek použitý při stavbě budov, uvedený na trh a splňující alespoň jeden z výše uvedených požadavků. Aby mohly být prodávány v rámci Evropského hospodářského společenství, musí výrobky splňovat harmonizované technické specifikace (které odpovídají základním požadavkům). U tradičních výrobků jsou tyto technické specifikace uváděny v harmonizovaných normách, které připravuje CEN.

U novinek jsou požadavky uvedeny v Evropském technickém schválení (ETA), kterou připravuje EOTA (Evropská organizace pro technická schvalování).

Technická kancelář (BT) společnosti CEN stála u zrodu funkčních Technických komisí (TC), které jsou pověřeny přípravou evropských norem. Z nich se přibližně 75 technických komisí stará o přípravu norem pro stavební prvky: CEN/TC 125 zajišťuje tuto práci pro stavební výrobky (tvárnice, překlady). Probíhající evropská standardizace

(CEN/TC 125 „Stavební prvky“) přebírá základní definice a zkušební metody ze současných francouzských norem.

CEN/TC 250 si dále klade za cíl vypracovat společná pravidla pro projekty, výpočty a provádění staveb. Tento program je založen na devíti eurokódech, zaměřených především na konstrukční stabilitu.

Betonových tvárníc se přímo týká Eurokód 6 (stavba zděných budov). Část 1 (1.1, 1.2 a 1.3) definuje obecně platná pravidla. Část dvě se týká projektu, výběru materiálů a stavby samotné. Část 3 definuje zjednodušené metody výpočtů a základní pravidla staveb. Příslušné texty jsou na počátku roku 2001 ve stádiu ENV nebo před-ENV (ENV - dobrovolné projekty nebo normy). Přejít z normy ENV (dobrovolné) na EN se předpokládá v roce 2003.

ANO Označení CE

Označení CE je nařízeno předpisy a je tudíž povinné. Představuje předpokládanou shodnost s „harmonizovanou“ částí evropské normy nebo Evropského technického schválení. Jde o povinnou dokumentaci (i na místním trhu), určenou především dozorovým orgánům na trhu. Jeho užitečnost spočívá v potvrzení, že vlastnosti výrobku, které odpovídají základním požadavkům, byly identifikovány a změřeny způsobem, který se používá v celé Evropě. Za označení výrobku je odpovědný výrobce, což nemusí nutně znamenat, že je výrobek způsobilý k použití. Jinými slovy, že může být použit v souladu s platným DTU.

BETONOVÁ TVÁRNICE A TECHNICKÝ POSUDEK

Netradiční betonové tvárnice se od tradičních betonových tvárnic odlišují, pokud nelze shodnost výrobku (nebo postupu) zhodnotit jednoduše odkazem na stávající normativní dokumenty (normy, DTU) ani na profesní pravidla, související s ověřenými stavebními technikami.

Výnosem z 2. prosince 1969 se tedy stanovuje schvalovací posudek pro použití výrobku.

Posudek vypracovává meziministerská komise, ustanovená tímto výnosem. Tato komise se sama skládá ze skupin, které se specializují na příslušnou oblast stavebnictví. U zednických postupů a výrobků, a tedy i tvárnic, jde o skupinu č. 16 (GS 16), která zkoumá danou problematiku a vydává schvalovací posudek o použití postupu. Při „kladném“ výsledku se vydává „technický posudek“.

Technický posudek, označovaný zkratkou ATec (nezaměňovat s experimentálním postupem ATEX), upřesňuje, zda výrobek nebo postup splňují předpisové požadavky a profesní zásady, posuzuje jejich trvanlivost a poskytuje informace o jejich použitelnosti, což může uživateli pomoci při výběru, přípravě projektu a realizaci stavby.

Dále získává každý výrobní závod certifikát (vystavený na základě interních zkoušek a kontrolních postupů) o shodě výrobků s technickým posudkem.

ANO Technický posudek je informační dokument,

který má jednotlivým účastníkům stavebního procesu (stavebníkům, architektům, stavebním společnostem, projekčním kancelářím...) poskytnout autorizovaný a nestranný posudek o chování staveb.

ALE I když není technický posudek povinný,

stále častěji jej vyžadují projektanti, kontrolní orgány a pojišťovny.

CERTIFIKACE VÝROBKU

Certifikace, prováděná nezávislou třetí stranou, je objektivním důkazem o shodě výrobku s referenčním vzorkem (normou, zadávacími podmínkami, technickým posudkem...), o úrovni kvality a použití.

Důležité! Certifikační proces je DOBROVOLNÝ.

Podmínky pro vystavení certifikátu zahrnují u výrobce:

- zavedení kontrolních postupů, laboratorních zkoušek a postupů nutných pro zajištění kvality, které umožní zkontrolovat, zda se certifikované výrobky vždy shodují s referenčním vzorkem
- vstup třetí strany (zmocněné certifikačním úřadem), která provádí periodický audit výrobcem zavedených postupů pro zajištění kvality a provádí zkoušky a měření výrobků.

Certifikační úřad přizná držení a zachování certifikace po konzultacích v paritní komisi. Při příznivém rozhodnutí může výrobce uvádět logo certifikátu na svých výrobcích.

Všichni účastníci stavebního procesu očekávají a chtějí získat jasné informace, aby mohli identifikovat výkonnostní úroveň, jichž výrobky dosahují (technická schopnost výrobku splnit požadavky a záměry).

Dobrovolná certifikace splňuje toto očekávání a každému hráči na trhu (výrobci, uživateli, správním úřadům) zajišťuje možnost dosáhnout svých cílů (kvalita, zajištění použitelnosti výrobků, prohlášení o shodě).

ZNAČKA NA TVÁRNICÍCH

Označení NF na tvárniciích je označením o shodě betonových tvárnic s příslušnými normami. Toto označení se provádí vyznačením zkratky certifikátu na výrobcích. Značka ověřuje, že je výrobce právoplatným držitelem značky NF a že jsou výrobky shodné s normami a doplňujícími požadavky definovanými ve zvláštních certifikačních předpisech.



Označení tvárnic:

Obsahuje následující označení:

- typické logo NF
- značku výrobního závodu
- datum výroby (případně množství)
- třídu odolnosti

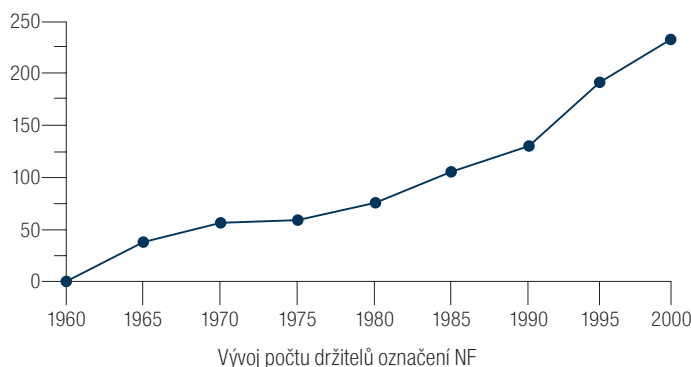
Takto je označeno nejméně 5 % výrobků.

Pro tvárnice z běžného nebo lehkého kameniva a u tvárnic, které tvoří neomítané vnější zdivo, je označení o shodě podle normy: označení NF pro betonové tvárnice. Označení vystavuje AFNOR a deleguje jejich správu na zplnomocněný úřad CERIB (Výzkumné centrum betonářského průmyslu).

Výrobce tvárnic pak dávají uživatelům k dispozici tvárnice označené znakem NF (v roce 2000 obdrželo více než 230 výrobních závodů právo užívat toto označení).

POČET TOVÁREN VE FRANCII

počet továren na výrobu
tvárnic s certifikací NF



Označení NF na tvárnici zaručuje:

- shodu výrobků s normami
- požadovanou úroveň výkonu
- kvalitu stanovenou a ověřenou třetí stranou
- zajištění shody s předpisy (veřejné trhy, místní a oblastní společenství).

Seznam výrobců, kteří jsou držiteli označení NF, dostanete na vyžádání na adrese:

CERIB BP59 - 28231 Épernon cedex

Tel.: 02 37 18 48 00 - Fax: 02 37 83 67 39

nebo na webové stránce www.cerib.com

v části „Certifikovaná výroba“.



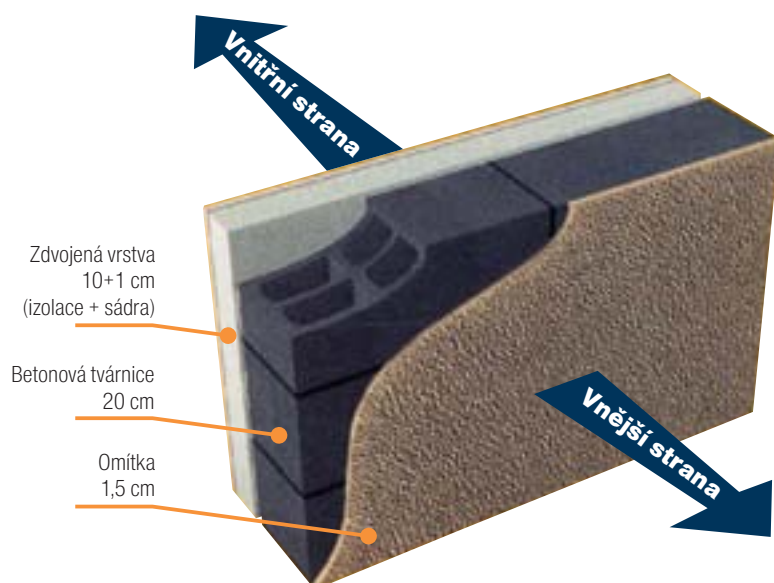
OBLASTI POUŽITÍ

Stavební systém betonových tvárnic je ve Francii velmi rozšířen a patří mezi nejpoužívanější stavební prvky.

Od rodinných domů přes budovy pro třetí sektor, průmyslové a zemědělské stavby až po obytné budovy, betonové tvárnice pod omítkou, v bednění nebo na neomítnutých vnějších zdích se přizpůsobují nárokům každého typu stavby.

Referenční typ zdi používaný ve Francii.

70% zděných staveb se ve Francii staví z betonových tvárnic.



Betonová tvárnice: nejlepší stavební prvek proti vloupání

Díky své mechanické pevnosti a vysoké odolnosti proti nárazům může betonová tvárnice účinně zabránit novým „technikám“, které v dnešní době používají zloději, například techniku „vozidla - beranidla“. Některé pojišťovny vyžadují, aby byly komerční budovy postaveny z plných betonových tvárnic, i to je důkaz jejich neoddiskutovatelné spolehlivosti.

V této tabulce jsou uvedeny údaje o použití betonových tvárnic ve stavebnictví ve srovnání s ostatními běžnými stavebními postupy.

RODINNÉ DOMY

Stavba vnějších zdí ve Francii, průměrná hodnota:
procentuální podíl byl vypočten na základě zastavěných ploch.

VNĚJŠÍ NOSNÉ ZDI

Betonové tvárnice	84 %
Duté cihly	11 %
Plné cihly	3 %
Jiné (pórovitý beton, dřevo, kámen ...)	2 %

OBYTNÉ BUDOVY

Stavba vnějších zdí ve Francii, průměrná hodnota:
procentuální podíl byl vypočten na základě vytvořených ploch.

VNĚJŠÍ NOSNÉ ZDI

Betonové tvárnice	32 %
Duté cihly	3 %
Beton lité do překládacího bednění	60 %
Prefabrikované betonové panely	1 %
Plné cihly	2 %
Plné vnější zdi	2 %

Zdroj: Studie Agentury pro jakost ve stavebnictví
vydaná v Sycodès Informations v lednu/únoru 2000.

Z tabulky je zřejmé, že užití betonových tvárnic při výstavbě rodinných domů převládá. Používají se i při výstavbě obytných budov pro jejich nosné konstrukce. Dochází k vývoji betonových tvárnic jak s ohledem na jejich vlastnosti, tak i na jednoduché použití (montáž nasucho, lepená, pomocí úzkých spár). V nejbližších letech tedy pravděpodobně dojde k dalšímu pokroku v oblasti konstrukce nosných zdí.



NABÍDKA BETONOVÝCH TVÁRNIC

Stavební systém

*V této části jsou uvedeny vlastnosti a charakteristika tvárnic,
nutné pro správný výběr výrobků a přípravu objednávky.*

1 - Betonové tvárnice z běžného kameniva upravené normami a označením

Obecné informace




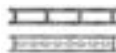
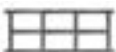




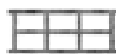



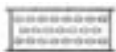
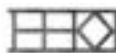









Z obecného pohledu je betonová tvárnice rovnoběžnostěnný stavební prvek, který se používá při stavbě zděných konstrukcí a je dostatečně lehký, aby jej člověk unesl a mohl s ním manipulovat.

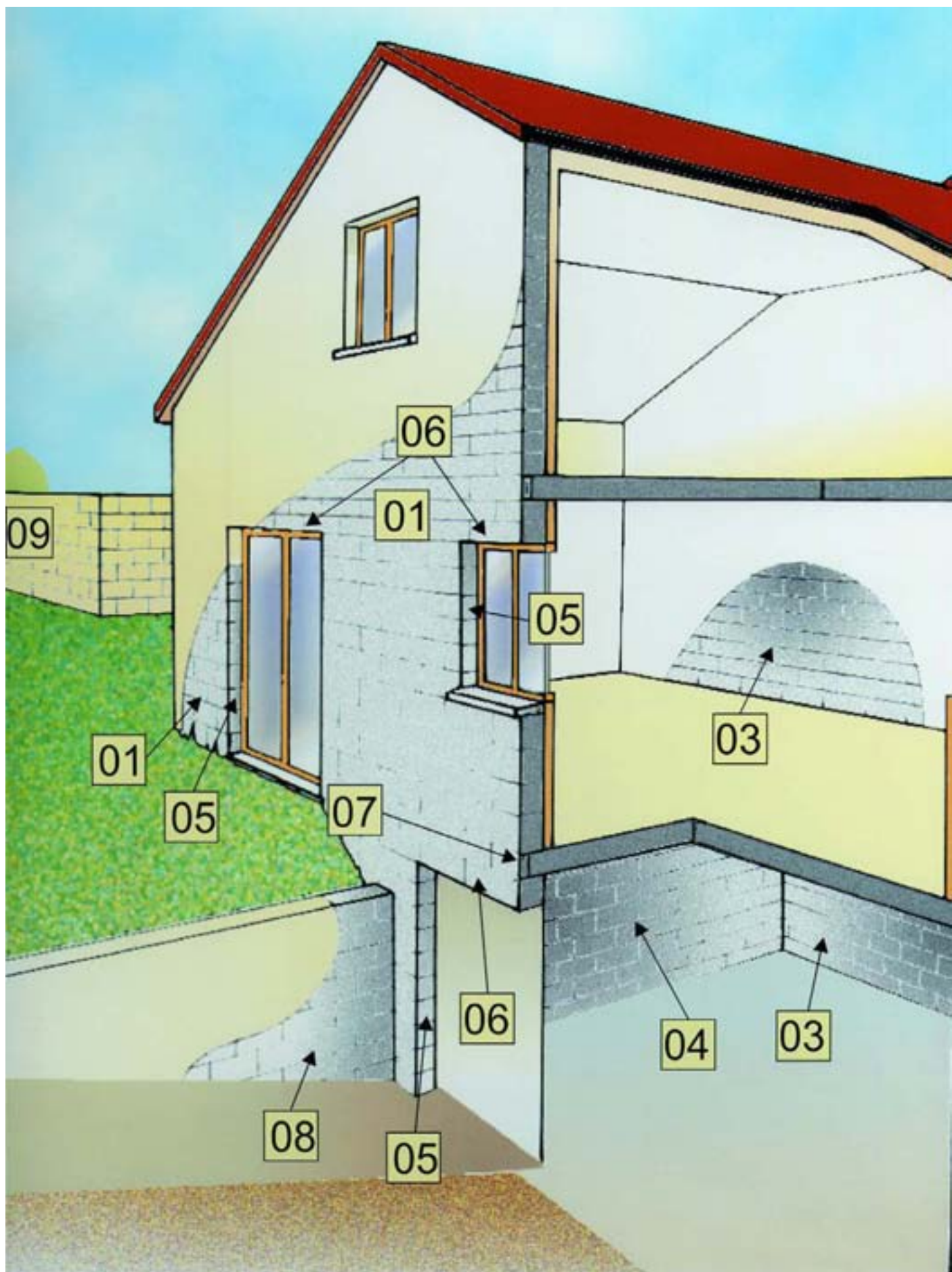
Rozlišujeme:

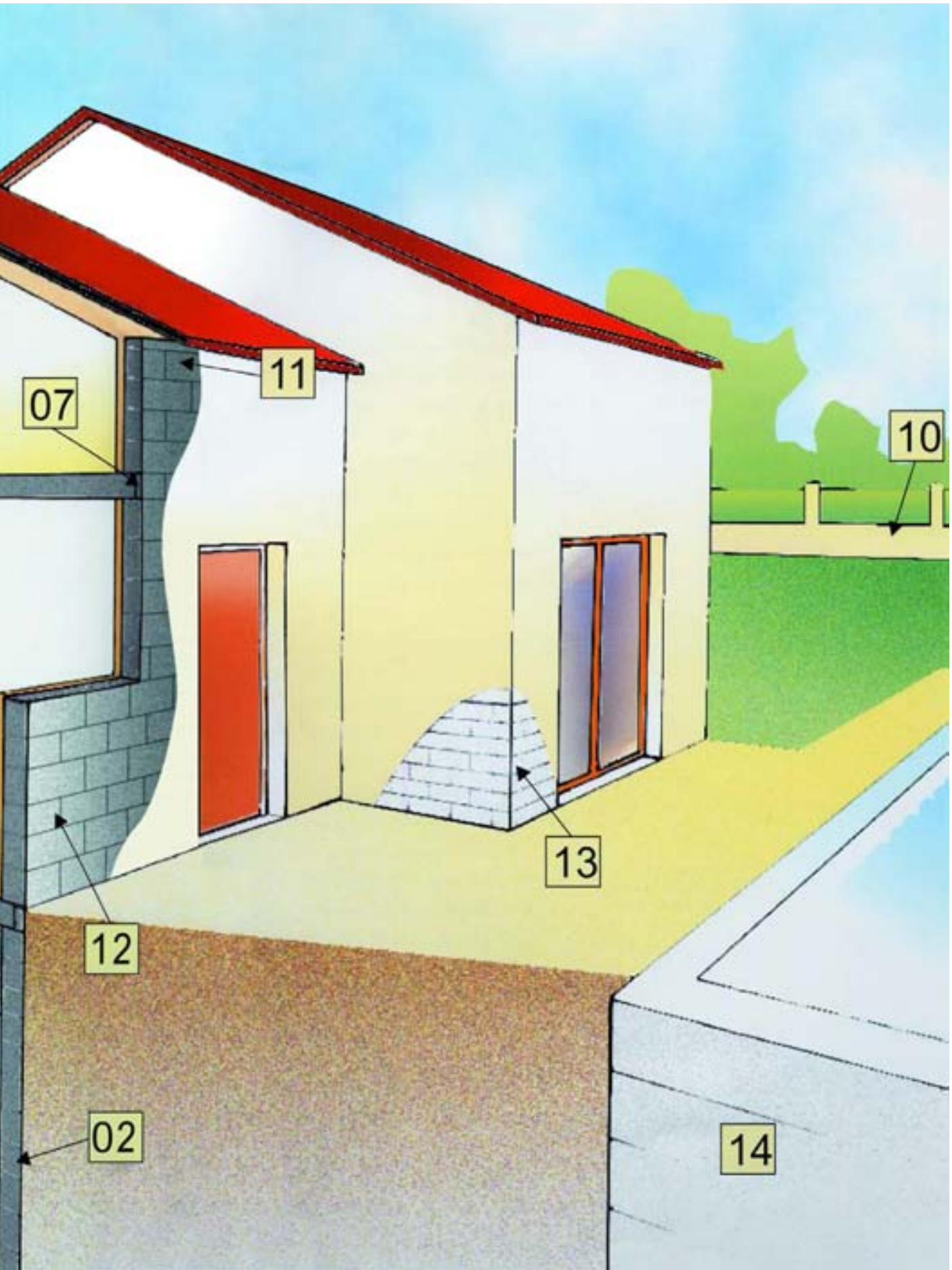
- **standardní tvárnice (duté, plné nebo dutinové)** se používají pro stavbu běžných částí zdí a přepážek. Standardní tvárnice se nazývají „tvárnice z běžného kameniva“, protože skutečná objemová hmotnost základního betonu přesahuje $1\,700\text{ kg/m}^3$
- **doplňkové tvárnice**, jejichž tvar i koncepce jsou upraveny pro příslušné detaily stavebních prací (rohové tvárnice, zkrácené tvárnice, spojovací tvárnice, tvárnice s drážkami, překlady, rovné tvárnice pro spojení s podlahou)
- **tvárnice s vertikálním zapuštěním**
Jsou stejného typu a konstrukce jako standardní tvárnice, liší se však spojovacími otvory, do nichž mohou být zapuštěny vertikální spoje.
- **tvárnice se sníženými tolerancemi (montované tvárnice s úzkými spárami s lepicí maltou)**
Tvárnice, při jejichž výrobě se pečlivě dbá na rozměrovou přesnost, což platí především pro výšku tvárnice. Tolerance jsou mnohem nižší než tolerance uplatňované při výrobě standardních tvárnic ($\pm 1,5\text{ mm}$).
- **tvárnice určené pro neomítané vnější zdivo**, aspoň jedna jejich plocha je v konečné zdi vidět (tolerance $\pm 1,5\text{ mm}$)
- **tvárnice pro zkrácené hrany**
Tyto tvárnice jsou určeny pro konstrukci úhlů jiných než 90° , skládají se ze dvou stavebních prvků, jejichž spojem lze upravit velikost úhlu od 45° po 135° .
- **tvárnice se ztracenými horizontálními spoji**
Profil této tvárnice umožňuje zakrýt horizontální spoj při stavbě a zajistit potřebnou podpěru při kladení tvárnic.

Několik příkladů použití běžných a doplňkových tvárnic.

LEGENDA

- 01 ZDI PRŮČELÍ	<u>DUTÉ TVÁRNICE</u> 20x20x50 20x25x50	- 06 PŘEKLADY	<u>VYZTUŽENÉ TVÁRNICE</u> 20x20x50 20x25x50 25x20x50
			
		- 07 PODLAHOVÉ SPOJE	<u>PLOCHÉ TVÁRNICE</u> 5x20x50 7,5x20x50
	20x20x50 25x20x50 27,5x20x50		
- 02 ZDI ZAPUŠTĚNÉ DO ZEMĚ	<u>DUTÉ TVÁRNICE</u> 20x20x50 20x25x50	- 08 OPĚRNÉ ZDI	<u>TVÁRNICE PRO LITÝ BETON</u> 15x20x50 20x20x50 25x20x50 30x20x50
			
		- 09 OBKLADOVÉ TVÁRNICE	
	20x20x50 25x20x50 27,5x20x50		
	<u>PLNÉ TVÁRNICE</u> 20x20x50/40	- 10 ZDĚNÝ PLOT	<u>DUTÉ TVÁRNICE</u> 15x20x50 15x25x50 15x20x40
			
	<u>DUTINOVÉ TVÁRNICE</u> 20x20x50		
			20x20x40 20x20x50 20x25x50
- 03 DĚLÍCÍ ZDI	<u>DUTÉ TVÁRNICE</u> 15x20x50 15x25x50 17,5x20x50 20x20x50 20x25x50	- 11 HORIZONTÁLNÍ VĚNOVÉ ZDIVO	<u>VYZTUŽENÉ TVÁRNICE</u> 20x20x50 20x25x50 25x20x50
			
	<u>DUTINOVÉ TVÁRNICE</u> 15x20x50 20x20x50	- 12 VERTIKÁLNÍ VĚNOVÉ ZDIVO	<u>TVÁRNICE S DRÁŽKAMI</u> 20x20x50 20x25x50 25x20x50
			
	<u>PLNÉ TVÁRNICE</u> 15x20x50 20x20x50/40		
		- 13 ROHY	<u>TVÁRNICE S DRÁŽKAMI</u> 20x20x50 20x25x50 25x20x50
- 04 DĚLÍCÍ PŘÍČKY	<u>PLOCHÉ TVÁRNICE</u> 5x20x50		
		- 14 BAZÉN	<u>DUTINOVÉ TVÁRNICE</u> 20x20x50
	<u>DUTÉ TVÁRNICE</u> 10x20x50 15x20x50		
			<u>PLNÉ TVÁRNICE</u> 20x20x40/50
	<u>DUTINOVÉ TVÁRNICE</u> 5x20x50 10x20x50		
			<u>TVÁRNICE PRO LITÝ BETON</u> 20x20x50 25x20x50 30x20x50
- 05 SLOUPKY ZÁRUBNÍ	<u>TVÁRNICE S DRÁŽKAMI</u> 20x20x50 20x25x50 25x20x50		
			





Souhrnná tabulka tříd odolnosti

Kategorie tvárnic	Typ kameniva	Ozn.	Obj. hmotnost	Typ tvárnic	Třída odolnosti										
					2,5	3,5	4,0	4,5	5,5	6,0	7,0	8,0	12,0	16,0	20,0
Zaručené nominální hodnoty odolnosti v MPa					2,5	3,5	4,0	4,5	5,5	6,0	7,0	8,0	12,0	16,0	20,0
Omítnuté	běžné	B	>1700 kg/m ³	duté			B40			B60		B80			
				dutinové							B80	B120	B160		
				plné							B80	B120	B160		
Vnější bez omítky	běžné	P	>1700 kg/m ³	duté						P60		P80	P120		
				dutinové									P120	P160	P200
				plné									P120	P160	P200

1 MPa = 10 kg na cm²

Třídy odporu

Díky různým formám, rozměrům a charakteristice betonu, z něhož jsou vyrobeny, nabízejí tvárnice svému uživateli mechanické vlastnosti, přizpůsobené každému požadavku a každému typu stavby.

Tvárnice jednoho druhu se od sebe odlišují různou třídou odolnosti. Tato třída se stanoví jako zaručená hodnota odolnosti tvárnice proti rozdrčení.

Nejběžnější třídy odolnosti jsou:

- standardní tvárnice: B40 a B60 u dutých tvárníc, B80 a B120 u plných a dutinových tvárníc
- tvárnice pro vnější zdi bez omítky: P60 a P120 u dutých tvárníc, P120 a P200 u plných a dutinových tvárníc.

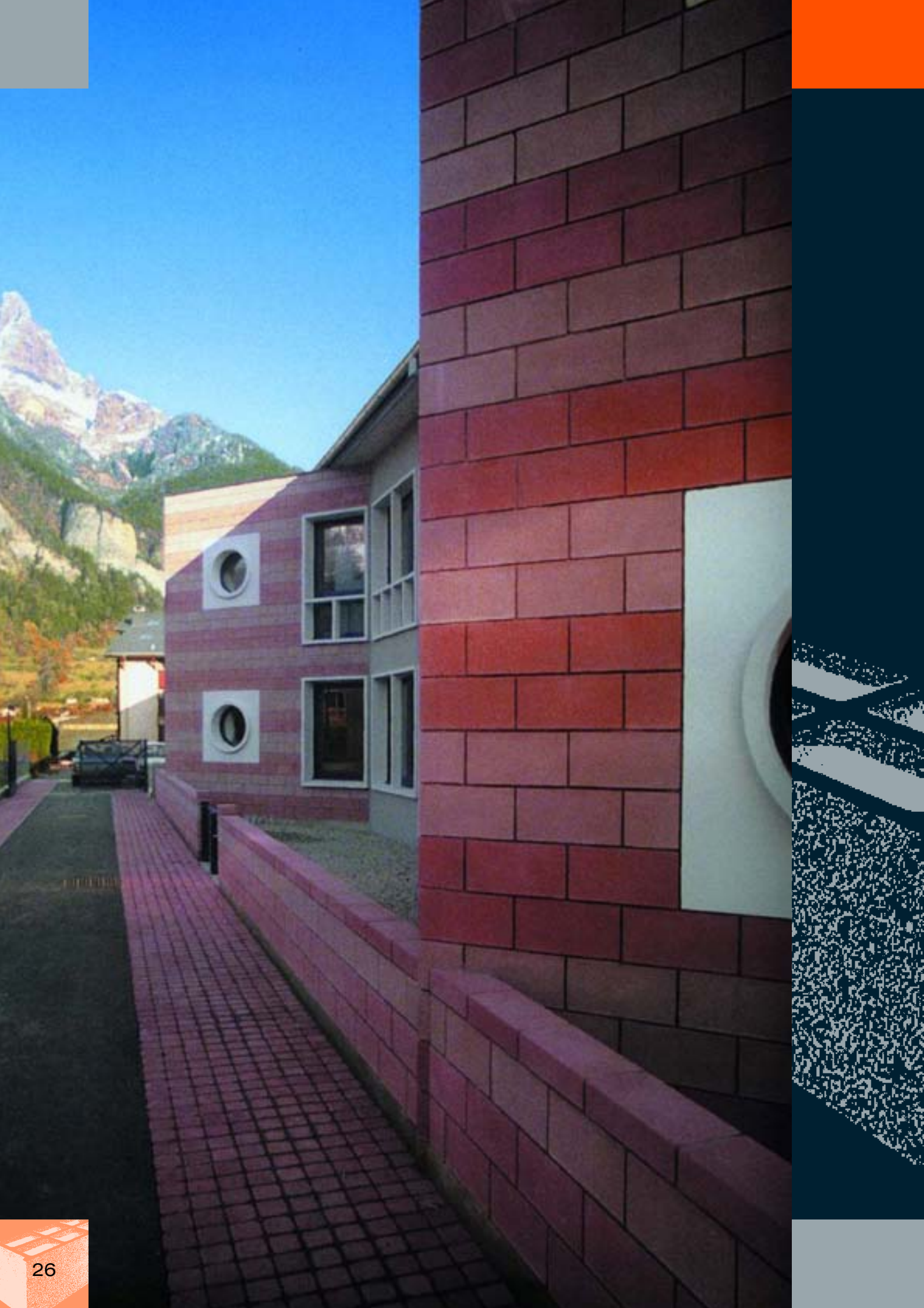
U většiny tradičních staveb jsou tyto třídy odolnosti dostačující, u každé skupiny výrobků však existují i další možné třídy odolnosti.

Vynikající: velký rozsah odolností od 40 do 200!

Tato klasifikace je založena na typické odolnosti R, vyjádřené v MPa, v přepočtu na hrubý průřez tvárnice. Na rozdíl od ostatních výpočtů tento systém negarantuje jen průměrnou hodnotu. Například, u tvárnice typu B40 je při dodání garantována minimální odolnost 4 MPa.

Tato odolnost platí v okamžiku dodání tvárnice nebo nejpozději do 28 dní, pokud byly tvárnice dodány po této době.

Odolnost se časem zvyšuje.



1.1 Standardní tvárnice

Označení

Standardní tvárnice se dělí na tři kategorie, podle objemu dutin:

- a) **duté tvárnice** s plochou dutin v řezu (plocha základny) v rozsahu alespoň 1/3 celkové plochy



- b) **dutinové tvárnice** s plochou dutin v řezu (plocha základny), která se rovná 75 % celkové plochy



- c) **plné tvárnice** bez dutin



Rozměrové označení

Rozměrové označení tvárnice použité na stavbu omítaných zdí obsahuje:

- šířku neomítnuté tvárnice
- výšku a délku v modulárních souřadnicích

Modulární souřadnice se vyjadřují v centimetrech, odlišují se od výrobních rozměrů tvárnice a zohledňují průměrnou šířku horizontálních spár (1cm) a viditelnou šířku vertikálních spár (6 mm).

Modulární rozměr	20x20x50	Výrobní rozměry
20	šířka	$20 \pm 0,5$
50	výška	$19 \pm 0,4$
20	délka	$49,4 \pm 0,5$

Geometrie

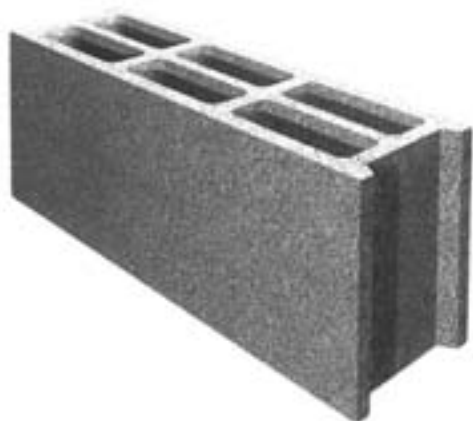
Geometrie tvárnic a jejich rozměry velmi závisejí na typu výrobku. Zohledňují nejen určení a roli výrobku ve stavbě, ale také normy profesních předpisů (například: formy koncových zdí a horizontálních spojů, které usnadňují horizontální a vertikální propojení).

Několik příkladů dutých tvárnic

7,5 x 20 x 50



15 x 20 x 50



20 x 20 x 50



Tvárnice uvedené v tomto katalogu jsou vždy zobrazeny v opačné poloze, než se používají při zdění, aby lépe vynikla jejich konstrukce.

Profil, rozměry a oblasti použití standardních dutých betonových tvárníc z běžného kameniva.*

DUTÉ TVÁRNICE	VLASTNOSTI				TYPY STAVBY							
	PROFILY	Modulární souřadnicové rozměry (šxvxđ)	Šířka (cm)	Výška (cm)	Délka (cm)	Orientační hmotnost v kg	Počet řad dutin	Vnější zdi	Dělicí zdi	Podzemníky zapuštěné do země	Příčky	Spojnice podlah
	5x20x50	5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	7,5	1					•	•
	7,5x20x50	7,5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	9	1					•	•
	10x20x50	10 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	10	1	• ⁽¹⁾				•	
	12,5x20x50	12,5 ± 0,5	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	13	1	• ⁽¹⁾				•	
	15x20x50	15 ± 0,5	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	14	1	• ⁽²⁾	•			•	
	15x25x50	15 ± 0,5	24 ± 0,4	49,4 ± 0,5	15	1	•	•			•	
	15x20x50	15 ± 0,5	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	15	1	• ⁽²⁾	•			•	
	15x25x50	15 ± 0,5	24 ± 0,4	49,4 ± 0,5	16	2	• ⁽²⁾	•			•	
	17,5x20x50	17,5 ± 0,5	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	16	2	• ⁽²⁾	•			•	
	20x20x50	20 ± 0,5	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	17	2	•	•	•	•	•	
	20x25x50	20 ± 0,5	24 ± 0,4	49,4 ± 0,5	18	2	•	•	•	•	•	
	20x20x50	20 ± 0,5	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	20	3	•	•	•			
	22,5x20x50	22,5 ± 0,5	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	23	2	•	•	•			
	25x20x50	25 ± 0,5	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	24	3	•	•	•			
	27,5x20x50	27,5 ± 0,5	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	29	3	•	•	•			

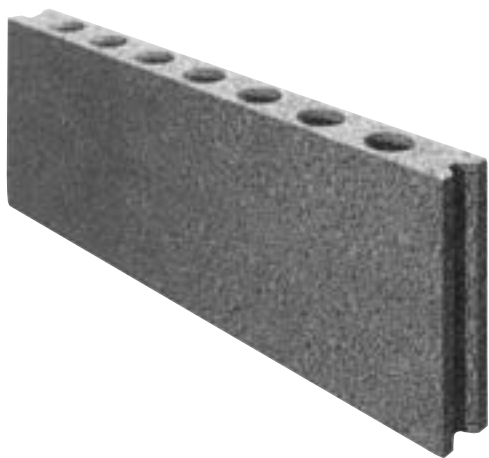
Tvárnice 20 - 22,5 - 25 - 27,5 lze také použít na příčky.

- (1) Zvláštní případ vnějších zdí, jejichž šířka je nižší než 15 cm v případě výplňových zdí s vnější izolací.
 (2) Zvláštní případ vnějších zdí, jejichž šířka je nižší než 20 cm v případě nosných zdí s vnější izolací nebo u zdvojených zdí.

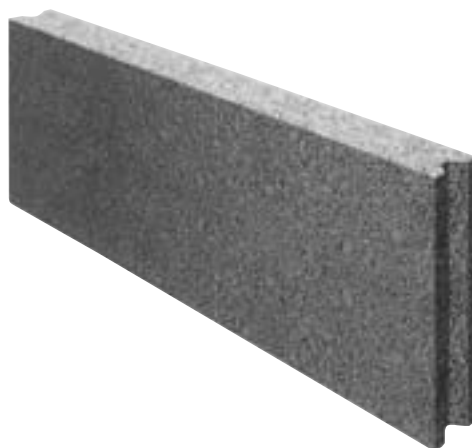
* Tento seznam není vyčerpávající, uvádí jen nejběžnější dostupné rozměry. Další informace, viz seznam výrobců, uvedený v příloze.

Několik příkladů tvárnic

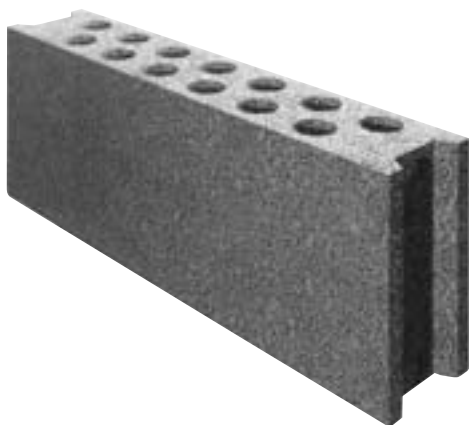
Dutinová tvárnice 5x20x50



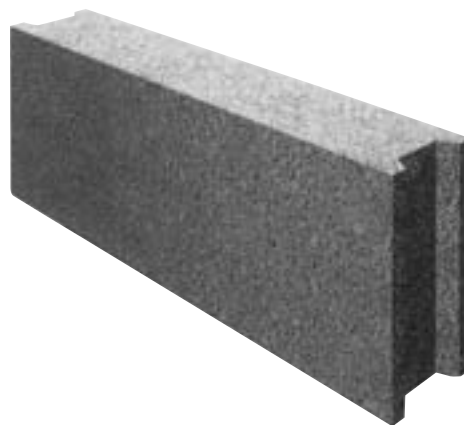
Plná tvárnice 5x20x50



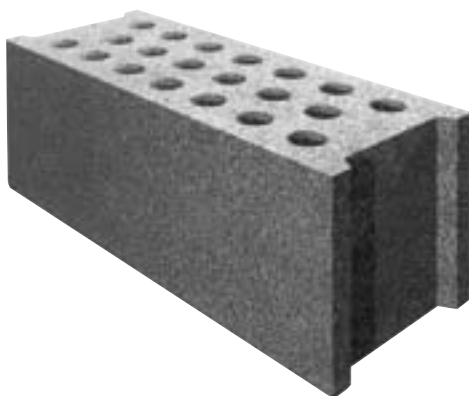
Dutinová tvárnice 10x20x50



Plná tvárnice 10x20x50



Dutinová tvárnice 20x20x50









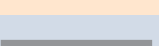
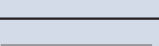
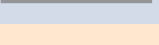





Plná tvárnice 20x20x50



Tvárnice uvedené v tomto katalogu jsou vždy zobrazeny v opačné poloze, než se používají při zdění, aby lépe vynikla jejich konstrukce.

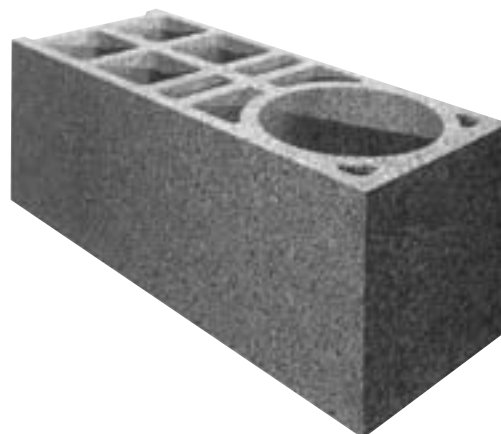
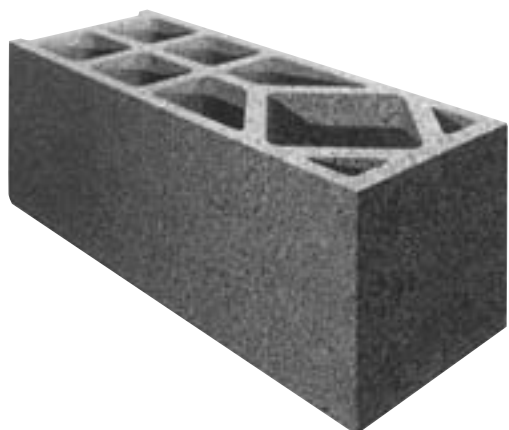
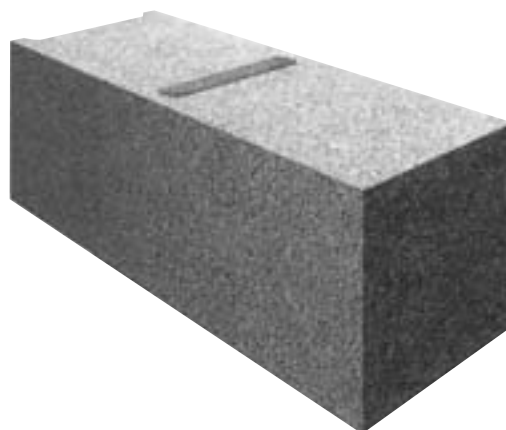
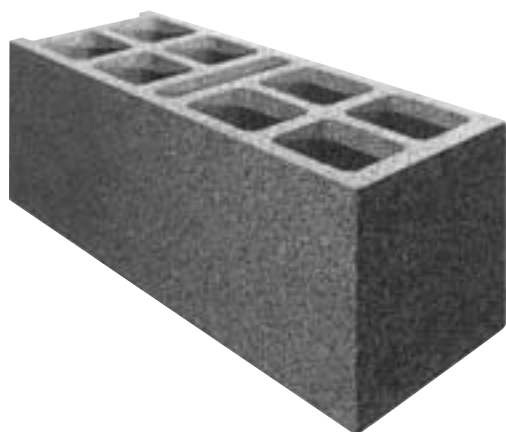
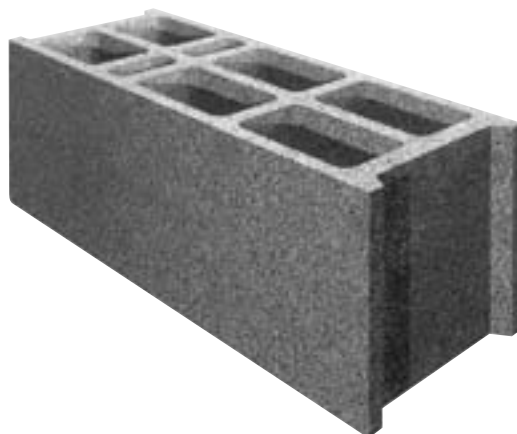
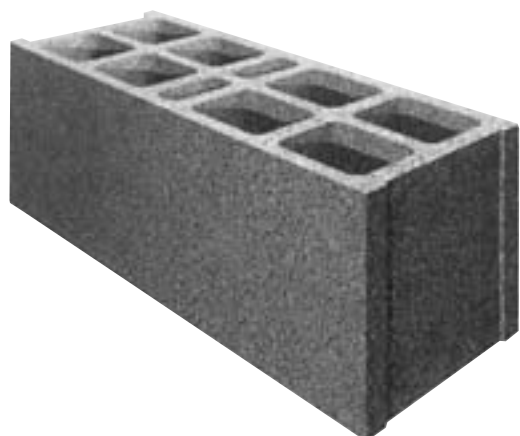
Profil, rozměry a oblasti použití standardních plných a dutinových betonových tvárnice z běžného kameniva.*

PROFILY	Modulární souřadnicové rozměry (šxvxd)	VLASTNOSTI				TYPY STAVBY					
		Šířka (cm)	Výška (cm)	Délka (cm)	Orientační hmotnost v kg	Počet řad dutin	Vnější zdi	Dělicí zdi	Podzemníky zapuštěné do země	Příčky	Spojnice podlah
	5x20x40	5 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	7,5	-				•	•
	5x20x50	5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	9,5	-				•	•
	5x20x40	5 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	6	2				•	•
	5x20x50	5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	8	2				•	•
	7,5x20x40	7,5 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	11	-				•	•
	7,5x20x50	7,5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	14	-				•	•
	7,5x20x40	7,5 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	8,5	4				•	•
	7,5x20x50	7,5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	11	4				•	•
	10x20x40	10 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	14	-	• ⁽¹⁾			•	
	10x20x50	10 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	17,5	-	• ⁽¹⁾			•	
	10x20x40	10 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	11,5	3,5	• ⁽¹⁾			•	
	10x20x50	10 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	14	3,5	• ⁽¹⁾			•	
	12,5x20x40	12,5 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	17	-	• ⁽¹⁾			•	
	12,5x20x50	12,5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	22	-	• ⁽¹⁾			•	
	12,5x20x40	12,5 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	14	4	• ⁽¹⁾			•	
	12,5x20x50	12,5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	17,5	4	• ⁽¹⁾			•	
	15x20x40	15 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	21	-	• ⁽²⁾	•		•	
	15x25x50	15 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	28	-	• ⁽²⁾	•		•	
	15x20x40	15 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	18	4	• ⁽²⁾	•		•	
	15x25x50	15 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	22	4	• ⁽²⁾	•		•	
	17,5x20x40	17,5 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	25	-	• ⁽²⁾	•		•	
	17,5x20x50	17,5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	30	-	• ⁽²⁾	•		•	
	17,5x20x40	17,5 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	21	4	• ⁽²⁾	•		•	
	17,5x20x50	17,5 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	25	4	• ⁽²⁾	•		•	
	20x20x40	20 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	31	-	•	•	•	•	
	20x20x50	20 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	34	-	•	•	•	•	
	20x20x40	20 ± 0,4	19 ± 0,4	39,4 ± 0,5	27	4	•	•	•	•	
	20x20x50	20 ± 0,4	19 ± 0,4	49,4 ± 0,5	30	4	•	•	•	•	

- (1) Zvláštní případ vnějších zdí, jejichž šířka je nižší než 15 cm v případě výplňových zdí s vnější izolací.
 (2) Zvláštní případ vnějších zdí, jejichž šířka je nižší než 20 cm v případě nosných zdí s vnější izolací nebo u zdvojených zdí.

* Tento seznam není vyčerpávající, uvádí jen nejběžnější dostupné rozměry. Další informace, viz seznam výrobců, uvedený v příloze.

Příklady doplňkových tvárnic



1.2 Doplnkové tvárnice

Kompletní stavební systém

Jednoduché a rychlé provedení jednotlivých stavebních detailů bez nutnosti bednění, úspora, zajištěná kvalita stavby, dodržování příslušných předpisů, kontinuita používaných prvků, to jsou výhody doplňkových tvárnic.

Rohové tvárnice

Používají se při stavbě ustupujících nebo vystupujících rohů ve věncovém zdivu v souladu se stavebními předpisy (DTU 20.1).

Zkrácené tvárnice

Mají na staveništi rozsáhlé využití: meziokenní pilíře, zdi o nemodulární délce... Drážky usnadňují zkrácení tvárnic přímo na staveništi. Zkrácené tvárnice obvykle odpovídají jedné polovině nebo jedné čtvrtině velikosti tvárnice. Vyrábějí se většinou zároveň s běžnými tvárnicemi, a pokud je to nutné, mohou je plně nahradit, neboť jejich mechanické vlastnosti jsou vzhledem ke struktuře přídatných vnitřní přepážek lepší.

Tvárnice s drážkami

Otvory ve zdech musí být správně usazeny v pevných strukturách stavby. Tato tvárnice tuto operaci usnadňuje a zajišťuje snadné provedení drážek.

Tato tvárnice se dá velmi snadno rozdělit na poloviny díky střední dutině.

Koncové tvárnice

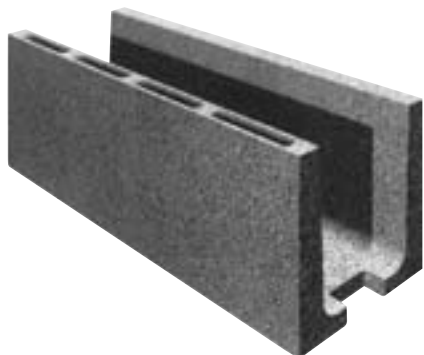
Při stavbě otvorů nebo rohů, pokud není nutné provést vertikální vyztužení, lze použít koncové tvárnice.

Mimo jiné usnadňují konečnou úpravu zdi a jednodušší nanášení omítky (bez nutnosti „obnovy“).

Obvykle má prostřední dutinu, díky níž ji lze snadno rozpůlit.

Několik příkladů...

Překlad



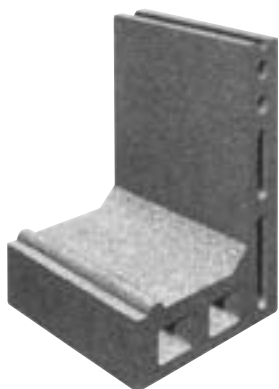
Tvárnice ve tvaru L



Plochá koncová tvárnice



Vyrovnávací tvárnice



Plochá koncová tvárnice

Zakrývají z vnější strany průběžné horizontální věncové zdivo, které prochází stavbou v každém podlaží na úrovni podlah.

Důležité! Mají stejnou charakteristiku a strukturu, jako běžné zdivo, a brání popraskání omítky. Tato tvárnice je při betonáži podlah a výztuží usazena v bedněni a drážkami lze zajistit její mechanické zaklínění (typ čep - drážka).

Tvárnice ve tvaru L

Tvárnice ve tvaru písmene L je variantou koncové tvárnice, ukončuje zároveň podlahu i bednění. Tato tvárnice může být předem rozdělena, jednodušeji se tak přizpůsobí tloušťce podlahy.

Multifunkční tvárnice

Umožňuje provedení detailu rohu, zkrácení, koncovky, drážek v souladu se stavebními předpisy (DTU 20.1).

Všechny továrny jsou připraveny dodávat doplňkové tvárnice k běžným tvárnícím v odpovídající šířce.

Překlad

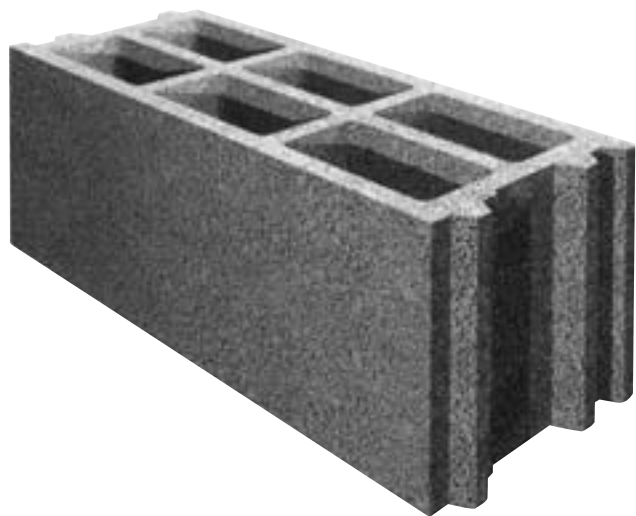
Zjednodušuje stavbu překladů na staveništi. Představuje ztracené bednění, dodržuje homogenní vzhled a strukturu vnějších zdí.

Nedochází tak k popraskání omítky na přechodu mezi zdí a překladem.

Existují různé tvárnice upravené na různou výšku překladů (20 - 25 až 30 cm).



Tvárnice s vertikálním zapuštěním



1.3 Tvárnice s vertikálním zapuštěním

Forma koncové tvárnice, která zajišťuje vertikální zapuštění, je uznána v rámci označení NF pro tvárnice určené k montáži bez zděného vertikálního spoje. DTU 20.1 povoluje za určitých podmínek nevyplnění vertikálních spojů u běžných částí omítnutých zdí nebo u vnitřních zdí, které mají zůstat v hrubém stavu.

Příklad stanovených podmínek:

- ***minimální vůle mezi přiléhajícími tvárnici***
- ***omítka provedená před realizací vnitřního zdvojení zdi***
- ***použití v seizmicky klidné oblasti***
- ***nesmí být použito na meziokenních pilířích.***

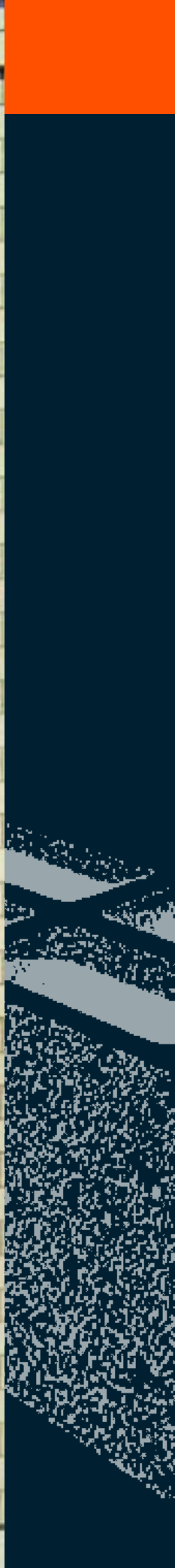
Řešení tradiční montáže je podmíněno nutností provádět v případě potřeby vertikální spoje při požadavcích na zavětrování, vzduchotěsnost a vodotěsnost, akustiku, požární odolnost a seismickou odolnost.

Díky zapuštění jsou stěny neprůsvitné, což uživatelé ocení v provizorní fázi zdění omítaných stěn, tak v konečné fázi realizace dělicích zdí a příček...:

- rozměry: šířky 15 cm a 20 cm a výšky 20 a 25 cm.

Některé tvárnice mají systémy držáků, které usnadňují uchopení tvárnice při zdění.





KRITÉRIA PRO VÝBĚR BETONOVÝCH TVÁRNIC

*Tato kritéria Vám pomohou definovat oblast použití tvárnic
na stavbách a nesouvisejí s jejich estetickými vlastnostmi.*

1 - Mechanická stabilita zděných staveb

Díky široké škále forem, rozměrů a vlastností betonu, ze kterého jsou vyrobeny, nabízejí betonové tvárnice svému uživateli mechanické vlastnosti, které odpovídají všem požadavkům a všem typům staveb.

Vysoká přizpůsobivost!

Výběr šířky a odolnostní třídy použitých tvárnic závisí:

- na typu zděné stavby
- na jejich rozměrech
- na zatížení, jemuž bude stavba vystavena.

1.1 Rozměry tvárnic v závislosti na zatížení

U stavby závisí šířka použitých tvárnic a tím i jejich odolnostní třída na užitém zatížení. Vertikální namáhání stavby je přímo spojeno s působením gravitace, a rozlišujeme:

- **trvalé zatížení:** údaje potřebné k vyhodnocení tohoto zatížení jsou uvedeny v příslušných dokumentech, upravujících prodej výrobku na trhu, nebo v normě NF P 06-004, která stanovuje přibližnou hmotnost stavebních prvků užitých při stavbě (zdi z betonových tvárnic, omítky, podlahy, obklady, střešní krytina atd.),

- **užitné zatížení,** které odpovídá zařízení, materiálům, látkám a osobám při běžném užívání budovy. Homologovaná francouzská norma NF P 06-001 stanoví toto zatížení v různých lokalitách i způsob jeho vyhodnocení. Jen pro informaci, v případě obytné budovy bude hodnota užitého zatížení 150 kg/m² u bytových jednotek včetně příslušenství, 100 kg/m² pro nezařízené příslušenství a 250 kg/m² u schodiště, vstupních prostor, půd a sklepů,

- **zatížení sněhem a větrem:** předpisy N 84 (DTU P 06-006) stanoví způsob výpočtu zatížení sněhem a předpisy NV 65 (DTU P 06-002) stanoví způsob výpočtu zatížení větrem. Viz oblasti zatížení sněhem a větrem.

- **účinek sněhu na stavbu:** předpisy NV 65 (DTU P 06-002) stanoví způsob výpočtu zatížení větrem. Viz oblasti zatížení sněhem a větrem.

- jakmile je stanoveno **užitné zatížení,** je možné vypočítat napětí platné pro danou stavbu. Počítá se s plnou plochou tvárnic v řezu, bez ohledu na dutiny. Toto napětí nesmí přesahovat maximální přípustné napětí použitého materiálu. Hodnotu napětí získáte vydělením hodnoty odolnosti proti rozdrčení, zaručenou materiálem, z něhož je zeď postavena, koeficientem N (obecný přechodový koeficient). Koeficient N závisí na typu zatížení (soustředěné nebo excentrické) a na smršťování.

VÍTR			SNÍH			
Oblast	Běžný základní dynamický tlak v daN/m ²	Extrémní základní dynamický tlak v daN/m ²	Oblast	Běžné zatížení v daN/m ²	Extrémní zatížení v daN/m ²	Náhodné zatížení v daN/m ²
			1A	35	60	-
1	50	87,5	1B	35	60	80
2	60	105	2A	45	75	80
3	75	131	2B	45	75	108
4	90	157,5	3	55	90	108
5	120	210	4	80	130	144

1.2 Dimenzování a mechanická stabilita

Šířka stěny a odolnostní třída betonových tvárnic závisí na dvou parametrech:

- na typu zdi (duté, plné betonové tvárnice, omítané tvárnice...)
- mechanických požadavcích.

Při stanovené charakteristice je možné vypočítat napětí (příklad na stranách 71 a 72) a srovnat je s přípustnou hodnotou napětí.

- Přípustné napětí.

Mechanická stabilita stěny závisí na:

- smršťování ($L = v/\check{s}$)

kde

v: volná výška mezi podlažími

š: šířka hrubé zdi

(smrštění (L) je u nosných zdí omezeno na 20 a na 30 u přepážek a výplňových zdí).

- povaze zatížení
- soustředěné: vnitřní dělící příčky...
- excentrické: vnější zdi.

Přípustné napětí v tlaku se u nosných zdí vypočte jako $C = R/N$, kde:

- R: nominální zaručená odolnost tvárnice proti rozdrčení

- N: obecný přechodový koeficient, který zahrnuje i bezpečnostní koeficient ($N3 = 3$) a koeficient $N2$, který zohledňuje stavební maltu, montáž a typ zátěže.

Hodnota N se mění u různých typů zděných staveb podle typu zatížení i podle hodnoty smršťování:

Pokud je L 15, platí hodnoty uvedené v první tabulce.

Pokud je L 15 a 20, platí koeficient navýšení (druhá tabulka).

Pokud je L 20 je nutné provést výpočet.

Hodnoty koeficientu N lze použít jen u betonových tvárnic, které splňují normu. Koeficient zohledňuje statistickou záruku, garantovanou v referenčních normách. U stavebních materiálů jiných než je beton, jsou přechodové koeficienty N vyšší.

Smršťování nižší nebo rovné 15

Materiál	Referenční norma	Obecný koeficient N	
		soustředěné zatížení	excentrické zatížení
Plné, dutinové nebo duté tvárnice z běžného kameniva	NF P 14-301	6	8
Plné, dutinové nebo duté tvárnice z lehkého kameniva	NF P 14-304	6	8

Smršťování mezi 15 a 20

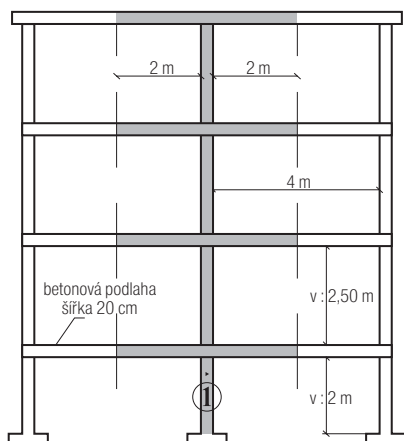
Smršťování	Koeficient navýšení
16	1,07
17	1,13
18	1,20
19	1,27
20	1,33

U prostředních hodnot smršťování se koeficient navýšení získá lineární interpolací.

Příklad 1 - výpočet rozměrů

Příklad výpočtu:

Stanovte odolnostní třídu betonových tvárnic pro stavbu nejvíce zatížené dělicí příčky obytné budovy o 3 podlažích podle následujícího nákresu:



Zhodnocení zatížení paty dělicí příčky 1 na jednotkovou délku (1 m)

A) TRVALÉ ZATÍŽENÍ v daN

• zatížení zdi:

(dutinové tvárnice 15 cm, zdi 290 daN/m²)

$$(290 \times 1 \times 2,5 \times 3) + (290 \times 2 \times 1) \text{ } 2\ 755$$

• zatížení podlah:

(podlahový beton 20, podklad + deska 480 daN/m² a krycí vrstva 4 cm o 80 daN/m²)

$$(480+80) \times 1 \times (2+2) \times 3 + 2500 \times 0,15 \times 0,24 \times 1 \times 3 \text{ } 6\ 990$$

• zatížení terasy:

(plný podklad 15 cm, asfalt 50 daN/m² a těsnění 12 daN/m² + štěrkopisec 20 daN/m²)

$$(2500 \times 0,15) + (50 + 12 + 20) \times (2 + 0,15 + 2) \times 1 \text{ } 1\ 897$$

• příčky:

$$50 \times (2 + 2) \times 1 \times 3 \text{ } 600$$

Což je.....**12 242 daN**

B) UŽITNÉ ZATÍŽENÍ v daN

• užitné zatížení na podlahách 150 x 4 x 1 x 3 1 800

• užitné zatížení na soukromé terase 150 x 4,15 x 1 622,5

Což je.....**2 422,5 daN**

C) EXTRÉMNÍ ZATÍŽENÍ SNĚHEM (sněhová oblast 2B)

$$0,8 \times 108 \times 4,15 \times 1 \text{ } 358 \text{ daN}$$

Stanovení maximálního provozního napětí v tlaku

$$C = \frac{12\ 242 + 2\ 422,5 + 358}{15 \times 100} = 10,01 \text{ daN/cm}^2$$

Stanovení minimální odolnosti výrobku

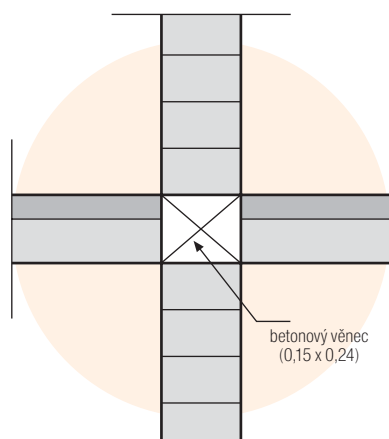
$$R_{\min} = N \times C$$

N = 6 u betonových tvárnic se soustředěným zatížením
Smršťování v patě dělicí příčky je nižší než 15.

$$R_{\min} = 10,01 \times 6 = 60,06 \text{ daN/cm}^2$$

V tomto případě je třeba použít tvárnice třídy B80.

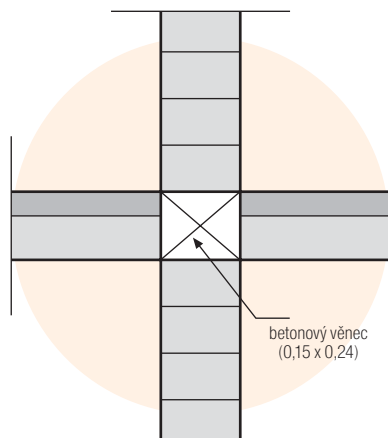
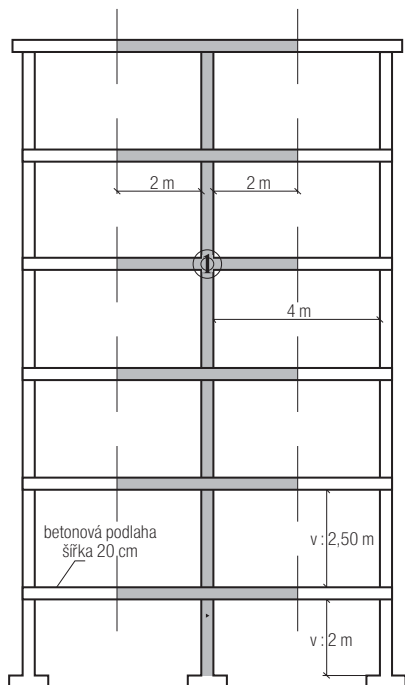
Kromě ostatního napětí se místní napětí ve stavbě soustřeďuje především do meziokenních pilířů, podpěr překladů a podlah nebo nosníků. Projektant musí zajistit, aby místní napětí nepřesáhlo výši jedné čtvrtiny garantované odolnosti tvárnice proti rozdrčení, což je u tvárnice B60: 15 daN/cm² (1 MPa), u B80: 20 daN/cm² (2 MPa), u B120: 30 daN/cm² (3 MPa). V případě úzkých meziokenních pilířů musí být vertikální spoje plné.



Příklad 2 - výpočet rozměrů

Příklad výpočtu:

Stanovte odolnostní třídu betonových tvárníc pro stavbu nejvíce zatíženou dělicí příčky obytné budovy o 5 podlažích podle následujícího nákresu (sněhová zóna 2B):



Zhodnocení zatížení paty dělicí příčky 1 na jednotkovou délku (1 m)

A) TRVALÉ ZATÍŽENÍ v daN

• zatížení zdi:

(dutinové tvárnice 15 cm, zdi 290 daN/m²)

$(290 \times 1 \times 2,5 \times 5) + (290 \times 2 \times 1) \text{ } 4\ 205$

• zatížení podlah:

(podlahový beton 20, podklad + deska 480 daN/m² a krycí vrstva 4 cm o 80 daN/m²)

$(480+80) \times 1 \times (2+2) \times + 2500 \times 0,15 \times 0,24 \times 1 \times 3 \text{ } 11\ 650$

• zatížení terasy:

(plný podklad 15 cm, asfalt 50 daN/m² a těsnění 12 daN/m² + štěrkopísek 20 daN/m²)

$(2500 \times 0,15) + (50 + 12 + 20) \times (2 + 0,15 + 2) \times 1 \text{ } 1\ 897$

• příčky:

$50 \times (2 + 2) \times 1 \times 5 \text{ } 1\ 000$

Což je..... **18 752 daN**

B) UŽITNÉ ZATÍŽENÍ v daN

• užitné zatížení na podlahách $150 \times 4 \times 1 \times 5 \text{ } 3\ 000$

• užitné zatížení na soukromé terase $150 \times 4,15 \times 1 \text{ } 622,5$

Což je..... **3 622,5 daN**

C) EXTRÉMNÍ ZATÍŽENÍ SNĚHEM (sněhová oblast 2B)

$0,8 \times 108 \times 4,15 \times 1 \text{ } 358 \text{ daN}$

Stanovení maximálního provozního napětí v tlaku

$$C = \frac{18\ 752 + 3\ 622,5 + 358}{15 \times 100} = 15,15 \text{ daN/cm}^2$$

Stanovení minimální odolnosti výrobku

$$R_{\min} = N \times C$$

N = 6 u betonových tvárníc se soustředěným zatížením
Smršťování v patě dělicí příčky je nižší než 15.

$$R_{\min} = 15,15 \times 6 = 90,09 \text{ daN/cm}^2$$

V tomto případě je třeba použít tvárnice třídy B120.

Kromě ostatního napětí se místní napětí ve stavbě soustřeďuje především do meziokeních pilířů, podpěr překladů a podlah nebo nosníků. Projektant musí zajistit, aby místní napětí nepřesáhlo výši jedné čtvrtiny garantované odolnosti tvárnice proti rozdrčení, což je u tvárnice B60: 15 daN/cm² (1 MPa), u B80: 20 daN/cm² (2 MPa), u B120: 30 daN/cm² (3 MPa). V případě úzkých meziokeních pilířů musí být vertikální spoje plné.

1.3 Nové seizmické předpisy platné pro betonové tvárnice

Území státu je rozděleno do 5 oblastí se stoupající seizmickou aktivitou (viz mapa).

Norma NF P 06-013 „Předpisy PS92“ upřesňuje technické předpisy platné pro stavební činnosti v seizmických zónách, které se vztahují ke všem typům staveb.

Za účelem zjednodušení těchto předpisů u rodinných domů a přidružených staveb z tradičních stavebních prvků v oblastech Ia, Ib, II, uvádí norma NF P 06-14 „Předpisy PS-MI 89 revize 92“ stavební pokyny, při jejichž dodržení není třeba provádět výpočet.

Rodinné domy a přidružené stavby: stavby provedené na náspu nebo na suterénním podloží se zděnými nosnými zdi, které mají nejvýše přízemí, jedno podlaží a podkroví.

Požadavky této normy, platné pro betonové tvárnice ve zděných stavbách, jsou následující:

- projekt zděné stavby:
 - . šířka tvárnic, zavětrovací stěny (vnější stěny a dělicí příčky) musí mít šířku nejméně 10 cm u zdí z plných nebo dutinových tvárnic, 20 cm u zdí z dutých tvárnic,
 - . konstrukce z dutých tvárnic: duté tvárnice musí obsahovat středovou podélnou příčku (nejméně dvě řady dutin).

- mechanická odolnost v seizmické oblasti II: minimální odolnost v tlaku, přepočtená na hrubou plochu tvárnice v řezu, musí být:

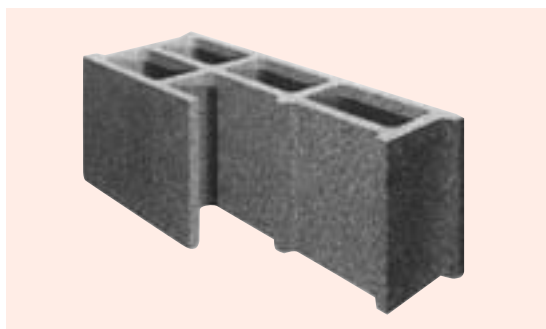
- . 4 MPa u dutých tvárnic (odolnostní třída B40)
- . 12 MPa u plných nebo dutinových tvárnic (odolnostní třída B120)

- struktura sloupcových tvárnic: dutina tvárnic, které se používají k provádění vertikálních věnců (zvláštní doplňkové tvárnice), musí mít přiměřeně čtvercový nebo kulatý řez s minimálními rozměry:

- . 10 x 10 cm nebo \varnothing 12 v oblasti Ia a Ib
- . 12 x 12 cm nebo \varnothing 14 v oblasti II.

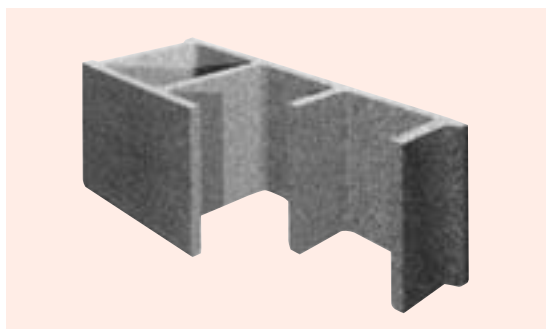
Poznámka:

U vnitřních rozváděcích příček (nenosných prvků) o šířce větší než 10 cm platí pokyny určené pro vertikální věncové zdění zavětrovacích příček.



**Předpisová tvárnice
(poškozená)**

Dutá tvárnice se středovou podélnou příčkou, dutinová nebo plná tvárnice.



**Nepřípustná tvárnice
(poškozená)**

Dutá tvárnice bez středové podélné příčky.

2 - Ochrana podezdívek proti riziku vztlínání zemní vlhkosti a průniku dešťové vody

2.1 Ochrana proti vztlínání zemní vlhkosti

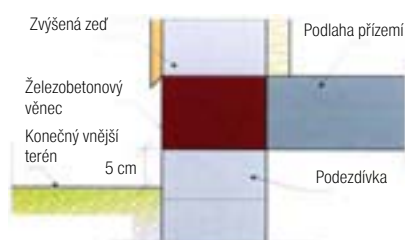
Zvýšené zdi musí být chráněny proti vztlínání zemní vlhkosti přerušením kapilarity (toto přerušení platí jak pro obvodové zdi, tak pro dělící příčky).

Věncem ze železobetonu na úrovni spodní podlahy přízemí nebo obklady po celé šířce podezdívky zajistí tuto ochranu bez dalších doplňujících zásahů.

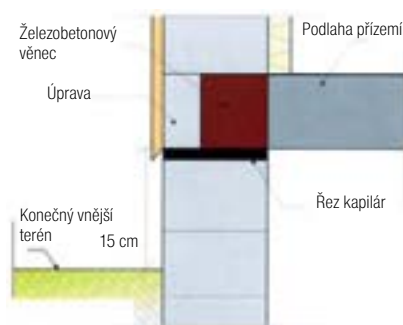
Věncem nesmí být zakrytý a musí být nejméně 5 cm nad úrovní vnějšího terénu.

Pokud nejsou zajištěny předchozí prvky, je nutné přerušit vztlínání vlhkosti nejméně 0,15 m nad úrovní nejvyššího bodu vnějšího terénu. Vztlínání se přeruší buď:

- pomocí živičného pásu nebo vyztužené živičné vrstvy (1) nebo polyetylenovou izolací (2) položenou na sucho na uhlazené vrstvě cementové malty o šířce 2 cm s dávkováním 300 až 350 kg na m³ suchého písku 0/3. Po zaschnutí a zatvrdnutí malty se aplikuje druhá vrstva malty o stejné tloušťce (do této vrstvy se usazují tvárnice). Na obou koncích musí živičný pás stěnu přesahovat alespoň o 20 cm,



- pomocí vrstvy cementové malty o tloušťce 2 cm s dávkováním 500 až 600 kg cementu na m³ suchého písku 0/3.



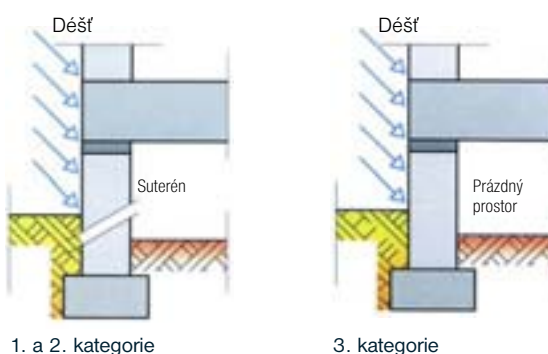
2.2 Ochrana proti průniku dešťové vody

Podle svého určení se obvodové zdi, zapuštěné do země, rozdělují do tří kategorií.

První a druhá kategorie:

Zdi vymežující užité prostory (suterén).

Plné nebo dutinové betonové tvárnice z běžného kameniva mohou být omítnuté nebo zůstat bez omítky po zjištění, zda je vzhledem k okolnímu terénu nutné použít odvodnění nebo ne. Pokud je drenáž nutná, je třeba vnější stranu stěny natřít voděodolným nátěrem, který se skládá buď z vodotěsné vrstvy nebo z vrstvy na bázi hydraulických pojiv v kombinaci se dvěma vrstvami impregnace za studena nebo voděodolným nátěrem na bázi živičných produktů. Drenáž můžete zabezpečit použitím drenážních tvárnic.



Třetí kategorie:

Zdi, jejichž vnitřní stěna nevymežuje užité prostory (prázdný prostor, násep).

Není nutné zeď natírat. Zeď lze postavit z betonových tvárnic z běžného nebo lehkého kameniva. Tloušťka zdi se stanoví pouze na základě mechanické stability.

(1) Materiály se vybírají mezi materiály schválenými normou NF P 84-320 u živičných pásů, NF P 84-303 u vyztužených živičných vrstev.

(2) Polyetylenová fólie o minimální tloušťce 200 µm, nízké hustotě a odpovídající odolnosti (proti propíchnutí, roztržení).

3 - Kritéria výběru betonových tvárnic pro stavbu zdí s ohledem na expozici dešti

Referenční dokument je DTU 20-1 s dodatky ze srpna 1994 a prosince 1995.

Jednou ze základní funkcí zdi je ochrana interiéru stavby proti vlhkosti.

Dále musí zeď zabránit průniku dešťové vody, kondenzaci vlhkosti, vztlínání zemní vlhkosti a dešťové vody. Ve všech případech umožňují betonové tvárnice provedení spolehlivých a trvanlivých technických řešení, které uživatelům domu zajistí bezpečí a komfort.

Koncepce vnějších zdí s ohledem na ochranu proti srážkám závisí na třech základních faktorech:

- poloze budovy
- expozici
- výšce budovy.

3.1 Definice polohy budovy

• Poloha a

Stavby umístěné uvnitř center velkých měst (města, v nichž má nejméně polovina budov více než 4 podlaží)



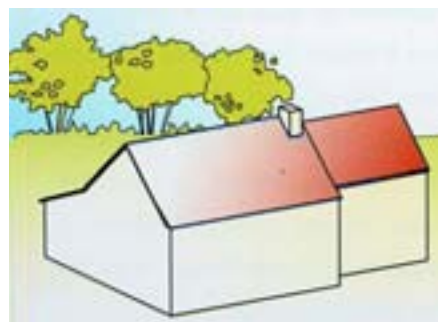
• Poloha b

Stavby umístěné v malých a středních městech nebo na okrajích center velkých měst.



• Poloha c

Samostatně stojící budovy ve volné přírodě.



• Poloha d

Samostatně stojící budovy na břehu moře nebo v přímořských městech, pokud jsou od pobřeží vzdáleny o méně než je mezní vzdálenost, stanovená v závislosti na místních klimatických podmínkách a skutečné výšce budovy. Tato mezní hodnota musí v nejlepších podmínkách odpovídat nejméně 15ti-násobku skutečné nadzemní výšky stavby. V oblastech nebo regionech, které jsou obzvláště vystaveny dešťovým srážkám (nechráněné části západního a severního pobřeží Francie a Lví zátoka) může být tato vzdálenost i 5 až 10 km.



3.2 Definice expozice

V závislosti na převládajících větrech a jejich směru rozlišujeme:

- chráněné venkovní zdi
- nechráněné venkovní zdi.

Zed' lze považovat za chráněnou v následujících případech:

Izolovaná budova



Souvislá zástavba

(venkovní zdi směřují do ulice nebo na dvorek).

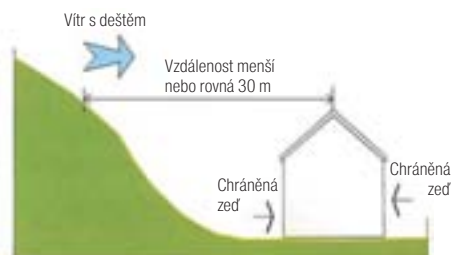
Do 30 m



Nad 30 m



Stavby chráněné přírodním útvarem



Nechráněné zdi

Všechny zdi, které neodpovídají výše uvedeným situacím.

Definice výšky

Rozlišujeme stěny, jejichž horní část zhruba o výšce běžného podlaží se nachází nad úrovní terénu:

- do 6 m
- od 6 do 18 m
- od 18 do 28 m
- od 28 do 50 m
- od 50 do 100 m.

Přesnější informace jsou uvedeny v DTU 20-1 Zděné stěny a stavby.

3.3 Typizování zděných staveb

Zdi s vnitřní izolací.

Podle koncepce a role, kterou hrají v nepropustnosti celé stavby, rozdělujeme zděné stavby na zdi typu I, II, III a IV s vnitřní izolací.

• Typ I

Zeď typu I je zdí, která neobsahuje:

- žádnou vodotěsnou* vrstvu na vnější straně stěny
- ani izolaci proti vztlínání zemní vlhkost po celé šířce zdi.

• Typ II

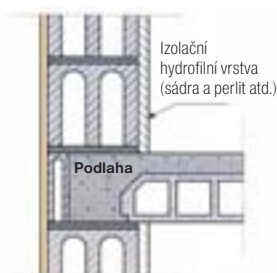
Zeď typu II neobsahuje žádnou vodotěsnou* vrstvu na vnější straně stěny a je izolována po celé šířce proti vztlínání zemní vlhkosti. Podle provedení izolace rozlišujeme:

- typ IIa: izolaci tvoří nehydrofilní izolační panely
- typ IIb: izolaci tvoří nepřerušovaná vrstva vzduchu

• Typ III

Zdi typu III neobsahují žádnou vodotěsnou* vrstvu, ale jsou obloženy sádrokartonovou stěnou s tepelnou izolací, která je od zdi izolována vzduchovou vrstvou, v níž jsou zajištěna místa pro sběr a odvádění případné prosakující vody.

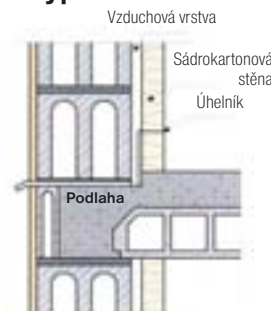
Typ I



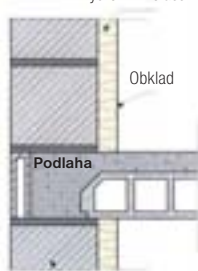
Typ IIa



Typ III



Hydrofilní izolace



Neomítnuté tvárnice

Typ IIb

Neomítnuté venkovní tvárnice
Vzduchová vrstva



Neomítnuté venkovní tvárnice
Vzduchová vrstva

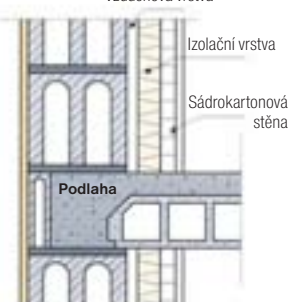


Hydrofilní izolace



Typ IIb

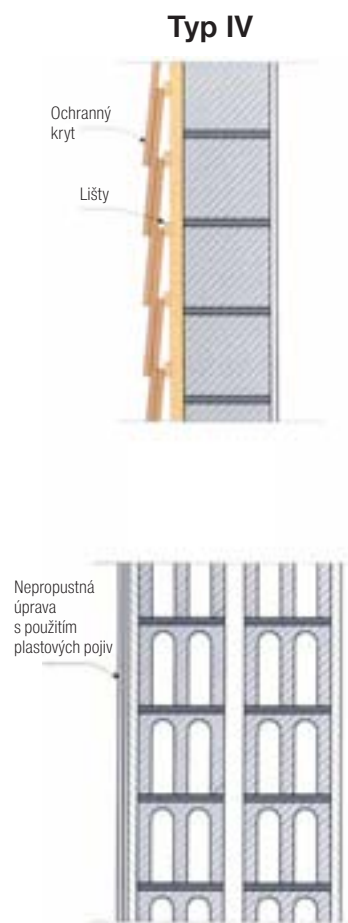
Vzduchová vrstva



* Tradiční nátěry nebo úpravy přispívají k nepropustnosti zdi, ale nemohou být samy o sobě považovány za voděodolné úpravy.

• Typ IV

Zed' typu IV je zed', jejíž odolnost proti dešti je zajištěna zvláštní úpravou provedenou před samotnou zděnou stěnou.

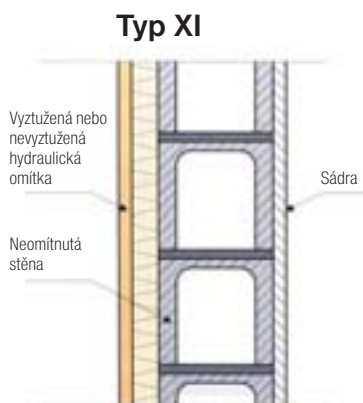


Zdi s vnější izolací.

Zdi s vnější izolací jsou obvykle stavěny v souladu s technickým posudkem. Technické posudky připravuje specializovaná skupina č.7 (GS7), která připravila provizorní dokument platný do té doby, než bude přijata zvláštní dokumentace DTU. Tento dokument definuje podmínky použití systémů vnější izolace, nutné pro posílení tepelné izolace vnějších stěn ze zdících prvků. Podle účinnosti izolačního systému vůči průniku dešťové vody rozlišujeme čtyři typy stěn s číslováním od XI do XIV.

• Typ XI

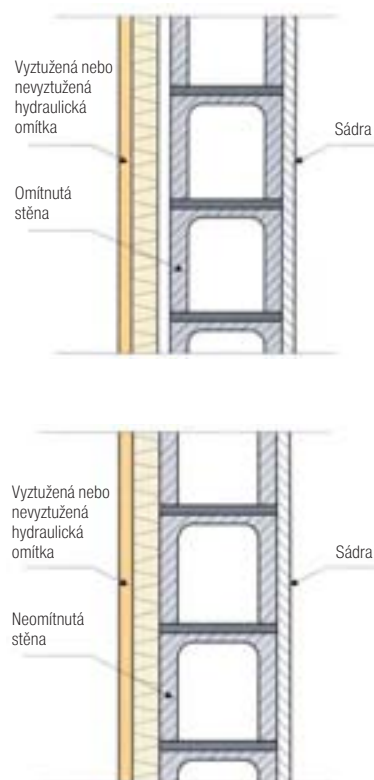
Zed' XI neobsahuje žádnou specifickou úpravu, která by bránila pronikání dešťové vody až k vnitřní stěně. Systém izolace a opěrná stěna mohou být nepropustné jen při poměrně silné tloušťce izolace a opěrné stěny, definované v příslušných předpisech ATec.



• Typ XII

Zed' typu XII obsahuje:
- buď systém izolace, schopný zastavit průnik dešťové vody
- nebo zděnou stěnu, která může zabránit průniku malého množství vody (dostatečně nepropustný systém pro ochranu před průměrnými dešťovými srážkami)

Typ XII

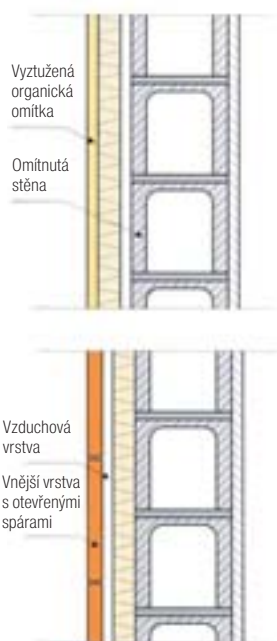


• Typ XIII

Zed' typu XIII obsahuje:

- buď vnější vrstvu, která není nepropustná, s průběžnou vzduchovou izolací, která sbírá a odvádí prosakující vodu
- nebo systém, který brání průsaku vody na dostatečně nepropustné zdi

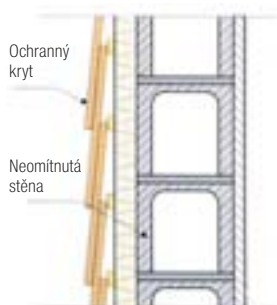
Typ XIII



• Typ XIV

Zed' typu XIV zahrnuje vnější vrstvu, která sama o sobě zajišťuje nepropustnost zdi. Je to případ ochranného krytu.

Typ XIV



3.4 Méně běžné konstrukce

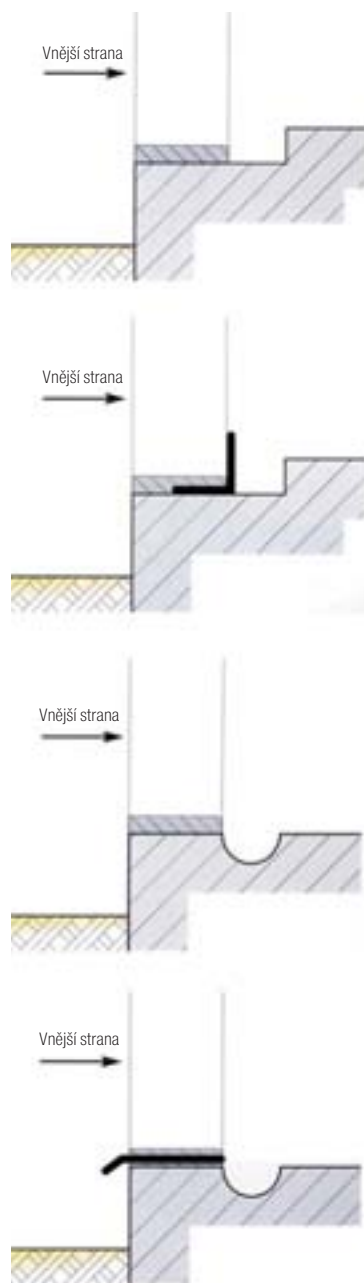
Dodatek k DTU 20-1 z prosince 1995 definuje případy, kdy mohou být na zvláštní stavbu (jiná než běžná) kladeny jiné nároky na expozici dešti (stavby s průmyslovým či zemědělským využitím, garáže). Předpisy tak mohou být upraveny s ohledem na specifické vlastnosti stavby a jejího určení (v návaznosti na dokumentaci stavbyvedoucího, specifikovaných v příslušných dokumentech).

V případě jednoduchých zděných staveb bez omítky a zdvojených stěn (zed' typu I) určených pro stavbu vnějších zdí, na něž nejsou kladeny vysoké požadavky na nepropustnost (vlhké skvrny na vnitřních stěnách jsou přijatelné nebo nejsou kladeny žádné požadavky na tepelnou izolaci), jsou podmínky a mezní hodnoty následující:

- poloha stavby je přijatelná u poloh a, b, c a d popsaných v článku 3.1 (s výjimkou mořského břehu)
- horní část stěn je maximálně ve výšce 12 m nad terénem
- minimální přípustná šířka stěn je 19 cm u zdí z betonových tvárnic bez omítky
- po vyhodnocení rizika vlhnutí vnitřní stěny (expozice, výška budovy) se stanoví pokyny, platné

pro patu zdi (viz ilustrace různých řešení paty zdi).

- Možné vlhnutí paty zdi vylučuje případné použití podlah se zvýšenou citlivostí na vlhkost (plastové podlahy, parkety atd.).



Speciální řešení paty zdi

4 - Tepelná izolace zdí v provedení z betonových tvárníc

4.1 Terminologie:

Tepelné vlastnosti stavebních prvků.

Součinitel tepelné vodivosti λ (v W/mK):
Jde o charakteristickou vlastnost materiálů. Udává množství tepla na m^2 , který prochází vrstvou homogenního materiálu o tloušťce 1 m při konstantním teplotním rozdílu 1 K mezi oběma povrchy této zdi. Čím nižší je hodnota vodivosti, tím lépe materiál izoluje. Hodnota se stanoví experimentálně a je uvedena v tabulkách DTU pro pravidla teplotní izolace.

Tepelný odpor R (v m^2K/W):

Jde o tepelnou vlastnost výrobku. Představuje inverzní tok tepla přes $1 m^2$ plochy na při konstantním teplotním rozdílu 1 K mezi oběma povrchy této zdi. Pokud se výrobek skládá z více homogenních vrstev, představuje tepelný odpor celku součet odporů všech jednotlivých vrstev.

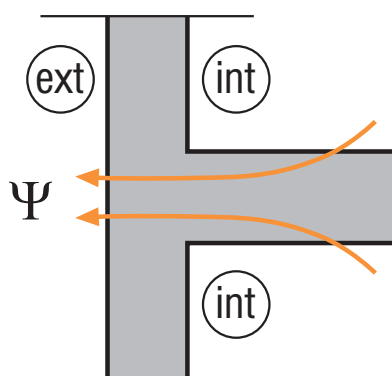
Součinitel přestupu tepla U^* konstrukce (v W/m^2K):

Udává tepelný tok přes $1 m^2$ stěny při konstantním teplotním rozdílu 1 K mezi oběma stěnami jedné zdi. Odpovídá inverzní hodnotě teplotního odporu stěny povýšené o teplotní odpor povrchů.

Lineární tepelný most Ψ (v W/mK):

Jde o lineární část budovy, kde se tepelný odpor stěny mezi vytopenou a nevytopenou místností nebo venkovním prostorem podstatně změní přerušením odporu (změna tloušťky materiálů, spoj mezi dvěma stěnami).

Koeficienty tepelných mostů se vypočítají a jsou uvedeny v DTU pravidla Th U.



* Harmonizace evropských způsobů výpočtu vedly ke změně příslušného symbolu koeficientu přestupu tepla stěny, dříve označovaného K.

4.2 Teplotní vlastnosti staveb

TŘI ZIMNÍ OBLASTI TŘI LETNÍ OBLASTI

Koeficient průměrných tepelných ztrát stěnami a okny budovy U_{bud} (v W/m^2K):

Jde o průměrnou hodnotu celkových tepelných ztrát přes stěny budovy mezi vnitřním a vnějším prostorem, přepočtenou na $1 m^2$. Zohledňují se ty tepelné ztráty, které se přenáší podlahou, stěnami, zapuštěnými do země, nebo stěnami, které jsou v kontaktu s vnějším prostorem, nevytopenou místností, dveřmi, okny, střechou, teplotními mosty...

Běžná spotřeba energie C (v $kWh-ep$):

Jde o celkovou roční spotřebu energie, která pokrývá potřeby budovy s ohledem na topení, ventilaci, osvětlení, teplou užitkovou vodu, klimatizaci a osvětlení. Tato spotřeba se počítá v souladu s DTU Pravidlo TH C.

Koeficient C se získá z:

- koeficientu průměrných tepelných ztrát stěnami (U_{bud})
- tepelných vlastností zařízení (topení, ventilace...)
- účelu použití budovy (obytný, kancelářský, komerční prostor...)
- tepelné setrvačnosti
- slunečního záření (orientace budovy, stín, prosklené plochy...)
- geografické polohy (viz mapa oblastí H1, H2 a H3)

Běžná vnitřní teplota T_{vnit} (v $^{\circ}C$):

Tato hodnota určuje teoretickou maximální dosažitelnou teplotu v budově v nejteplejším letním období. Vypočítá se vzorcem podle metody Th E.

Hodnota T_{vnit} závisí na:

- účinnosti a poloze (vnitřní, vnější, rozložené) izolace každé stěny
- denní a sekvenční (za několik dní) teplotní setrvačnosti budovy
- orientaci zdí
- prosklených plochách
- slunečním záření
- geografické poloze (viz mapa oblastí Ea, Eb, Ec a Ed)

4.3 Dopad na betonové tvárnice

Připomeňme si, že předpisy se musejí dodržovat při realizaci každé stavby: jinými slovy, pokud zvolíte betonové tvárnice, neznamená to, že bude celá budova odpovídat předpisům.

Běžná izolace

Ve většině případů nejsou samotné betonové tvárnice schopny zajistit tepelnou izolaci vnějších zdí bytových jednotek.

Pokud spolu s betonovými tvárnici zároveň provedete sádkartonovou stěnu s tepelnou izolací, která je popsána v předchozích kapitolách, bude hodnota součinitele tepelného prostupu následující:

	Referenční hodnota	Mezní hodnota	Řešení s tvárnici
U_v W/m ² K	0,40 oblast (H1 a H2) 0,43 oblast H3	0,47	0,34

V tomto bodě jsou předpisové požadavky s velkou rezervou splněny.

Tepelný most

Následující tabulka uvádí několik hodnot tepelných mostů, uvedených v Pravidlech Th U, které popisují vazbu mezi střední podlahou a vnitřně izolovanou zdí:

Ψ v W/m K	Podlaha betonový záklop	Betonová podlaha
	20 cm	20 cm
Duté tvárnice	0,70	0,82
Vrstva betonu	0,88	0,99

Srovnajte tyto hodnoty s předepsanými hodnotami:

Ψ v W/m K	Hodnota	Mezní hodnota
Samostatný rodinný dům	0,7	0,99
Jiný obytný dům	0,9	1,10
Průmyslová výstavba	0,9	1,35

Pozn.: stanovená hodnota 1,35 u průmyslových staveb platí od 1. ledna 2004.

Opět je vidět, že řešení pomocí betonových tvárnic spojené se záklopem podlahy v plném rozsahu uspokojí předpisové požadavky.

5 - Odolnost zděných konstrukcí z betonových tvárnic proti požáru, stavební systém

5.1 Předpisy

Protipožární předpisy se vztahují k:

- obytným budovám
- budovám navštěvovaným veřejností
- velmi vysokým obytným budovám.

Zde uvádíme pouze hlavní předpisy, které se týkají vertikálních budov (referenční dokumenty, viz Dodatek č.3).

Obytné budovy

Obytné budovy se dělí do čtyř skupin podle dostupnosti bezpečnostních prvků a možností protipožárního zásahu.

• 1. skupina

- samostatné nebo dvojité rodinné domy, maximálně přízemí + 1 podlaží
- přízemní rodinné domy v řadové zástavbě
- rodinné domy v řadové zástavbě, přízemí + 1 podlaží, konstrukce každé stavby však musí být samostatná.

• 2. skupina

- rodinné domy, na něž se nevztahují podmínky, uvedené pro 1. skupinu
- obytné domy s přízemím a maximálně 3 podlažími

• 3. skupina

- obytné domy, jejichž spodní podlaha nejvyššího podlaží se nachází ve výšce maximálně 28 metrů nad úrovní terénu...
- skupina 3A: ...a splňují všechny následující podmínky:
 - . přízemí a maximálně 7 podlaží
 - . vzdálenost mezi dveřmi vedoucími na chodbu a schodištěm je maximálně 7 m
 - . přístup ke schodišti je zajištěn přes únikovou cestu k požárnímu žebříku
- skupina 3B:... a nesplňují některou z výše uvedených podmínek.

• 4. skupina

- obytné budovy, jejichž spodní podlaha nejvyššího podlaží se nachází ve výšce více než 28 a méně než 50 metrů nad úrovní terénu.

Obytné budovy o vyšší výšce jsou podřízeny zvláštním předpisům o výškových budovách.

5.2 Chování při požáru

Betonové tvárnice jsou s trvalou platností zařazeny do třídy nehořlavých, nezápalných materiálů.

Chování stavebních materiálů a prvků při požáru se stanovuje v souladu s určitými kritérii, definovanými v článcích R121.1 až R121.33 Stavebního zákona.

Existují dvě základní kritéria:

- **reakce na požár**, tedy zda je látka hořlavá a zda napomáhá šíření požáru
- **odolnost proti požáru**, tedy doba, po kterou stavební prvky dokáží vykonávat svou funkci i přes požár. Odolnost proti požáru se hodnotí také podle odstavců 13 a 17 výnosu z 3. srpna 1999. U odolnosti staveb proti požáru se testují tři parametry:

1 - **mechanická odolnost**: u betonových tvárnic jde o správné funkční chování a jejich roli v mechanické stabilitě stavby

2 - **nepropustnost plamene a horkých plynů**: nepropustnost je uspokojivá, pokud je konstatována nepropustnost plamene a pokud se plyny na straně nevystavené ohni od stavebního materiálu nezapálí

3 - **tepelná izolace**: toto kritérium se považuje za dodržené, pokud teplota na straně nevystavené ohni nepřekročí 140° C v průměru a 180°C v jednom bodě.

Podle výše uvedených 3 parametrů se zděné konstrukce klasifikují dle svého chování při požáru:

- zděná konstrukce musí být při požáru stabilní (S): vyžaduje se jen parametr 1
- zděná konstrukce musí být odolná proti plamenům (O): vyžadují se parametry 1 a 2
- zděná konstrukce musí mít vlastnosti požární zdi (P): v tomto případě musí být splněny všechny tři parametry.

Ke každému z kritérií je pro jednotlivé typy konstrukcí stanovena doba,

po kterou musí zděná konstrukce odpovídat stupňům odolnosti protipožárního zabezpečení: 1/4 hodiny, 1/2 hodiny, 1 hodina, 1,5 hodiny, 2 hodiny, 3 hodiny, 4 hodiny a 6 hodin:

- příklad stupně stability při požáru: u S 2 hodiny
 - příklad stupně odolnosti proti plamenům: u O 1 hodina
 - příklad stupně požární zdi: u P 1,5 hodiny
- podle požadavků, kterým musí stěna vyhovět.

Jednotlivé stupně typů zděných konstrukcí (S, O, P) se stanovují experimentálně. Tyto informace získáte na internetových stránkách společnosti CERIB.

Příští zkoušky odolnosti proti požáru již budou prováděny podle nových evropských norem, které právě vycházejí. EN 1364-1 pro nenosné zdi. EN 1365-1 pro nosné zdi. Klasifikace bude prováděna podle následujících kritérií:

- R u S
- RE u O
- REI u P.

Doba odolnosti se budou uvádět v minutách.

Kritéria odolnosti proti požáru	Mechanická odolnost ^(A) 1	Nepropustnost ^(B) plamenů a hořlavých plynů 2	Tepelná izolace ^(C) odvrácené strany zdi 3	Příklad
Stabilita (S)	ano	ne	ne	S 2 hodiny
Odolnosti proti plamenům (O)	ano	ano	ne	O 1 hodina
Požární zeď (P)	ano	ano	ano	P 2,5 hodiny

Následující zkoušky (protokoly CERIB) byly provedeny na neomítnutých montovaných zdech z betonových tvárnic, které odpovídají příslušným normám.

Rozměry tvárnic	Typ tvárnice	Č. zkušebního protokolu (PV)	Odkaz	Datum platnosti	Stupeň P	Stupeň O	Stupeň S	Odolnostní třída	Použití
10 x 20 x 50	dutá	CSTB RS 99.055	-	20.6.2004	0,5 hod	1 hod	-	B 40	příčka
10 x 20 x 50	plná	CSTB 92.33345	SF.DE.97.0477	12.5.2002	1,5 hod	6 hod	-	B 80	
15 x 20 x 50	dutá s 1 řadou dutin	CSTB 85.2276	SF.TE.96.0240	25.2.2001	1,5 hod	3 hod	4 hod	B 40	nosná zeď
15 x 20 x 50	dutá s 2 řadami dutin	CSTB 85.22030	AR 542/00.3	7.5.2005	2 hod	6 hod	6 hod	B 40	
20 x 20 x 50	dutá s 2 řadami dutin	CSTB 85.22031	AR 542/00.3	19.6.2005	3 hod	6 hod	6 hod	B 40	
20 x 25 x 50	dutá se zapuštěním*	CSTB 91.31532	SF.TE.96.0849	14.8.2001	2 hod	6 hod	6 hod	B 40	
15 x 20 x 50	dutinová	CSTB 86.24014	SF.TE.97.0275	5.3.2002	3 hod	6 hod	6 hod	B 80	
17,5 x 20 x 50	dutinová	CSTB 86.24013	SF.TE.97.0274	23.3.2002	4 hod	6 hod	6 hod	B 80	
20 x 20 x 50	dutinová	CSTB 97.023	-	12.6.2002	6 hod	6 hod	6 hod	B 120	
20 x 25 x 50	dutinová	CSTB 90.30453	AR 542/01.2	29.11.2005	3 hod	6 hod	6 hod	B 80	
20 x 20 x 40	plná	CSTB 93.35280	SF.DE.98.0208	26.10.2003	6 hod	6 hod	6 hod	B 160	

* s plným středním vertikálním spojem

6 - Akustické vlastnosti betonových tvárníc, stavební systém

6.1 Terminologie

Vzhledem k harmonizaci předpisů v jednotlivých zemích se v rámci evropských předpisů v oblasti akustiky zavádějí nové ukazatele a nové jednotky; tyto ukazatele a jednotky jsou uvedeny v normě NF EN 717-1 pro vnitřní (hlasy, rádio, televize) a vnější (automobilová doprava, letadlo, vlak) hluky, které se šíří vzduchem. Níže uvedená tabulka uvádí srovnání mezi staršími a novými ukazateli:

Typ hluku	Vlastnosti laboratorních hluků	
	Starší ukazatele	Nové ukazatele
Vnitřní	R rose v dBA	Rw + C v dB
Vnější	R route v dBa	Rw + Ctr v dB
	Vlastnosti stavby in situ	
	Starší ukazatele	Nové ukazatele
Vnitřní	DnAT v dBa	DnTA v dB
Vnější	DnAT v dBa	DnTA v dB

K základním změnám tedy patří zánik pojmů hluku rose a route a jejich nahrazení opravenými termíny C a Ctr, jakož i nahrazení dB(A) označením dB.


6.2 Akustické předpisy z roku 2000 (výnos z 30. června 1999)

Předpisy stanoví akustické vlastnosti nových obytných prostor, u nichž bylo o povolení ke stavbě požádáno po 1. lednu 2000 (ruší a nahrazuje opatření uvedená ve výnosu z 28. října 1994, vstupující v platnost k 1. lednu 1996). Tyto předpisy upravují výstavbu obytných budov (především obytné budovy a řadové domky). Uvádí celkový výčet požadavků, které musí obytná budova splňovat. Požadavky na akustické vlastnosti se vztahují ke dvěma budovám: k bytové jednotce, která hluk vydává (vyzařující), a k bytové jednotce, která hluk přijímá (přijímající). U vnějších hluků (dopravní ruch...), které se šíří vzduchem a které nebyly upraveny předchozími předpisy z roku 1969, se potvrzuje minimální izolace o 30 dB, stanovená již výnosem z roku 1994. Tyto předpisy dále dodržují toleranci 3 dB, která zohledňuje nepřesnost měření. Tato tolerance může být později upravena v souladu s novými poznatky. Následující tabulky shrnují základní změny a opatření uvedené ve výnosu, které se vztahují ke dvěma hlavním místnostem dvou obytných prostor.

Ke stanovení parametrů izolace v jednotlivých konfiguracích (hlavní místnosti / bazény / garáže / provozovny...) je nutná znalost textu z 30. června 1999. Následující tabulky uvádějí jen jejich určitý počet.

	Do 31. 12. 1999	Akustické předpisy 2000 od 1.1. 2000
Vzdušný hluk (izolace)	54 dB(A)	53 dB
Vnější hluk (izolace)	30 dB(A)	30 dB
Tolerance	3 dB(A)	3 dB

Nové detailní požadavky na standardní akustickou izolaci proti vzdušnému hluku

Vyzařující místnost 	Přijímající místnost	
	Hlavní místnost v dB	Kuchyně, koupelna v dB
Místnost bytu	53	50
Běžná cirkulace s krytím nebo dveřmi na chodbu	40	37
Běžná cirkulace ostatní případy	53	50
Provozovna	58	55
Garáž	55	52

Změny posilují akustické vlastnosti v rámci Stavebního zákona a dále rozšiřují kvalitativní kritéria (značka QUALITEL, která je referenčním parametrem pro zvýšení referenčních cen u společného bydlení).

QUALITEL zároveň ukládá zvláštní nároky na samostatné neizolované domy, které se týkají jiných než vnějších zdí.

Značka QUALITEL	do 31. 12. 1999	od 1. 1. 2000
Akustický komfort		
Vzdušný hluk DnAT	56 dB(A)	55 dB
Vnější hluk DnAT	30 dB(A)	30 dB
Tolerance	3 dB(A)	3 dB

6.3 Průvodní dokumentace - Technické listy

Ministerstvo pro výstavbu a bydlení vydalo návod pro projekční práce a realizaci staveb. Několik kapitol se vztahuje ke zděným konstrukcím (Listy 5.1 a 6.2). Dokumentace je velmi obecná a může být vhodně doplněna dokumenty, které jsou popsány v následující kapitole.

6.4 Příklady řešení akustiky (ESA)

Při projektování obytných prostor je třeba zvolit řešení, které splňuje požadavky na akustické předpisy 2000 a platí pro všechny prvky, které obytný prostor tvoří. Výběr jedné stěny může podstatným způsobem ovlivnit stěny ostatní.

Právě proto, že řešení musí být komplexní, vydaly správní orgány technické průvodní listy a příklady řešení, které tento problém řeší v rámci celé budovy. Příklady akustických řešení jsou návodným řešením ve fázi projektu a byly vytvořeny tak, aby splňovaly požadavky Akustických předpisů 2000 s určitou bezpečnostní rezervou. Tyto příklady, které doplňují stavební dokumentaci, slouží jen pro informaci a nemají charakter předpisu. Příslušný dokument se skládá ze dvou částí. V první části je popsáno 13 obecných řešení, která se vztahují k různým typům budov, z nichž některé jsou postaveny z betonových tvárnic.

Druhá část popisuje různé skupiny výrobků, které mohou být na dané stavbě použity.

Referenční opěrné stěny ESA			
Typ	Beton	Zděná stěna z dutých betonových tvárnic	Zděná stěna z dutých cihel
Tloušťka v cm	16	20	20
Rw + C v dB	56	54	51

6.5 Důsledky předpisů na betonové tvárnice

V příkladech akustických řešení, jež navrhuji obecná řešení, souvisí výběr jednoho typu stěny (zeď nebo podlaha) se všemi ostatními stěnami. Každé řešení je třeba aplikovat komplexně, aby nedošlo k porušení předpisů. Betonové tvárnice uvedené v příkladech akustického řešení jsou dále označeny vzhledem k dané stavbě.

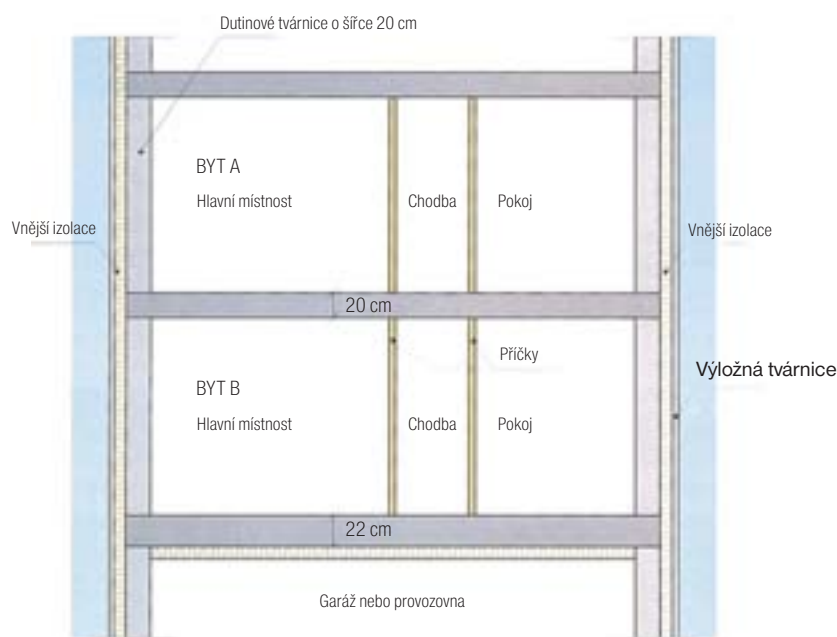
Hodnoty izolačních vlastností tvárnic jsou uvedeny v tabulkách v kapitole „Zdi a stěny z tradičních betonových tvárnic“, jde o naměřené hodnoty nebo odhady (v druhém případě jsou hodnoty uvedeny v závorkách).

Obytné budovy - vnější zdi

• Vnější izolace

(viz obrázek pro vnější izolaci):

- dutinové betonové tvárnice 20 cm s vnitřní omítkou a jakoukoli vnější sádkartonovou stěnou
- tvárnice pro zalití betonem nebo tvárnice pro bednění o povrchové hmotnosti 330 kg/m² s vnitřní omítkou a jakoukoli vnější sádkartonovou stěnou. Ostatní stěny (zdi a podlahy) se skládají z plných betonových prvků (například: plná prefabrikovaná podlaha).



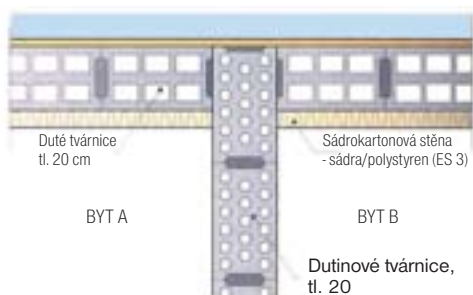
VNĚJŠÍ IZOLACE

• Vnitřní izolace

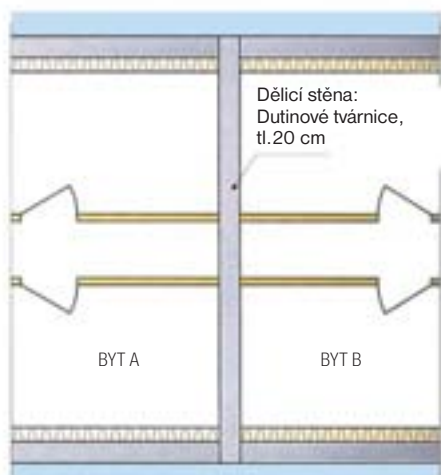
- duté tvárnice 20 cm, neomítnuté na straně sádkartonové stěny (viz obrázek níže) se sádkartonovou stěnou typu E 3 (standardní akustické vlastnosti)
- dutinové betonové tvárnice 20 cm doplněné sádkartonem ESA 4 (vylepšené akustické vlastnosti)
- tvárnice pro zalití betonem nebo tvárnice pro bednění o objemové hmotnosti 200 kg/m² se sádkartonovou stěnou typu ES 3 nebo tvárnice bednění či tvárnice pro zalití betonem o objemové hmotnosti 330 kg/m² se sádkartonovou stěnou typu ESA 4. Ostatní stěny (zdi a podlahy) se skládají z plných betonových prvků, z plně prefabrikované podlahy (prefabrikované dlaždice, nosníky a obrácených desek) nebo z dutinových dlaždic.

• Dělicí stěny

- plně a dutinové betonové tvárnice 20 cm s omítkou
- tvárnice pro zalití betonem nebo tvárnice pro bednění o povrchové hmotnosti 330 kg/m²



VNITŘNÍ IZOLACE



DĚLICÍ STĚNY

Samostatné rodinné domy

• izolované samostatné domy

Vnější zdi:

- duté tvárnice, tl. 20 cm, s vnější omítkou
- tvárnice bednění nebo tvárnice pro zalití betonem o povrchové hmotnosti 180 kg/m².

• Samostatné řadové domy - případ jednoduché dělicí zdi

Vnější zdi:

- duté tvárnice, tl. 20 cm, + ES 3 nebo dutinové tvárnice, tl. 20 cm + ESA 4
- tvárnice bednění nebo tvárnice pro zalití betonem o objemové hmotnosti 200 kg/m² se sádkartonovou stěnou typu ES 3 nebo tvárnice bednění nebo tvárnice pro zalití betonem o objemové hmotnosti 330 kg/m² se sádkartonovou stěnou typu ESA 4.

Dělicí zed':

- dutinové tvárnice, tl. 20 cm, oboustranně omítnuté
- tvárnice bednění nebo tvárnice pro zalití betonem o objemové hmotnosti 330 kg/m², oboustranně omítnuté.

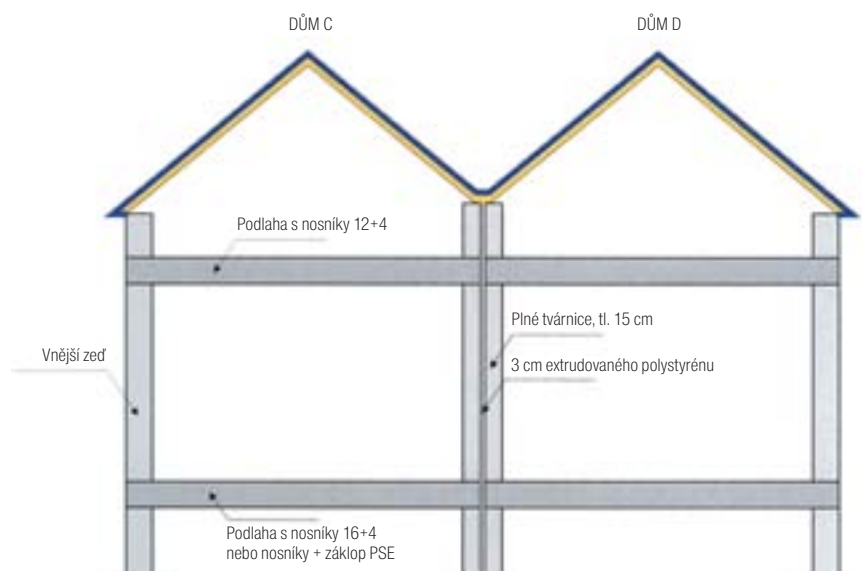
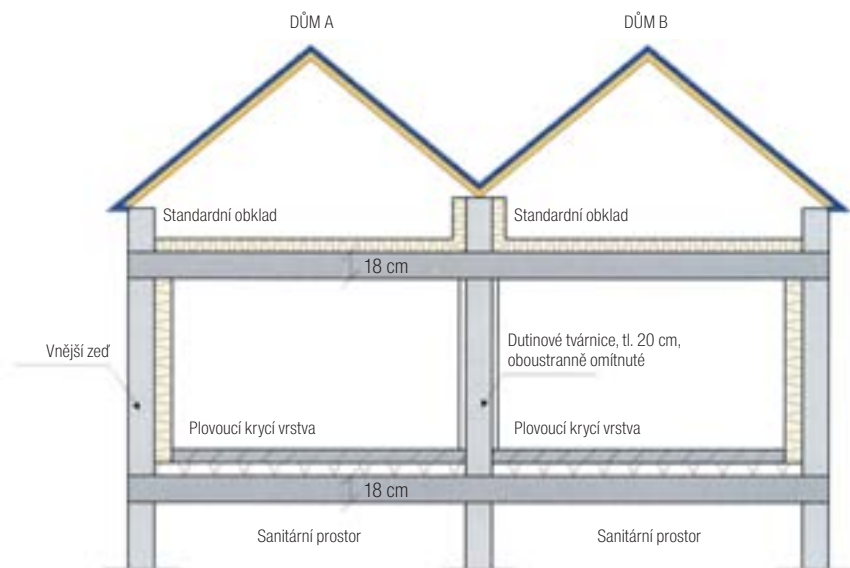
• Příklad zdvojené dělicí zdi

Vnější zdi:

- duté tvárnice, tl. 20 cm
- tvárnice bednění nebo tvárnice pro zalití betonem o objemové hmotnosti 200 kg/m².

Dělicí zed':

- složená ze 2 tvárníc bednění nebo tvárníc pro zalití betonem o objemové hmotnosti 310 kg/m² oddělených pružnou izolací, tl. 3 cm.
- Zdvojená zed' složená ze dvou stěn z plných tvárníc, tl. 15 cm, oddělených pružnou izolací, tl. 3 cm.





TRADIČNÍ ZDI A PŘEPÁŽKY Z BETONOVÝCH TVÁRNIC

1 - Obecné informace

Požadavky „Stavebního zákona“ se uplatňují v různých fázích výstavby (architektonický projekt, stavba samotná, stavební předpisy...). Tyto požadavky stanoví především, že budova musí:

- být mechanicky stabilní
- být chráněna proti vzlínání a prosakování vody
- mít takové tepelné vlastnosti, aby se omezily energetické náklady
- mít takovou akustickou izolaci, aby hladina hluku přenášená z jednoho bytu do druhého nebo hladina vnějšího hluku nepřesahovaly mezní hodnoty stanovené v RA 2000 (u samostatně stojících rodinných domů se izolace proti vnějšímu hluku nezohledňuje)

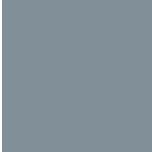
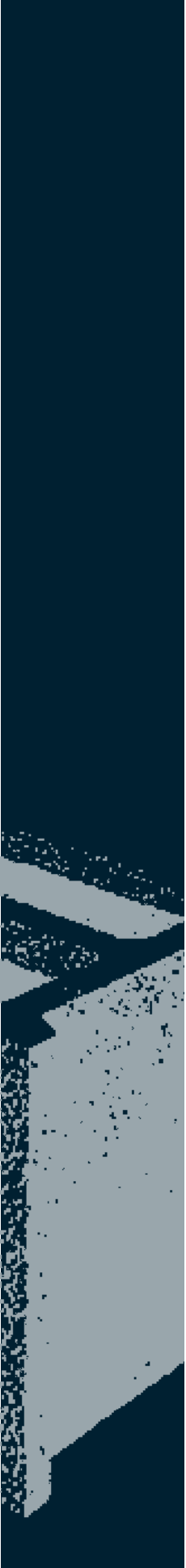
RA 2000: Akustické předpisy platné od 1. ledna 2000 v obytných budovách.

- chránit své obyvatele v případě požáru
- **zajišťovat také ochranu proti vloupání.**

Stavební opatření, která se z důvodu těchto předpisů realizují, se liší podle umístění zděné konstrukce, proto jsou v následujících tabulkách u každého typu zděné konstrukce z betonových tvárnic uvedeny základní prvky, na které je třeba v dané oblasti brát ohled (mechanické vlastnosti, nepropustnost, tepelné vlastnosti, akustické vlastnosti, chování při požáru).

V tabulkách jsou uvedeny pouze hlavní, častěji zvažované požadavky s ohledem na účel zděných konstrukcí z betonových tvárnic:

- vnější zdi s vnitřní izolací z omítnutých tvárnic z běžného kameniva
- vnější zdi z nosných tvárnic bez omítky s vnitřní sádkokartonovou stěnou
- nosné vnější zdi s vnější izolací
- vnější výplňové zdi s vnější izolací
- vnější zdi z tvárnic bez omítky (v případě zdvojené zdi)
- vnitřní příčka (ne dělicí)
- dělicí zdi
- zdi zapuštěné do země (sklepy a sanitární prostory)
- příčky
- vnější zdi s vnitřní izolací z omítnutých tvárnic z lehkého kameniva
- zděné oplocení.



20x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva



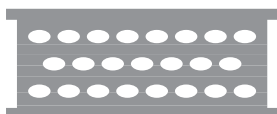
20x20x40 - 20x20x50 - Plné tvárnice z běžného kameniva



20x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva

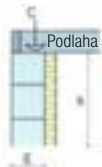


20x20x40 - 20x20x50 - Dutinové tvárnice z běžného kameniva



2 - Nosné vnější zdi s vnitřní izolací z omítnutých betonových tvárnice z běžného kameniva

OBLAST	VLASTNOSTI	PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE ⁽¹⁾
MECHANICKÉ VLASTNOSTI	Tloušťka (cm)	20	20	20
	Odolnostní třída	B80	B80	B40
	Odolnost v N/mm ²	8	8	4
	Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr)	20	20	10
	Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15 Maximální 20	3 m 4 m	3 m 4 m



LEGENDA:

C: excentrická zátěž

Lze použít i ostatní odolnostní třídy.
Plné a dutinové tvárnice: B120 - B160.
Duté tvárnice: B60 - B80.

NEPROPUSTNOST	Chráněná zeď	Typ zdi*	Maximální výška zdi nad terénem
	Poloha stavby a, b, c	Typ I	≤ 28 metrů
		Typ IIa	< 6 metrů
	Nechráněná zeď	Typ III nebo IV	< 50 metrů
		Typ IIa kromě zdi na straně moře	< 100 metrů
		Typ IIb	< 18 metrů
		Typ III	< 28 metrů
	Typ IV	< 50 metrů	
	Typ IV	< 100 metrů	

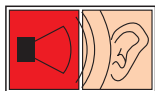
Minimální šířka tvárnice je 20 cm, bez ohledu na typ tvárnice a zdi.

*Definice zdi, viz str. 49.

TEPELNÉ VLASTNOSTI	R samotné zdi (m ² K/W)	0,11	0,15	0,22	
	Výpočet součinitele povrchu (U) konečné zdi s izolací (e) cm	$\frac{1}{0,33 + 0,25 e}$	$\frac{1}{0,37 + 0,25 e}$	$\frac{1}{0,44 + 0,25 e}$	
	Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce	t = 6 cm ⁽⁴⁾	0,55	0,53	0,52
		t = 8 cm	0,43	0,42	0,41
		t = 10 cm	0,35	0,35	0,34

Výše uvedené příklady odpovídají omítnuté zdi se sádrokartonovou stěnou, která se skládá z vrstvy izolace o tepelné vodivosti $\lambda = 0,04$ W m/K a sádrokartonové desky.

AKUSTICKÉ VLASTNOSTI	Rw +C v dB (odhad)	(57)	56	54
	Rw +Ctr v dB (odhad)	(53)	51	51



Uvedené hodnoty se vztahují pouze ke zděným konstrukcím z tvárnice⁽²⁾.

POŽÁRNÍ VLASTNOSTI	Stupeň odolnost proti požáru (O) ⁽³⁾	-	3 hod.	3 hod.
	Stupeň stabilita při požáru (S) ⁽³⁾	-	6 hod.	6 hod.

Reakce na požár betonových tvárnice, třída = M0. Stupně S a O plné tvárnice B160 a dutinové tvárnice B120 o šířce 20 cm a 6 hod.

Viz č. PV strana 56.

- (1) Duté tvárnice se dvěma řadami dutin.
- (2) Aby stěna splňovala příklady akustických řešení (RA 2000) musí být doplněna:
 - sádrokartonovou stěnou typu ES3 (př. sádrokarton polystyren) u dutých tvárnice 20
 - sádrokartonovou stěnou typu ESA4 (př. sádrokarton minerální vlna) u plných, dutinových tvárnice o tl. 20
- (3) Výsledky S a O vycházejí ze zkoušek, provedených na neomítnutých nosných zdech bez sádrokartonových stěn.
- (4) Jen při renovaci.

20x20x40 - Neomítnuté tvárnice s otevřenými dutinami

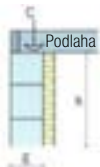


20x20x50 - Neomítnuté tvárnice se zaslepenými dutinami



3 - Nosné vnější zdi z neomítnutých tvárnice s vnitřní sádrokartonovou stěnou

OBLAST	VLASTNOSTI	PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
		TVÁRNICE	TVÁRNICE	TVÁRNICE ⁽¹⁾
MECHANICKÉ VLASTNOSTI	Tloušťka (cm)	19	19	19
	Odolnostní třída	P120	P60	P80
	Odolnost v N/mm ²	12	6	8
	Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr)	28,5	14	19
	Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15 Maximální 20	2,85 m 3,80 m	2,85 m 3,80 m



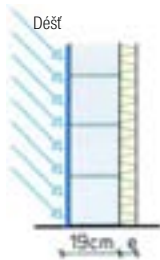
LEGENDA:

C: excentrická zátěž

Lze použít i ostatní odolnostní třídy.

Plné tvárnice:
P160 - P200.
Duté tvárnice:
P120.

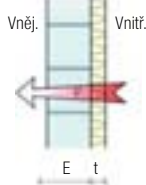
NEPROPUSTNOST	Chráněná zeď		Typ zdi*	Maximální výška zdi nad terénem
	Děšť	Poloha stavby a, b, c	Nechráněná zeď	Typ IIa
Typ IIb nebo III				< 28 metrů
Poloha na pobřeží d		Kromě zdi na straně moře, typ IIb nebo III	< 28 metrů	
		Zdi na straně moře, typ III	< 28 metrů	



Zděné konstrukce z neomítnutých tvárnice se staví jen v provedení se sádrokartonovou stěnou, která zajišťuje vlastnosti zdi typu IIa, IIb, nebo III.⁽¹⁾

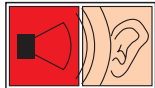
*Definice zdi, viz str. 49.

TEPELNÉ VLASTNOSTI	R samotné zdi (m ² K/W)	0,11	0,16	0,16	
	Výpočet součinitele povrchu (U) konečné zdi s izolací (e) cm		$\frac{1}{0,32 + 0,25 e}$	$\frac{1}{0,37 + 0,25 e}$	$\frac{1}{0,37 + 0,25 e}$
Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce		t = 6 cm ⁽³⁾	0,55	0,53	0,53
		t = 8 cm	0,43	0,42	0,42
		t = 10 cm	0,35	0,35	0,35



Výše uvedené příklady odpovídají omítnuté zdi se sádrokartonovou stěnou, která se skládá z vrstvy izolace o tepelné vodivosti $\lambda = 0,04$ W m/K a sádrokartonové desky.

AKUSTICKÉ VLASTNOSTI	Rw +C v dB (odhad)	(57)	(57)	(47)
		Rw +Ctr v dB (odhad)	(53)	(53)



Uvedené hodnoty se vztahují pouze ke zděným konstrukcím z tvárnice⁽²⁾.

*POŽÁRNÍ VLASTNOSTI	Stupeň odolnost proti požáru (O) ⁽³⁾	-	-	1/2 hod.
		Stupeň stabilita při požáru (S) ⁽³⁾	-	-



Uvedené hodnoty se vztahují k tvárnici s otevřenými dutinami.

*Třída M0 a trvale nehořlavý materiál.

Viz č. PV strana 56.

1) Typ III se vyžaduje u dutých tvárnice s otevřenými dutinami.

2) Je možné použít neomítnuté tvárnice. V příkladech řešení RA 2000 nejsou uvedeny, ale dosažené hodnoty přesahují dolní mez hladiny vnějšího hluku 30 dB.

3) Jen při renovaci.

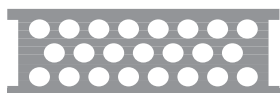
15x20x40 - 15x20x50 - Plné tvárnice z běžného kameniva



20x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva



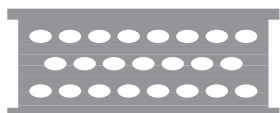
15x20x40 - 15x20x50 - Dutinové tvárnice z běžného kameniva



20x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva

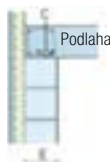


20x20x40 - 20x20x50 - Dutinové tvárnice z běžného kameniva



4 - Nosné vnější zdi s vnější izolací

OBLAST	VLASTNOSTI	PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
		TVÁRNICE	TVÁRNICE	TVÁRNICE	TVÁRNICE
MECHANICKÉ VLASTNOSTI	Tloušťka (cm) (E)	15	15	20	20
	Odolnostní třída	B80	B80	B80	B60
	Odolnost v N/mm ²	8	8	8	6
	Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr)	15	15	20	15
	Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15 Maximální 20	2,25 m 3 m	2,25 m 3 m	3 m 4 m



LEGENDA:

C: excentrická zátěž

Použití vnějších ochranných krytů je podmíněno výběrem plných nebo dutinových tvárnic, aby bylo možné kryty dobře uchytit.

NEPROPUSTNOST	Chráněná zeď		Typ zdi*	Maximální výška zdi nad terénem	
				Typ XI	< 28 metrů
Poloha stavby a, b, c				Typ XI	< 6 metrů
				Typ XII	< 28 metrů
				Typ XIII nebo XIV	< 100 metrů
Nechráněná zeď				Typ XII směrem k moři	< 28 metrů < 18 metrů
				Typ XIII	< 50 metrů
			Typ XIV	< 100 metrů	

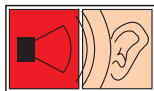
Minimální tloušťka tvárnice je 15 cm.

*Definice zdi, viz str. 49.

TEPELNÉ VLASTNOSTI	R samotné zdi (m ² K/W)	0,09	0,11	0,15	0,22	
		Výpočet součinitele povrchu (U) konečné zdi s izolací (e) cm	$\frac{1}{0,31+0,25 e}$	$\frac{1}{0,33+0,25 e}$	$\frac{1}{0,37+0,25 e}$	$\frac{1}{0,44+0,25 e}$
Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce		t=6 cm ⁽²⁾	0,55	0,55	0,53	0,52
		t=8 cm	0,43	0,43	0,42	0,41
		t=10 cm	0,36	0,36	0,35	0,34

Výše uvedené příklady odpovídají omítnuté zdi se sádkartonovou stěnou, která se skládá z vrstvy izolace o tepelné vodivosti $\lambda = 0,04$ W/m/K a sádkartonové desky.

AKUSTICKÉ VLASTNOSTI	Rw+C v dB (odhad)	(54)	(53)	56	54
		Rw+Ctr v dB (odhad)	(50)	(48)	51



Uvedené hodnoty se vztahují pouze ke zděným konstrukcím z tvárnic⁽¹⁾.

*POŽÁRNÍ VLASTNOSTI	Stupeň odolnost proti požáru (O) ⁽³⁾	-	3 hod.	3 hod.	-
		Stupeň stabilita při požáru (S) ⁽³⁾	-	6 hod.	6 hod.



Uvedené hodnoty se vztahují k tvárnici s otevřenými dutinami.

*Třída M0 a trvale nehořlavý materiál.

Viz č. PV strana 56.

(1) Příklady akustických řešení RA 2000 uvádějí dutinové tvárnice o tloušťce 20 cm.
(2) Jen při renovaci.

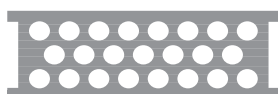
10x20x40 - 10x20x50 - Plné tvárnice z běžného kameniva



20x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva



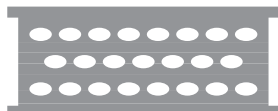
15x20x40 - 15x20x50 - Dutinové tvárnice z běžného kameniva



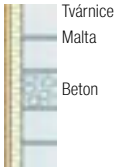
20x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva



20x20x40 - 20x20x50 - Dutinové tvárnice z běžného kameniva

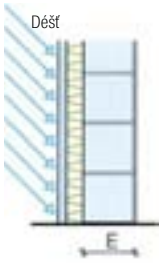


5 - Výplňové vnější zdi s vnější izolací

OBLAST	VLASTNOSTI	PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE
MECHANICKÉ VLASTNOSTI	Tloušťka (cm) (E)	10 ⁽¹⁾	15 ⁽²⁾	20	20
	Odolnostní třída	B80	B80	B80	B40
	Odolnost v N/mm ²	8	8	8	4
	Mezní výška bez doložení	3 m	4,5 m	4,5 m	4,5 m
	Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování 30 s doloženou odolností proti větru	3 m	4,5 m	6 m	6 m

LEGENDA:

U výplňových zdí, jejichž výška mezi podpěrami přesahuje 30E (smršťování h/E 30) nebo 4,5 m, je třeba doložit odolnost proti větru srovnáním s deskou podloženou na 2, 3 nebo 4 stranách. Je třeba zajistit všechna opatření, aby nedošlo k zatížení zděné konstrukce.

NEPROPUSTNOST	Chráněná zeď		Typ zdi*	Maximální výška zdi nad terénem		
				Typ XI	< 28 metrů	
Poloha stavby a, b, c				Typ XI	< 6 metrů	
				Typ XII	< 28 metrů	
				Typ XIII nebo XIV	< 100 metrů	
Nechráněná zeď		Poloha na pobřeží d			Typ XII směrem k moři	< 28 metrů < 18 metrů
					Typ XIII	< 50 metrů
			Typ XIV	< 100 metrů		

*Definice zdí, viz str. 49.

TEPELNÉ VLASTNOSTI	R samotné zdi (m ² K/W)	0,06	0,09	0,11	0,22	
	Výpočet součinitele povrchu (U) konečné zdi s izolací (e) cm	$\frac{1}{0,28+0,25 e}$	$\frac{1}{0,31+0,25 e}$	$\frac{1}{0,33+0,25 e}$	$\frac{1}{0,44+0,25 e}$	
	Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce	t=6 cm ⁽³⁾	0,56	0,55	0,55	0,52
		t=8 cm	0,44	0,43	0,43	0,41
	t=10 cm	0,36	0,36	0,35	0,34	

Výše uvedené příklady odpovídají omitnuté zdi se sádkartonovou stěnou, která se skládá z vrstvy izolace o tepelné vodivosti $\lambda = 0,04$ W m/K a sádkartonové desky.

AKUSTICKÉ VLASTNOSTI	Rw+C v dB (odhad)	(53)	(53)	56	54
	Rw+Ctr v dB (odhad)	(49)	(48)	51	54

Uvedené hodnoty se vztahují pouze ke zděným konstrukcím z tvárnic⁽¹⁾.

*POŽÁRNÍ VLASTNOSTI	Stupeň odolnost proti požáru (O) ⁽³⁾	1,5 hod.	3 hod.	3 hod.	3 hod.
	Stupeň stabilita při požáru (S) ⁽³⁾	-	6 hod.	6 hod.	6 hod.

*Třída M0 a trvale nehořlavý materiál.

Viz č. PV strana 56.

- (1) Betonové tvárnice o šířce 10 cm se nesmí použít při bytové výstavbě (DTU 20-1).
 (2) Betonové tvárnice o šířce 15 cm se nesmí použít při stavbě bytových domů (RA 2000).
 (3) Jen při renovaci.

Neomítnuté tvárnice s otevřenými dutinami

10x20x40



15x20x40



20x20x40



Neomítnuté tvárnice se zaslepenými dutinami

10x20x40



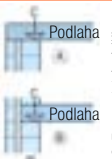
15x20x40




20x20x50




6 - Vnější zdi z neomítnutých tvárnice - Příklad zdvojených zdí

OBLAST	VLASTNOSTI	Vnitřní nosná zeď DUTÉ TVÁRNICE	Vnější zeď			
			Kategorie A ⁽¹⁾		Kategorie B ⁽¹⁾	
MECHANICKÉ VLASTNOSTI			NEOMÍTNUTÉ TVÁRNICE		NEOMÍTNUTÉ TVÁRNICE	
	Tloušťka (cm)	15	10	15	10	15
	Odolnostní třída	B40	-	-	-	-
	Odolnost v N/mm ²	4	-	-	-	-
	Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr)	7,5	-	-	-	-
	Mezní výška	nosná 3 m výplňová 4,5 m	běžné podlaží		6 m (maximální délka 12 m)	
			běžné podlaží		6 m (maximální délka 12 m)	

NEPROPUSTNOST		*Typ zdi ⁽²⁾	Maximální výška zdi nad terémem	
	Mimo pobřeží	Typ IIb	< 28 metrů	< 28 metrů
		Typ III	< 28 metrů	< 28 metrů
	Na pobřeží	Typ IIb kromě zdi na straně moře	< 18 metrů	< 18 metrů
		Typ III	< 28 metrů	< 28 metrů

*Definice zdí, viz str. 49.

TEPELNÉ VLASTNOSTI	R samotné zdi (m ² K/W)	0,18	0,06	0,08	0,06	0,08
	Výpočet součinitele povrchu (U) konečné zdi s izolací (e) cm		$\frac{1}{0,63 + 0,25 e}$	$\frac{1}{0,65 + 0,25 e}$	$\frac{1}{0,63 + 0,25 e}$	$\frac{1}{0,65 + 0,25 e}$
	Příklad součinitele povrchu (U)	t = 6 cm	0,47	0,47	0,47	0,47
		t = 8 cm	0,38	0,38	0,38	0,38
		t = 10 cm	0,32	0,32	0,32	0,32
	v W/m ² K pro izolaci o tloušťce					

- (1) Vnější zeď je zařazena do třídy A, pokud ji v každém podlaží vynáší podlaha, a do třídy B, pokud před některými podlahami ustupuje.
- (2) Zařazení do tříd:
- typ IIb: pokud se podlaha skládá i z výklenku nebo obrubu,
 - typ III: pokud je navíc doložena zvláštní studie singulárních bodů.

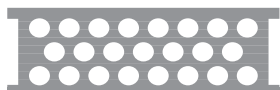
15x20x40 - 15x20x50
Plné tvárnice z běžného betonu



15x20x50
Duté tvárnice z běžného betonu



15x20x40 - 15x20x50
Dutinové tvárnice z běžného betonu



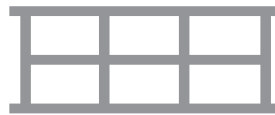
15x20x50
Duté tvárnice z běžného betonu



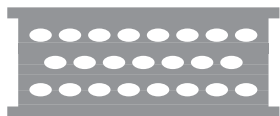
20x20x40 - 20x20x50
Plné tvárnice z běžného betonu



20x20x50
Duté tvárnice z běžného betonu



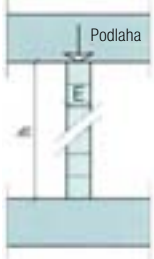
20x20x40 - 20x20x50
Dutinové tvárnice z běžného betonu



20x20x50
Duté tvárnice z běžného betonu



7 - Vnitřní příčky (ne dělicí)

OBLAST	VLASTNOSTI	PLNÉ NEBO		DUTÉ	
		DUTINOVÉ TVÁRNICE		TVÁRNICE	
MECHANICKÉ VLASTNOSTI 	Tloušťka (cm) (E)	15	20	15	20
	Odolnostní třída	B80	B80	B40	B40
	Odolnost v N/mm ²	8	8	4	4
	Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr)	20	26,6	10	13,3
	Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15 Maximální 20	2,25 m 3 m	3 m 4 m	2,25 m 3 m
Maximální možné výšky s podlahou o rozpětí 4 metry		6	8	3	4

LEGENDA:

Soustředěné zatížení
 $N = 6 \text{ pro } \frac{h}{E} \leq 15$

Příklad činžovního domu s byty.

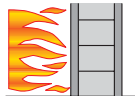
TEPELNÉ VLASTNOSTI	Tepelný most Ψ v W/m ² K	Zedř s vnitřní izolací	0,59 ⁽¹⁾	0,65 ⁽¹⁾	0,34	0,41
			Zedř s vnější izolací	0,07 ⁽¹⁾	0,09 ⁽¹⁾	0,05
Hmotnost zdi s dvěma nátěry (kg/m ²)		plné	340	450	230	270
		dutinové	290	370		

Hodnoty tepelných mostů směrem ven u zdi z dutých betonových tvárnic o tl. 20 cm s vnitřní nebo vnější izolací.

AKUSTICKÉ VLASTNOSTI	Rw+C v dB (odhad)	plné	(54)	(57)	-	-
		dutinové	(53)	(56)	-	-
		duté	-	-	(47)	54



POŽÁRNÍ VLASTNOSTI	Stupeň odolnost proti požáru (O)	3 hod.	2 hod.	3 hod.
		(dutinové tvárnice)		
Stupeň stabilita při požáru (S)		6 hod.	6 hod.	6 hod.
		(dutinové tvárnice)		



Stupně O a S zdi z dutinových betonových tvárnic B120 o šířce 20 cm odpovídají 6 hodinám.

Viz č. PV strana 56.

Poznámky:

Mechanické vlastnosti: Vzhledem k tomu, že vnitřní příčky jsou často velmi zatížené a dosahuje se u nich relativně vysokých hodnot, doporučuje se dávat přednost plným či dutinovým tvárnícím. Pokud je příčka součástí systému zavětrování, musí být ke zděné konstrukci stavby připojena skobami.

Tepelné vlastnosti: Lineární ztráty musí být zohledněny v rámci RT 2000. Vnitřní příčka však také napomáhá tepelné setrvačnosti budovy.

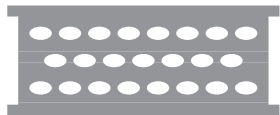
Akustické vlastnosti: Předpisy se na vnitřní příčky bytu nevztahují.

(1) V případě chybějících údajů v pravidlech Thu se příčka z plných nebo dutinových tvárnic považuje za příčku z plných tvárnic (znevýhodňující hypotéza).

20x20x40 - 20x20x50 - Plné tvárnice z běžného kameniva

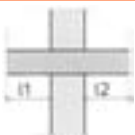


20x20x40 - 20x20x50 - Dutinové tvárnice z běžného kameniva



8 - Dělicí příčky

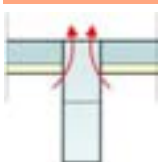
OBLAST	VLASTNOSTI	PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	
MECHANICKÉ VLASTNOSTI	Tloušťka (cm) E	20	20	
	Odolnostní třída	B80	B80	
	Odolnost v N/mm ²	8	8	
	Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr)	26,6		
	Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15	3 m	
		Maximální 20	4 m	
	Maximální možné výšky s podlahou o rozpětí 4 metry	8		



LEGENDA:

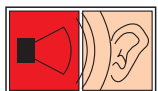
Můžete se setkat s oběma typy zatížení - soustředěným i excentrickým.⁽¹⁾ Pokud se dělicí zeď používá mezi dvěma identickými domy nebo byty, je relativně hodně zatížena, například u řadových domků nese 1/2 hmotnosti podlah.

TEPELNÉ VLASTNOSTI	R samotné zdi (m ² K/W)	0,11	0,15
Tepelný most Ψ v W/m ² K	Zeď s vnitřní izolací ⁽³⁾	0,65	0,65
	Zeď s vnější izolací ⁽³⁾	0,09	0,09
Hmotnost v kg/m ²		450	370



Hodnoty tepelných mostů směrem ven u zdi z dutých betonových tvárnic o tl. 20 cm s vnitřní nebo vnější izolací. Zeď však zasahuje do tepelné setrvačnosti bytu (polovina zdi pro každý ze sousedících bytů).

AKUSTICKÉ VLASTNOSTI	Rw+C v dB (odhad)	(57)	56
⁽²⁾			



*POŽÁRNÍ VLASTNOSTI	Stupeň odolnost proti požáru (O)	-	3 hod.
	Stupeň stabilita při požáru (S)	-	6 hod.



Stupně O a S zdi z plných betonových tvárnic B160 nebo dutinových tvárnic B120 o šířce 20 cm odpovídají 6 hodinám.

***Třída M0 a trvale nehořlavý materiál.**

Viz č. PV strana 56.

Poznámky:

Mechanické vlastnosti: Vzhledem k tomu, že vnitřní příčky jsou často velmi zatížené a dosahuje se u nich relativně vysokých hodnot, doporučuje se dávat přednost plným či dutinovým tvárnicím. Pokud je příčka součástí systému zavětrování, musí být ke zděné konstrukci stavby připojena skobami.

Tepelné vlastnosti: Lineární ztráty musí být zohledněny v rámci RT 2000. Vnitřní příčka však také napomáhá tepelné setrvačnosti budovy.

Akustické vlastnosti: Předpisy se na vnitřní příčky bytu nevztahují.

(1) V případě chybějících údajů v pravidlech Thu se příčka z plných nebo dutinových tvárnic považuje za příčku z plných tvárnic (znevýhodňující hypotéza).

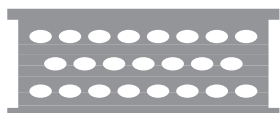
20x20x40 - 20x20x50 - Plné tvárnice z běžného kameniva



20x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva

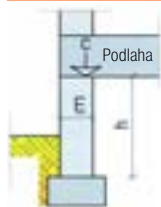


20x20x40 - 20x20x50 - Dutinové tvárnice z běžného kameniva



9 - Zdi zapuštěné do země (sklepy a sanitární prostory)

OBLAST	VLASTNOSTI	PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE ⁽¹⁾
MECHANICKÉ VLASTNOSTI	Tloušťka (cm)	20	20	20
	Odolnostní třída	B80	B80	B60
	Odolnost v N/mm ²	8	8	6
	Přípustné maximální zatížení (v t na lineární metr)	20	20	15
	Mezní výška	výška běžného podlaží		



Důležité! Jediná zděná konstrukce bez omítky, která je v souladu s DTU 20.1!

LEGENDA:

Tloušťka stěny se stanoví v závislosti na vertikálním zatížení a na zemním tlaku, nesmí být menší než 20 cm. Tloušťka zdi 20 cm obvykle odpovídá výši terénu až do 1,60 m u zdí, které jsou v minimální míře zatíženy podlahou, běžným podlažím nebo střechou. U odlišných podmínek zatížení a výšek je vhodné ověřit minimální tloušťku zdi výpočtem.

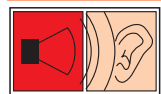
NEPROPUSTNOST	1. kategorie: užívané prostory	bez odvodnění s odvodněním	doporučená omítky na vnější straně nutná omítky + impregnace za studena na vnější straně
Děšť Děšť Sklep Sanitární prostory	2. a 3. kategorie neužívané prostory	bez omítky	

Použití plné tvárnice. Duté tvárnice se mohou použít jen v případě, že budou obě strany tvárnice v dostatečné hloubce tak, aby nebyly chráněny proti mrazu.

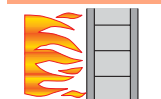
TEPELNÉ VLASTNOSTI	R samotné zdi (m ² K/W)	0,11	0,15	0,22	
	Výpočet součinitele povrchu (U)	1	1	1	
	konečné zdi s izolací (e) cm	0,32 + 0,25 e	0,37 + 0,25 e	0,44 + 0,25 e	
	Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ²	t = 6 cm ⁽²⁾	0,55	0,54	0,52
		t = 8 cm	0,43	0,42	0,41
	K pro izolaci o tloušťce	t = 10 cm	0,35	0,35	0,34

Příklady zdi nezapuštěných do země u užívaných a vytápěných místností. Zeď je omítnutá a izolovaná sádrokartonovou stěnou, která se skládá z tepelné izolace 0,04 W/m² K a ze sádrokartonové desky.

AKUSTICKÉ VLASTNOSTI	w + C v dB (odhad)	(57)	56	54
	Rw + Ctr v dB (odhad)	(53)	51	51



*POŽÁRNÍ VLASTNOSTI	Stupeň odolnost proti požáru (O)	-	3 hod.	3 hod.
	Stupeň stabilita při požáru (S)	-	6 hod.	6 hod.



Stupně O a S plných tvárnic B160 nebo dutinových tvárnic B120, tl. 20 cm, odpovídá 6 hodinám.

***Třída M0 a trvale nehořlavý materiál.**

Viz č. PV strana 56.

(1) Duté tvárnice s dvěma řadami dutin.

(2) Jen při renovaci.

V případě tepelných ztrát okolní půdou se na sanitární prostory nebo neužívané místnosti vztahují hodnoty, uvedené v tabulkách Thu nebo v normě NF EN 13370.

7,5x20x40 - 7,5x20x50 - Plné tvárnice z běžného kameniva



7,5x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva



10x20x40 - 10x20x50 - Plné tvárnice z běžného kameniva



10x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva

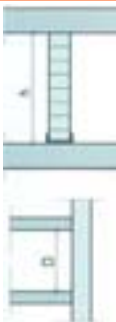


5x20x50 - Duté tvárnice z běžného kameniva



10 - Příčky

OBLAST	VLASTNOSTI	PLNÉ TVÁRNICE		DUTÉ TVÁRNICE		
MECHANICKÉ VLASTNOSTI	Tloušťka (cm)	7,5	10	5	7,5	10
	Odolnostní třída	B80	B80	B40	B40	B40
	Odolnost v N/mm ²	8	8	4	4	4
	*Maximální výška	3,5 m	4 m	3 m	3,5 m	4 m
	*Maximální vzdálenost mezi výztužemi (D)	7 m	8 m	6 m	7 m	8 m
	*Možnost překročit maximální výšku, pokud plocha stěny mezi výztužemi nepřesáhne:	20 m ²	25 m ²	14 m ²	20 m ²	25 m ²
	Příklad: výška: vzdálenost mezi výztužemi:	4 m 5 m	5 m 5 m	3,5 m 4 m	4 m 5 m	5 m 5 m

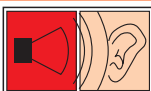


***Pozor! Po vydání budoucích DTU 20.13 je nutné si tyto hodnoty ověřit!**

TEPELNÉ VLASTNOSTI	R samotné zdi (m ² K/W)	0,05	0,06	0,08	0,09	0,11
	Hmotnost v kg/m ² stěny se dvěma vrstvami omítky	170	210	100	140	155



AKUSTICKÉ VLASTNOSTI	Rw + C v dB (odhad) se dvěma vrstvami omítky	(41)	(45)	(36)	(38)	(40)
-------------------------	---	------	------	------	------	------



*POŽÁRNÍ VLASTNOSTI	Stupeň odolnost proti požáru (O)	-	1,5 hod.	-	-	1/2 hod.
	Stupeň stabilita při požáru (S)	-	6 hod.	-	-	1 hod.



***Třída M0 a trvale nehořlavý materiál.**

Poznámky:

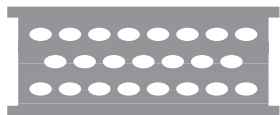
Mechanické vlastnosti: V souladu s projektem dle DTU 20.13 je u zděných betonových konstrukcí instalace pružných pásů v horní části zdi nutná jen v případě velmi deformovatelné podlahy.

Tepelné vlastnosti: Příčky mají obecně funkci tepelné izolace, jen pokud jsou upnuty do vnějších zdí nebo štítů s vnitřní izolací, v těchto případech musí být lineární ztráty zohledněny v souladu s NRT.

22,5x20x50 - 22,5x30x50 - Duté tvárnice z lehkého kameniva



20x33x60 - 25x33x60 - Dutinové tvárnice z lehkého kameniva

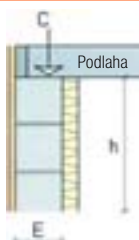


20x20x50 - 20x30x50 - Duté tvárnice z lehkého kameniva



11 - Omítnuté vnější zdi z betonových tvárnic z lehkého kameniva s vnitřní izolací

OBLAST	VLASTNOSTI	DUTINOVÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ	DUTÉ
		TVÁRNICE	TVÁRNICE	TVÁRNICE ⁽¹⁾	TVÁRNICE ⁽²⁾
MECHANICKÉ VLASTNOSTI	Tloušťka (cm) (E)	20	25	20	22,5
	Odolnostní třída	L35	L35	L25	L25
	Odolnost v N/mm ²	3,5	3,5	2,5	2,5
	Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr)	8,75	10,9	6,25	7
	Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15	3 m	3,75 m	3 m
Maximální 20		4 m	5 m	4 m	4,50 m



LEGENDA:

Vztahuje se na tvárnice z břidlicového nebo jílovitého kameniva.

NEPROPUSTNOST	Chráněná zeď		*Typ zdi	Maximální výška zdi nad terénem			
		Nechráněná zeď	Poloha stavby a, b, c	Typ I	-	< 28 m	-
Typ IIa				< 50 metrů			
Typ III nebo IV				< 100 metrů			
Typ IIa zdi na pobřeží d straně moře				< 18 metrů			
			Typ IIb	< 28 metrů			
			Typ III	< 50 metrů			
			Typ IV	< 100 metrů			

Minimální tloušťka je 22,5 cm u zdi typu I a 20 cm u ostatních typů zdi.

***Definice zdí, viz str. 49.**

TEPELNÉ VLASTNOSTI	R samotné zdi (m ² K/W)		0,49	0,65	0,39	0,46
		Hustota	0,7 < d < 1	0,7 < d < 1	1 < d < 1,2	1 < d < 1,2
	Výpočet součinitele povrchu (U) konečné zdi s izolací (e) cm		1	1	1	1
	Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce	t = 6 cm	0,45	0,42	0,47	0,46
		t = 8 cm	0,35	0,35	0,38	0,37

Výše uvedené příklady odpovídají omítnuté zdi se sádkartonovou stěnou, která se skládá z vrstvy izolace o tepelné vodivosti $\lambda = 0,04 \text{ W m/K}$ a sádkartonové desky.

AKUSTICKÉ VLASTNOSTI	Rw+C v dB (odhad)	(46)	(46)	(44)	(45)
----------------------	-------------------	------	------	------	------



Uvedené hodnoty se vztahují pouze na zděné konstrukce z tvárnic (bez sádkartonové stěny).

(1) Duté tvárnice s dvěma řadami dutin.
(2) Duté tvárnice se třemi řadami dutin.

10x20x50
Duté tvárnice z běžného kameniva



15x20x50
Duté tvárnice z běžného kameniva



15x20x50
Duté tvárnice z běžného kameniva



20x20x50
Duté tvárnice z běžného kameniva



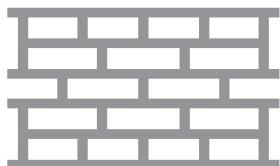
20x20x50
Duté tvárnice z běžného kameniva



22,5x20x50
Duté tvárnice z běžného kameniva



27,5x20x50
Duté tvárnice z běžného kameniva



**Neomítnuté tvárnice
s otevřenými dutinami
10x20x40**



15x20x40



20x20x40



**Neomítnuté tvárnice
se zaslepenými dutinami
10x20x40**



15x20x40



20x20x50



12 - Zděné ploty

OBLAST	VLASTNOSTI	DUTÉ TVÁRNICE K OMÍTNUTÍ			
MECHANICKÉ	Tloušťka (cm)	15	20	22,5	27,5
VLASTNOSTI	Odolnostní třída	B40	B40	B40	B40
	Odolnost v N/mm ²	4	4	4	4
	Maximální výška zděného plotu	1,5 m	2 m	2,25 m	2,75 m
	Vzdálenost mezi sloupky, kůly nebo rohy (zavětrovaná zeď o výšce 3 m)	1,70 m	2,70 m	3,25 m	4,50 m
		DUTÉ TVÁRNICE BEZ OMÍTKY			
	Tloušťka (cm)	10	15	20	
	Odolnostní třída	P60	P60	P60	
	Odolnost v N/mm ²	6	6	6	
	Maximální výška izolované zdi	0,80 m	1,20 m	1,60 m	
	Vzdálenost mezi sloupky, kůly nebo rohy	0,85 m	1,30 m	1,90 m	



E: tloušťka zdi

I: vzdálenost mezi sloupky

Poznámky:

Na zděné ploty se nekládou žádné zvláštní požadavky (kromě požadavků stanovených ve zvláštní profesní dokumentaci).

S ohledem na životnost stavby je však nutné dodržovat některá opatření:

- dodržet hloubku základů pod úroveň zamrznutí (nejméně 50 až 60 cm dle oblasti)
- zavětrování (zdi nebo sloupky ze železobetonu)
- odtékání dešťové vody.

U zděného plotu se v první fázi odhaduje, že výška zdi může být až 10-ti násobkem tloušťky tvárnice u omítaných zdí a až 8-minásobkem u zdí v provedení bez omítky:

- o omítaných zdí:
$$E = \frac{h}{10} \times \frac{l}{\sqrt{l^2 + h^2}}$$

- o neomítaných zdí:
$$E = \frac{h}{8} \times \frac{l}{\sqrt{l^2 + h^2}}$$

kde h je výška zdi a l vzdálenost mezi sloupky, kůly nebo rohy

- pokud jsou zděné ploty omítnuté, je třeba dodržovat stejné předpisy jako u vnějších zdí (viz DTU 26-1)

- tloušťka zdi závisí na tloušťce případného zavětrování a výztuže.



DODATKY A AKTUALIZACE

Příloha 1: Technické listy

Mechanické vlastnosti zdí z betonových tvárnic - stavební systém

A - Vnější nosné zdi s vnitřní izolací z omítaných tvárnic z běžného kameniva

VLASTNOSTI		PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE
Tloušťka (cm)		20	20	20
Odolnostní třída		B80	B80	B40
Odolnost v N/mm ²		8	8	4
Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr) ⁽¹⁾		20	20	10
Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15	3 m	3 m	3 m
	Maximální 20	4 m	4 m	4 m

B - Vnější nosné zdi z neomítaných tvárnic s vnitřní sádkokartonovou stěnou

VLASTNOSTI		PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE
Tloušťka (cm)		19	19	19
Odolnostní třída		P120	P60	P80
Odolnost v N/mm ²		12	6	8
Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr) ⁽¹⁾		28,5	14	19
Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15	2,85 m	2,85 m	2,85 m
	Maximální 20	3,80 m	3,80 m	3,80 m

C - Vnější nosné zdi s vnější izolací

VLASTNOSTI		PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE
Tloušťka (cm) (E)		15	15	20	20
Odolnostní třída		B80	B80	B80	B60
Odolnost v N/mm ²		8	8	8	6
Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr) ⁽¹⁾		15	15	20	15
Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15	2,25 m	2,25 m	3 m	3 m
	Maximální 20	3 m	3 m	4 m	4 m

D - Vnější výplňové zdi s vnější izolací

VLASTNOSTI		PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE
Tloušťka (cm) (E)		10(1)	15(2)	20	20
Odolnostní třída		B80	B80	B80	B40
Odolnost v N/mm ²		8	8	8	4
Mezní výška bez doložení		3 m	4,5 m	4,5 m	4,5 m
Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování 30 s doloženou odolností proti větru		3 m	4,5 m	6 m	6 m

E - Vnější zdi z neomítaných tvárnic - Příklad zdvojených zdí

VLASTNOSTI		VNITŘNÍ NOSNÁ ZEĎ	VNĚJŠÍ ZEĎ			
			DUTÉ TVÁRNICE	Kategorie A (1)		Kategorie B (1)
		NEOMÍTNUTÉ TVÁRNICE		NEOMÍTNUTÉ TVÁRNICE		
Tloušťka (cm)		15	10	15	10	15
Odolnostní třída		B40	-	-	-	-
Odolnost v N/mm ²		4	-	-	-	-
Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr) ⁽¹⁾		7,5	-	-	-	-
Mezní výška	nosná	3 m	běžné podlaží		6 m (maximální délka 12 m)	
	výplňová	4,5 m	běžné podlaží		6 m (maximální délka 12 m)	

(1) Vnější zeď je zařazena do třídy A, pokud ji v každém podlaží vynáší podlaha, a do třídy B, pokud před některými podlahami ustupuje.

(*) Příklad zátěže: Excentrická

F - Vnitřní příčky (ne dělicí)

VLASTNOSTI		PLNÉ NEBO DUTINOVÉ TVÁRNICE		DUTÉ TVÁRNICE	
Tloušťka (cm) E		15	15	15	20
Odolnostní třída		B80	B80	B40	B40
Odolnost v N/mm ²		8	8	4	4
Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr) ^(*)		20	26,6	10	13,3
Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15	2,25 m	3 m	2,25 m	3 m
	Maximální 20	3 m	4 m	3 m	4 m
Maximální možné výšky s podlahou o rozpětí 4 metry		6	8	3	4

G - Dělicí příčky

VLASTNOSTI		PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE
Tloušťka (cm) E		20	20
Odolnostní třída		B80	B80
Odolnost v N/mm ²		8	8
Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr) ^(*)		26,6	
Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15	3 m	
	Maximální 20	4 m	
Maximální možné výšky s podlahou o rozpětí 4 metry		8	

H - Zdi zapuštěné do země (sklepy a sanitární prostory)

VLASTNOSTI	PLNÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE
Tloušťka (cm)	20	20	20
Odolnostní třída	B80	B80	B60
Odolnost v N/mm ²	8	8	6
Přípustné maximální zatížení (v t na lineární metr) ^(*)	20	20	15
Mezní výška	výška běžného podlaží		

I - Příčky

VLASTNOSTI	PLNÉ TVÁRNICE		DUTÉ TVÁRNICE		
Tloušťka (cm)	7,5	10	5	7,5	10
Odolnostní třída	B80	B80	B40	B40	B40
Odolnost v N/mm ²	8	8	4	4	4
Maximální výška	3,5 m	4 m	3 m	3,5 m	4 m
Maximální vzdálenost mezi výztužemi (D)	7 m	8 m	6 m	7 m	8 m
Možnost překročit maximální výšku, pokud plocha stěny mezi výztužemi nepřesáhne:	20 m ²	25 m ²	14 m ²	20 m ²	25 m ²
Příklad: výška:	4 m	5 m	3,5 m	4 m	5 m
vzdálenost mezi výztužemi:	5 m	5 m	4 m	5 m	5 m

J - Omítnuté vnější zdi z betonových tvárnic z lehkého kameniva s vnitřní izolací

VLASTNOSTI	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTINOVÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE	DUTÉ TVÁRNICE	
Tloušťka (cm) (E)	20	25	20	22,5	
Odolnostní třída	L35	L35	L25	L25	
Odolnost v N/mm ²	3,5	3,5	2,5	2,5	
Maximální přípustná zátěž (v t na lineární metr) ^(*)	8,75	10,9	6,25	7	
Mezní výška zdi, která odpovídá smršťování	Nominální 15	3 m	3,75 m	3 m	3,35 m
	Maximální 20	4 m	5 m	4 m	4,50 m

(*) Příklad zátěže: Excentrická

K - Zděné ploty

VLASTNOSTI	DUTÉ TVÁRNICE K OMÍTNUTÍ			
Tloušťka (cm)	15	20	22,5	27,5
Odolnostní třída	B40	B40	B40	B40
Odolnost v N/mm ²	4	4	4	4
Maximální výška zděného plotu	1,5 m	2 m	2,25 m	2,75 m
Vzdálenost mezi sloupky, kůly nebo rohy (zavětrovaná zeď o výšce 3 m)	1,70 m	2,70 m	3,25 m	4,50 m
	DUTÉ TVÁRNICE BEZ OMÍTKY			
Tloušťka (cm)	10	15	20	
Odolnostní třída	P60	P60	P60	
Odolnost v N/mm ²	6	6	6	
Maximální výška izolované zdi	0,80 m	1,20 m	1,60 m	
Vzdálenost mezi sloupky, kůly nebo rohy	0,85 m	1,30 m	1,90 m	

Nepropustnost zděných konstrukcí z betonových tvárnic - stavební systém

A - Vnější nosné zdi s vnitřní izolací z omítaných tvárnic z běžného kameniva

Typ tvárnice		PLNÉ 20 - DUTÉ 20 - DUTINOVÉ 20	
Chráněná zeď		Typ zdi	Maximální výška zdi nad terénem
		Typ I	≤ 28 metrů
Nechráněná zeď	Poloha stavby a, b, c	Typ I	< 6 metrů
		Typ IIa	< 50 metrů
		Typ III nebo IV	< 100 metrů
	Poloha na pobřeží d	Typ IIa kromě zdi na straně moře	< 18 metrů
		Typ IIb	< 28 metrů
		Typ III	< 50 metrů
	Typ IV	< 100 metrů	

B - Vnější nosné zdi z neomítaných tvárnic s vnitřní sádkkartonovou stěnou

Typ tvárnice		PLNÉ 19 - DUTÉ 19	
Chráněná zeď		Typ zdi	Maximální výška zdi nad terénem
		Typ IIa	< 28 metrů
Nechráněná zeď	Poloha stavby a, b, c	Typ IIa	< 18 metrů
		Typ IIb nebo III	< 28 metrů
	Poloha na pobřeží	Kromě zdi na straně moře, typ IIb nebo III	< 28 metrů
		Zdi na straně moře Typ III	< 28 metrů

C - Vnější nosné zdi s vnější izolací

Typ tvárnice		PLNÉ 15 - DUTINOVÉ 15 DUTINOVÉ 20 - DUTÉ 20	
Chráněná zeď		Typ zdi	Maximální výška zdi nad terénem
		Typ XI	< 28 metrů
Nechráněná zeď	Poloha stavby a, b, c	Typ XI	< 6 metrů
		Typ XII	< 28 metrů
		Typ XIII nebo XIV	< 100 metrů
	Poloha na pobřeží d	Typ XII směrem k moři	< 28 metrů
		Typ XIII	< 50 metrů
		Typ XIV	< 100 metrů

D - Vnější zdi z neomítnutých tvárnic - Příklad zdvojených zdí

Typ tvárnice		KATEGORIE A ^(*)	KATEGORIE B ^(*)
	Typ zdi	Maximální výška zdi nad terénem	
Mimo pobřeží	Typ IIb	< 28 metrů	< 28 metrů
	Typ III	< 28 metrů	< 28 metrů
Na pobřeží	Typ IIb kromě zdi na straně moře	< 18 metrů	< 18 metrů
	Typ III	< 28 metrů	< 28 metrů

(*) Vnější zeď je zařazena do třídy A, pokud ji v každém podlaží vynáší podlaha, a do třídy B, pokud před některými podlahami ustupuje.

E - Zdi zapuštěné do země (sklepy a sanitární prostory)

Typ tvárnice		PLNÉ 20 - DUTINOVÉ 20 - DUTÉ 20 ^(*)
1. kategorie: užívané prostory	bez odvodnění	doporučená omítka na vnější straně
	s odvodněním	nutná omítka + impregnace za studena na vnější straně
2. a 3. kategorie neužívané prostory		bez omítky

(*) Duté tvárnice se dvěma řadami dutin.

F - Omitnuté vnější zdi z betonových tvárnic z lehkého kameniva s vnitřní izolací

Typ tvárnice		DUTINOVÉ 25				DUTÉ 22,5	
Chráněná zeď		Typ zdi		Maximální výška zdi nad terénem			
		Typ I		-	< 28 m	-	< 28 m
Nechráněná zeď	Poloha stavby a, b, c	Typ I		-	< 6 m	-	< 6 m
		Typ IIa		< 50 metrů			
		Typ III nebo IV		< 100 metrů			
	Poloha na pobřeží d	Typ IIa zdi na straně moře		< 18 metrů			
		Typ IIb		< 28 metrů			
		Typ III		< 50 metrů			
		Typ IV		< 100 metrů			

G - Výplňové vnější zdi s vnější izolací

Chráněná zeď		Typ zdi		Maximální výška zdi nad terénem	
		Typ XI		< 28 metrů	
Nechráněná zeď	Poloha stavby a, b, c	Typ XI		< 6 metrů	
		Typ XII		< 28 metrů	
		Typ XIII nebo XIV		< 100 metrů	
	Poloha na pobřeží d	Typ XII		< 28 metrů	
		směrem k moři		< 18 metrů	
		Typ XIII		< 50 metrů	
		Typ XIV		< 100 metrů	

Tepelné vlastnosti zdí z betonových tvárnic - stavební systém

A - Vnější nosné zdi s vnitřní izolací z omítaných tvárnic z běžného kameniva

Typ tvárnice		PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
Šířka		20	20	20
R samotné zdi (m ² K/W)		0,11	0,15	0,22
Výpočet součinitele povrchu (U)		1	1	1
konečné zdi s izolací (e) cm		0,33 + 0,25 e	0,37 + 0,25 e	0,44 + 0,25 e
Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce	t = 6 cm	0,55	0,53	0,52
	t = 8 cm	0,43	0,42	0,41
	t = 10 cm	0,35	0,35	0,34

B - Vnější nosné zdi z neomítaných tvárnic s vnitřní sádkovkartonovou stěnou

Typ tvárnice		PLNÉ	DUTÉ	DUTÉ
Šířka		19	19	19
R samotné zdi (m ² K/W)		0,11	0,16	0,16
Výpočet součinitele povrchu (U)		1	1	1
konečné zdi s izolací (e) cm		0,32 + 0,25 e	0,37 + 0,25 e	0,37 + 0,25 e
Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce	t = 6 cm	0,55	0,53	0,53
	t = 8 cm	0,43	0,42	0,42
	t = 10 cm	0,35	0,35	0,35

C - Vnější nosné zdi s vnější izolací

Typ tvárnice		PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
Šířka		15	15	20	20
R samotné zdi (m ² K/W)		0,09	0,11	0,15	0,22
Výpočet součinitele povrchu (U)		1	1	1	1
konečné zdi s izolací (e) cm		0,31 + 0,25 e	0,33 + 0,25 e	0,37 + 0,25 e	0,44 + 0,25 e
Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce	t = 6 cm	0,55	0,55	0,53	0,52
	t = 8 cm	0,43	0,43	0,42	0,41
	t = 10 cm	0,36	0,36	0,35	0,34

D - Výplňové vnější zdi s vnější izolací

Typ tvárnice		PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
Šířka		10	15	20	20
R samotné zdi (m ² K/W)		0,06	0,09	0,11	0,22
Výpočet součinitele povrchu (U)		1	1	1	1
konečné zdi s izolací (e) cm		0,28 + 0,25 e	0,31 + 0,25 e	0,33 + 0,25 e	0,44 + 0,25 e
Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce	t = 6 cm	0,56	0,55	0,55	0,52
	t = 8 cm	0,44	0,43	0,43	0,41
	t = 10 cm	0,36	0,36	0,35	0,34

E - Vnější zdi z neomítnutých tvárnic - Příklad zdvojených zdí

		Vnitřní nosná zeď	Vnější zeď KATEGORIE A ⁽¹⁾		Vnější zeď KATEGORIE B ⁽¹⁾	
Šířka		15	10	15	10	15
R samotné zdi (m ² K/W)		0,18	0,06	0,08	0,06	0,08
Výpočet součinitele povrchu (U)			1	1	1	1
konečné zdi s izolací (e) cm			0,63 + 0,25 e	0,65 + 0,25 e	0,63 + 0,25 e	0,65 + 0,25 e
Příklad součinitele povrchu (U) v W/m ² K pro izolaci o tloušťce	t = 6 cm		0,47	0,47	0,47	0,47
	t = 8 cm		0,38	0,38	0,38	0,38
	t = 10 cm		0,32	0,32	0,32	0,32

(1) Vnější zeď je zařazena do třídy A, pokud ji v každém podlaží vynáší podlaha, a do třídy B, pokud před některými podlahami ustupuje.

F - Vnitřní příčka (ne dělicí)

Šířka		15	20	15	20
Tepelný most Ψ v $W/m^2 K$	Zed' s vnitřní izolací	0,59	0,65	0,34	0,41
	Zed' s vnější izolací	0,07	0,09	0,05	0,06

H - Zdi zapuštěné do země (sklepy a sanitární prostory)

Typ tvárnice		PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
Šířka		20	20	20
R samotné zdi ($m^2 K/W$)		0,11	0,15	0,22
Výpočet součinitele povrchu (U)		1	1	1
konečné zdi s izolací (e) cm		$0,32 + 0,25 e$	$0,37 + 0,25 e$	$0,44 + 0,25 e$
Příklad součinitele povrchu (U) v $W/m^2 K$ pro izolaci o tloušťce	t = 6 cm	0,55	0,54	0,52
	t = 8 cm	0,43	0,42	0,41
	t = 10 cm	0,35	0,35	0,34

G - Dělicí příčky

Typ tvárnice		PLNÉ	DUTINOVÉ
Šířka		20	20
R samotné zdi ($m^2 K/W$)		0,11	0,15
Tepelný most Ψ v $W/m^2 K$	Zed' s vnitřní izolací ⁽³⁾	0,65	0,65
	Zed' s vnější izolací ⁽³⁾	0,09	0,09
Hmotnost v kg/m^2		450	370

I - Příčky

Typy tvárnice		PLNÉ	PLNÉ	DUTÉ	DUTÉ	DUTÉ
Šířka		7,5	10	5	7,5	10
R samotné zdi ($m^2 K/W$)		0,05	0,06	0,08	0,09	0,11
Hmotnost v kg/m^2 stěny se dvěma vrstvami omítky		170	210	100	140	155

J - Omítnuté vnější zdi z betonových tvárnice z lehkého kameniva s vnitřní izolací

Typ tvárnice		DUTINOVÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ	DUTÉ
Šířka		20	25	20	22,5
R samotné zdi ($m^2 K/W$)		0,49	0,65	0,39	0,46
Hustota		$0,7 < d < 1$	$0,7 < d < 1$	$1 < d < 1,2$	$1 < d < 1,2$
Výpočet součinitele povrchu (U)		1	1	1	1
konečné zdi s izolací (e) cm		$0,71 + 0,25 e$	$0,87 + 0,25 e$	$0,61 + 0,25 e$	$0,68 + 0,25 e$
Příklad součinitele povrchu (U) v $W/m^2 K$ pro izolaci o tloušťce	t = 6 cm	0,45	0,42	0,47	0,46
	t = 8 cm	0,35	0,35	0,38	0,37

Příklady odpovídají izolační vrstvě o tepelné vodivosti $\lambda = 0,04 W/mK$.

Akustické vlastnosti zdí z betonových tvárnic - stavební systém

A - Vnější nosné zdi s vnitřní izolací z omítaných tvárnic z běžného kameniva

Typy tvárnice	PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
Šířka	20	20	20
Rw + C v dB (odhad)	(57)	56	54
Rw + Ctr v dB (odhad)	(53)	51	51

B - Vnější nosné zdi z neomítaných tvárnic s vnitřní sádkokartonovou stěnou

Typy tvárnice	PLNÉ	DUTÉ	DUTÉ
Šířka	19	19	19
Rw + C v dB (odhad)	(57)	(57)	(47)
Rw + Ctr v dB (odhad)	(53)	(53)	(43)

C - Vnější nosné zdi s vnější izolací

Typy tvárnice	PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
Šířka	15	15	20	20
Rw + C v dB (odhad)	(54)	(53)	56	54
Rw + Ctr v dB (odhad)	(50)	(48)	51	51

D - Výplňové vnější zdi s vnější izolací

Typy tvárnice	PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
Šířka	10	15	20	20
Rw + C v dB (odhad)	(53)	(53)	56	54
Rw + Ctr v dB (odhad)	(49)	(48)	51	54

E - Vnitřní příčka (ne dělicí)

Typy tvárnic	PLNÉ nebo DUTINOVÉ		DUTÉ	DUTÉ	
Šířka		15	20	15	20
Rw + C v dB (odhad)	plné	(54)	(57)	-	-
	dutinové	(53)	(56)	-	-
	duté	-	-	(47)	54

F - Dělicí příčky

Typy tvárnic	PLNÉ	DUTINOVÉ
Šířka	20	20
Rw + C v dB (odhad)	(57)	56

G - Zdi zapuštěné do země (sklepy a sanitární prostory)

Typy tvárnice	PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ
Šířka	20	20	20
Rw + C v dB (odhad)	(57)	56	54
Rw + Ctr v dB (odhad)	(53)	51	51

H - Příčky

Typy tvárnic	PLNÉ	PLNÉ	DUTÉ	DUTÉ	DUTÉ
Šířka	7,5	10	5	7,5	10
Rw + C v dB (odhad)	(41)	(45)	(36)	(38)	(40)
se dvěma vrstvami omítky					

I - Omítnuté vnější zdi z betonových tvárnic z lehkého kameniva s vnitřní izolací

Typy tvárnice	PLNÉ	DUTINOVÉ	DUTÉ	DUTÉ
Šířka	20	25	20	22,5
Rw + C v dB (odhad)	(46)	(46)	(44)	(45)

Protipožární vlastnosti zdí z betonových tvárnic - stavební systém

A - Vnější nosné zdi s vnitřní izolací z omítaných tvárnic z běžného kameniva

Typy tvárnic Šířka	DUTINOVÉ 20	DUTÉ 20
Odolnostní třída	B80	B40
Stupeň odolnost proti požáru (O)	3 hod.	3 hod.
Stupeň stabilita při požáru (S)	6 hod.	6 hod.

B - Vnější nosné zdi z neomítaných tvárnic s vnitřní sádkokartonovou stěnou

Typ tvárnic Šířka	DUTÉ (*) 19
Odolnostní třída	P80
Stupeň odolnost proti požáru (O)-	1/2 hod.
Stupeň stabilita při požáru (S)-	1/2 hod.

(*) S otevřenými dutinami.

C - Vnější nosné zdi s vnější izolací

Typy tvárnic Šířka	DUTINOVÉ 15	DUTINOVÉ 20
Odolnostní třída	B80	B80
Stupeň odolnost proti požáru (O)	3 hod.	3 hod.
Stupeň stabilita při požáru (S)	6 hod.	6 hod.

D - Výplňové vnější zdi s vnější izolací

Typ tvárnic Šířka	PLNÉ 10	DUTINOVÉ 15	DUTINOVÉ 20	DUTÉ 20
Odolnostní třída	B80	B80	B80	B40
Stupeň odolná proti požáru (O)	1,5 hod.	3 hod.	3 hod.	3 hod.
Stupeň stabilita při požáru (S)	6 hod.*	6 hod.	6 hod.	6 hod.

* Odolnost proti plamenům.

E - Vnitřní příčka (ne dělicí)

Typ tvárnic Šířka	DUTINOVÉ DUTINOVÉ	DUTÉ 15	DUTÉ 20
Odolnostní třída	B80	B40	B40
Stupeň odolnost proti požáru (O)	3 hod.	2 hod.	3 hod.
Stupeň stabilita při požáru (S)	6 hod.	6 hod.	6 hod.

F - Dělicí příčky

Typ tvárnic Šířka	DUTINOVÉ 20
Odolnostní třída	B80
Stupeň odolnost proti požáru (O)	3 hod.
Stupeň stabilita při požáru (S)	6 hod.

G - Zdi zapuštěné do země (sklepy a sanitární prostory)

Typy tvárnic Šířka	DUTINOVÉ 20	DUTÉ 20
Odolnostní třída	B80	B60
Stupeň odolnost proti požáru (O)	3 hod.	3 hod.
Stupeň stabilita při požáru (S)	6 hod.	6 hod.

Výsledky O a S vycházejí z provedených zkoušek na neomítnutých zdích bez sádkokartonové stěny.

H - Příčky

Typy tvárnic Šířka	PLNÉ 10	DUTÉ 10
Odolnostní třída	B80	B40
Stupeň odolnost proti požáru (O)	1,5 hod.	1/2 hod.
Stupeň stabilita při požáru (S)	6 hod.	1 hod.

Výsledky O a S vycházejí z provedených zkoušek na neomítnutých zdích bez sádrokartonové stěny.

Příloha 2 : **CCTP - Neomítnuté** **tvárnice**

RÁMEC CCTP*: Neomítnuté **zděné konstrukce z tvárnic**

Poradce, který bude používat tento text, si bude muset velmi často volit mezi dvěma nabízenými možnostmi nebo přidat určité prvky, které jsou pro daný projekt specifické.

Tento text doplňuje jednotné technické specifikace DTU 20.1 s CCTP „rozsáhlé zděné konstrukce“ a „Izolace - příčky“. Tento text je pouze rámcový a je třeba jej přizpůsobit daným podmínkám.

1 - Všeobecné informace

1.1 Společné všeobecné informace:

Viz všeobecné podmínky, které se vztahují na všechny části.

1.2 Referenční dokumenty: DTU 20.1

Ostatní D.T.U. a normy: (pokud pro danou konstrukci platí)

2 - Materiály

2.1 Neomítnuté betonové tvárnice dle normy P14-102 s označením NF:

Budou použity:

- na zděné konstrukce (typu M)

Jejich klasifikace bude:

P120, P160, P200 (Plné nebo dutinové tvárnice)

P60, P80, P120 (Duté tvárnice)

(Tato klasifikace stanovuje mechanickou odolnost).

(příklad P120 pro 12 MPa)

Tvárnice budou v odstínu:

- Tvárnice budou: hladké, s hrubým povrchem, žebrované s hrubým povrchem, s jemným žebrováním, žilkované.

Stavebník musí zkontrolovat potřebný počet tvárnic potřebných rozměrů každé kategorii a objednat dostatečný počet

tvárnic s ohledem na určité % ztrát, poškození, atd.... (například 5%)

Příslušné rozměry mohou být u daného typu tvárnice následující:

výška (příklad 20 cm):

šířka (příklad 20 cm):

délka (příklad 40 cm):

Tyto rozměry odpovídají tvárnicím, které mají při výrobě rozměry 19 x 19 x 39 se zděnými spárami o šířce 1 cm.

2.2 Malta

Malta bude: zvláštní připravená malta pro rozmíchání, určená pro zděné konstrukce z neomítnutých tvárnic nebo malta připravená na staveništi.

Malta bude v odstínu:

Pojivo bude cement (NF EN 197-1), zednické vápno (NF P 15-311) nebo zednický cement (NF P 15-307). Množství pojiva bude vyšší než 300 kg na m³ suchého písku.

Písek bude čistý, nebude obsahovat žádné prvky, které by mohly způsobit zborcení, vydutí či rozpad zděné konstrukce (X PP 18-540) s granulometrickou frakcí přibližně 0-3 mm. Voda bude pitná (X PP 18-303).

Příspěvy nebo barviva budou specifikována a budou schválena architektem, který musí mít možnost zkontrolovat technickou specifikaci.

Doporučuje se přidat impregnační přísadu, která zajistí nepropustnost zděné konstrukce.

V období sucha se může osvědčit přísada zadržující vodu.

*Tento dokument má pouze informativní charakter, který si různí uživatelé musí zkontrolovat a ověřit podle technických předpisů, zvyků a zvláštních nároků na stavbu.

2.3 Doplnky

Koruny zdi budou

z v barvě

Poznámka: horní prvky zděné konstrukce z neomítaných tvárnic musí být chráněny (ukončení zdi - kryt...).

Podpěry budou

z v barvě

Poznámka: rozměry podpěr musí být v souladu s kapitolou 3,335 DTU 20.1.

Překlady budou

z v barvě

Překlady budou z:

- speciálních železobetonových tvárnic
- překladových tvárnic
- omítnutého železobetonu, hrubého z prefabrikovaného bednění... v barvě
- oceli galvanizované ponorem do horké lázně (275 g/m²) s ochranným protikorozním epoxidovým nátěrem u kovových překladů.

Pružné svodnice budou z černého polyetylenu (BS 743: 1970 a BS: 6515: 1984).

Samolepící nepropustné prvky budou z pryže - asfaltované na polyetylenové fólii.

Pevné svodnice budou z:

- galvanizované oceli 75/100 (350 g/m²)
- PVC 200/100

Rozměry budou odpovídat požadavkům DTU 20.1 podle typu paty zdi.

Samolepící oboustranné pěnové pásy budou z pěnového polyetylenu 33 kg/m³, o tloušťce 5 mm a příslušné šířce.

Skoby a spojky budou z drátu z nerezové nebo případně galvanizované oceli o minimálním průměru 3,4 mm s upínacími podložkami izolace.

Armatury překladů a různé spoje budou z oceli (NF A35-016).

Dilatační a rozpínací spáry budou utěsněny:

- vrstvou pěnové ucpávky...
- vhodným elastomerovým tmelem 1. kategorie

- krycí lištou z hliníku, mosazi, PVC, nerezové oceli.

2.4 Vzorky

Architektovi bude dodán vzorek tvárnic každé kategorie ke schválení. Tento vzorek bude uložen na staveništi jako vzorek barevného odstínu.

2.5 Uskladnění

Všechny materiály budou uloženy tak, aby nedocházelo k trvalému kontaktu s deštěm, zemí a kontaminujícími látkami. Tvárnice budou chráněny potahem až do doby použití.

Tvárnice a suroviny pro přípravu malty musí být chráněny proti mrazu.

2.6 Převzetí tvárnic

Typ a vzhled tvárnic musí být zkontrolován před použitím. (Vzhled - Barva - Typ).

Vzhledem k povaze materiálů, která tvárnici tvoří, může dojít k minimálním přijatelným odchylkám v barvě a struktuře tvárnic (viz Norma P 14-102).

3 - Použití

Neomítané tvárnice mohou být použity v případech, které jsou v souladu s předpisy DTU 20-1. Je velmi důležité zvolit typ vnější zdi podle expozice dešti tak, aby byla zajištěna nepropustnost stěny (**viz Kapitola 4 návodu**). Zeď typu 3 dokáže čelit všem typům expozice a právě proto se nejvíce doporučuje.

3.1 Umístění tvárnic

Zkontrolujte umístění prvků a trvalé uložení značek.

K zajištění správného uložení prvků použijte tyče, šablony atd....

Horizontální polohu vrstev zajistíte pomocí optické libely nebo laseru. Vodorovnost první vrstvy se kontroluje za sucha.

3.2 Vzorová zed'

Vzorovou zed' staví a schvaluje architekt. Tato zed' zůstane stát až do ukončení stavebních prací.

3.3 Malta připravovaná na staveništi

Malta se míchá v míchačce na betonovou nebo maltovou směs.

Dávkování odpovídá předpisům DTU 20.1.

3.4 Předem připravená malta k rozmíchání

Předem připravená malta k rozmíchání je specifikována a určena pro zděné konstrukce. Pytle musejí být chráněny proti nepříznivému počasí (viz odstavec 2.2).

3.5 Obecná opatření v souvislosti s maltou

Malta bez specifického zpomalovače se používá do 2 hodin po namíchání. Míchačka, desky a nástroje musí být udržovány v čistotě a je třeba odstranit zbytky suché malty.

Maltu je třeba chránit proti mrazu a rychlému vysychání.

3.6 Kladení tvárnic

Při zdění se používají neomítané tvárnice z různých palet tak, aby byl dodržen pravidelný vzhled zdi.

Tvárnice se kladou podle výkresů architekta nebo stavitele.

Horizontální spáry budou (10) mm široké.

Vertikální spáry budou (10) mm široké.

Opětné spárování bude provedeno

- vzestupně
- profilovaně.

V druhém případě budou spáry prázdné maximálně do hloubky 12 mm.

Spáry budou se železnými prvky v provedení

- konkávním
- plochém
- profilovaném.

Malta bude rozprostřena po všech paralelních površích stěny. Vertikální spáry musí být dobře vyplněny.

Výjimečně se budou tvárnice dělit kotoučem. Dělení tvárnic je třeba se co nejvíce vyhnout, nejlépe použitím zvláštních tvárnic.

3.7 Tolerance

U vnější strany holé neomítané zděné konstrukce:

- rovinnost celku vzhledem k provázku o délce 10 m: 2 cm
- vyrovnaní a vodorovnost spár vrstvy na 10 m: 1 cm
- kolmost: 1 cm
- tyto tolerance uvádějí maximální tolerovatelné hodnoty, vzhled neomítané zděné konstrukce se posuzuje částečně i podle těchto parametrů.

Otvory:

- odchylka výšky: + 1 cm
- odchylka šířky: + 1 cm
- odchylka vodorovnosti: 1 cm (po celé délce)
- odchylka kolmosti: 1 cm (po celé výšce).

3.8 Armatury, spoje

Armatury a spojovací prvky se kladou do čerstvé malty. Spojovací prvky zdvojené zdi se v blízkosti otvorů kladou do kříže s výztuží. Obvykle se kladou 3 spojovací prvky na m² (nebo dle předpisů DTU 20.1, které v některých případech doporučují 5 spojů/m²).

Spoje a armatury z galvanizované nebo nerezové oceli budou mít minimální povlak o šířce 1,5 cm vzhledem k vnější straně a 1 cm vzhledem k vnitřní straně.

3.9 Překlady, věnce

Překlady budou podepřeny na obou stranách po délce nejméně 0,2 m. Po odlití budou nejméně dva týdny podepřeny (při chladném počasí déle). Překlady a věnce budou vyztuženy v souladu s DTU 20.1 nebo předpisy BAEL 83. Použije se beton o kašovitě konzistenci. Vertikální věnce budou odlévány po krocích o výšce 1,20 m. Kovové překlady se budou používat podle doporučení výrobce nebo pověřené projekční kanceláře.

3.10 Pružné svodnice

Pružné svodnice budou uloženy:

- buď bez bednění po 3 cm (lepší řešení, které brání pronikání vody)
- nebo pomocí vnější lišty nebo zvláštního profilu

Zvednutá část bude nejméně 15 cm (viz DTU 20.1). V ohybech a při každém propojení nebo přerušení svodnic zajistí jejich nepropustnost samolepící těsnění. Koncové dílce budou obráceny nahoru.

3.11 Pevné svodnice

Pevné svodnice budou uloženy:

- buď bez bednění po 3 cm
- nebo pomocí vnější lišty

Kladou se do čerstvé malty. Jejich horní část bude nejméně 10 cm.

Kontinuita se zajistí překrytím o nejméně 15 cm, případně použitím pružného těsnícího materiálu.

POZNÁMKA: Pod zděnými konstrukcemi se nesmí používat samolepící těsnění.

3.12 Výpusti

V každém svodu jsou naprojektovány výpusti z PVC, mosazi nebo nerezové oceli ve vzdálenosti 1 m. Budou nejméně 1 cm široké.

Volná vertikální spára ve výšce 5 cm ve vzdálenosti dvou tvárnic může sloužit jako výpust.

Výpusti nesmí být uzavřené nebo ucpané.

3.13 Čistota, ochrana

Vzduchová vrstva musí být volná a nesmí v ní zůstat stavební odpad. Veškeré prvky, které vzduchovou vrstvou procházejí, musí být chráněny nepropustnými svodnicemi, který odvádí vodu ven.

Svodnice se budou čistit.

Zdi jsou chráněny proti kapkám, dešti, mrazu, stříkancům. Přes noc budou překryty polyetylenovými plachtami.

Zděné konstrukce se budou v průběhu stavebních prací a, je-li to nutné, i po jejich ukončení čistit kartáčem a budou předány v čistém stavu.

3.14 Stabilita, bezpečnost

Stabilita zděných konstrukcí musí být zajištěna v každém okamžiku stavebních prací. architekt musí schválit veškeré zapouštění.

Nepoužívejte dlouhodobé zapouštění zdi na obou stranách.

3.15 Chladné a teplé počasí

Při nízkých teplotách ($t < 4\text{ °C}$) se kladení neomítaných tvárnic důrazně nedoporučuje. Práce mohou pokračovat se souhlasem architekta při dodržení zvláštních podmínek: ohřívání malty, izolace zdí, zvýšení odolnosti malty tak, aby se zabránilo riziku, že malta zamrzne. Při vysokých teplotách ($t > 25\text{ °C}$) nebo při větrném či velmi suchém počasí se musí malta a spáry chránit proti rychlému vysychání pomocí zvlhčených plachet nebo přidáním přísady, která v maltě zadržuje vodu.

Tiskařské chyby vyhrazeny.
Srpen 2005

UPOZORNĚNÍ

Informace, uvedené v tomto katalogu, nenahrazují platné dokumenty a profesní předpisy a nepokrývají odpovědnost autorů.



PRESCOT s.r.o.

Neporadza 354, 913 26 Neporadza, Slovensko
tel.: 00421 326 594 001, fax: 00421 326 594 002,
mobil: 00421 915 746 111, 00421 908 745 859
e-mail: prescot@zoznam.sk
