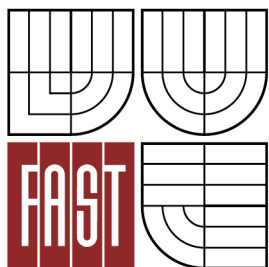




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

ZDĚNÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÝ SEMINÁŘ
BACHELOR'S SEMINARY

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

RADEK FORMAN

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. JITKA MOHELNÍKOVÁ, Ph.D.

BRNO 2013

OBSAH:

1. ÚVOD – ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA
2. VÝVOJ ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ
3. ROZDĚLENÍ ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ DLE MATERIÁLU
 - 3.1. KAMENNÉ ZDIVO
 - 3.1.1. KAMENNÉ ZDIVO Z LOMOVÉHO KAMANE
 - 3.1.2. KAMENNÉ ZDIVO KYKLOPSKÉ
 - 3.1.3. KAMENNÉ ZDIVO KVÁDROVÉ
 - 3.1.4. KAMENNÉ ZDIVO HAKLÍKOVÉ
 - 3.1.5. KAMENNÉ ZDIVO ŘÁDKOVÉ
 - 3.2. CIHELNÉ ZDIVO
 - 3.2.1. CIHELNÉ ZDIVO NEPÁLENÉ
 - 3.2.2. CIHELNÉ ZDIVO PÁLENÉ
 - 3.2.3. CIHELNÉ VAZBY
 - 3.3. KERAMICKÉ TVÁRNICE
 - 3.3.1. VZNIK TVÁRNIC
 - 3.3.2. POROVNÁNÍ TVÁRNIC S CIHLOU PÁLENOU
 - 3.3.3. TEPELNÉ MOSTY U KERAMICKÝCH TVÁRNIC
 - 3.4. ZDIVO SMÍŠENÉ
 - 3.5. BETONOVÉ TVÁRNICE
 - 3.5.1. TVÁRNICE S LEHKÝM KAMENIVEM
 - 3.5.2. TVÁRNICE S HUTNÝM KAMENIVEM
 - 3.5.3. PÓROBETONOVÉ TVÁRNICE
 - 3.5.4. IZOLAČNÍ VRSTVENÉ TVÁRNICE
4. ROZDĚLENÍ ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ DLE ÚČELU
 - 4.1. NOSNÉ STĚNY
 - 4.2. NENOSNÉ STĚNY - PŘÍČKY
5. POŽADAVKY NA ZDĚNÉ KONSTRUKCE
 - 5.1. STATICKÉ
 - 5.2. IZOLAČNÍ
 - 5.3. POŽÁRNÍ
6. MALTY
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA

Zděné konstrukce jsou ve většině případů postaveny z relativně malých stavebních dílů (bloky, kameny, cihly, tvárnice, apod.) vyzděné na spojovací vrstvu (malta, tmel, lepidlo). V některých případech lze stavbu provádět na sucho, tzn. bez malt. Zdící prvky by měli být takové, aby se dali osazovat ručně bez mechanických pomůcek. Dále zdivo můžeme dle nutnosti vyztužit, předepnout nebo nechat bez výztuže. Z kombinací těchto prvků vznikají zdiva s velkým množstvím různých vlastností.

2. HISTORICKÝ VÝVOJ

Zděné stavby patří bezesporu k nejstarším konstrukcím. Nejprve se používal neopracovaný kámen, kterého však byl v některých zemích nedostatek. V Mezopotámii a ve sprašových oblastech Anatólie se asi před 8000 lety začaly vyrábět první cihly – první umělý stavební materiál. Tvarovaly se ručně z bláta a slámy a vysoušely se na slunci. Asi v roce 2500 př.n.l. byla v Mezopotámii aplikována pro výrobu cihel technika vypalování v pecích, používána již dříve pro výrobu keramiky. Rozšířením zdiva z přední Asie se výroba rozšiřuje již do střední Asie, Indie, Egyptu a později do Řecka a Říma. Do Čech a na Moravu se cihlářská výroba dostává s příchodem křesťanství v 9. a 10. století. Koncem 18. století došlo ke dvěma důležitým událostem, byl vydán nový stavební řád pro zděné budovy se zpřísněnými proti požárními požadavky dekretem Josefa II. Byly zavedeny jednotné rozměry plných pálených cihel 103 x 115 x 65 mm, které po zavedení metrické soustavy byly upraveny na 290 x 140 x 65.

3. ROZDĚLENÍ ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ DLE MATERIÁLU

3.1 KAMENNÉ ZDIVO

S kamenným zdivem se v hromadné výstavbě dnes setkáváme jen zcela výjimečně. Je tomu tak hlavně vzhledem k vysoké ceně za přepravu, velké pracnosti a i velké ceně surového materiálu. Vyskytují se však v individuální výstavbě jako základové konstrukce, ohradních a opěrných zdí, popř. při rekonstrukcích historických památek.

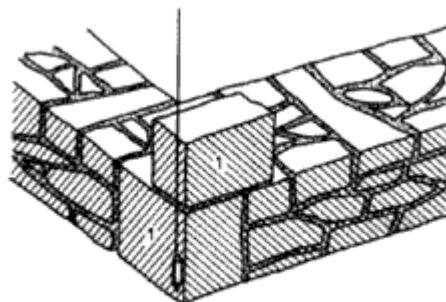
3.1.1 KAMENNÉ ZDIVO Z LOMOVÉHO KAMENE

Zdivo z lomového kamene se používá na základy či sokly, dříve potažmo i na celé stěny. Na vyzdění stěn se používají kameny o velikosti nejméně 150 mm u soklových zdí je to nejméně 200 mm.

Z neopracovaného kamene se provádí tzv. režné zdivo. Z částečně nebo zcela opracovaného kamene se provádí tzv.

řádkové zdivo hrubé respektive čisté. Režné stěny z lomového kamene se vyzdívají v líci stěny z vybraného kamene. Kámen musí dobře vzdorovat povětrnostním vlivům jelikož je jim přímo vystaven.

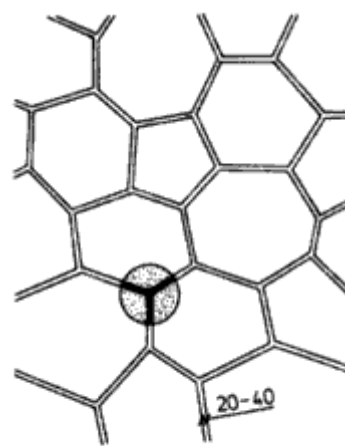
Nejdůležitějším kamenem je vazák, který prochází celou tloušťkou zdiva, menší prvky musí být ve zdivu osazené tak, aby menším rozměrem byli u vnějšího líce.



Režné zdivo (1 - větší nárožní kámen)

3.1.1 KYKLOPSKÉ ZDIVO

Vyzdívá se z vybraných kamenných prvků, které jsou ve tvaru n-úhelníku (5,6-ti úhelníky). Ty jsou sestaveny tak, že v jednom místě se sbíhají 3 spáry (není styčná ani ložná spára). Tím je docíleno jednoho z nejúnosnějších zdí. Používá se především u soklových zdí a opěrných zdí. V současné době se používá spíše jako pohledové estetické zdivo.



Kyklopské zdivo



3.1.1 KAMENNÉ ZDIVO KVÁDROVÉ

Kvádříkové zdivo se používalo u nákladnějších románských staveb. Typické je u rotund, obdélných kostelů a bazilik, hradeb, paláců a později i u měšťanských domů. U méně náročných staveb byla z kvádříků vyzděna pouze nároží a na vlastní zdi bylo použito zdivo lomové (neopracované kameny).

Kámen se opracovával do výšky 100 – 200 MM a byl kladen na maltu do řádků. Typická byla kolísavá vodorovná spára.



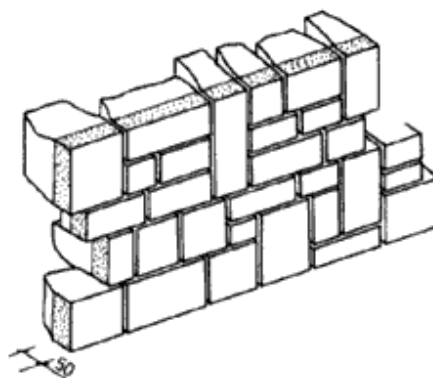
3.1.1 KAMENNÉ ZDIVO HAKLÍKOVÉ

Jiným názvem též svisle provazované zdivo. Je to zdivo řádkové kamenné, svisle provazované. Svislé provázání se provede přes 2 a více vrstev. Svislý kámen, který nám zdivo prováže se nazývá haklík.

Jsou 2 druhy haklíkového zdiva:

Hrubé haklíkové zdivo – zde se opracovává pouze přední pohledová strana

Čisté haklíkové zdivo – zde se opracovává přední pohledová strana a boční strana kamene do tloušťky 50 mm. Šířka spáry je 15-20 mm.



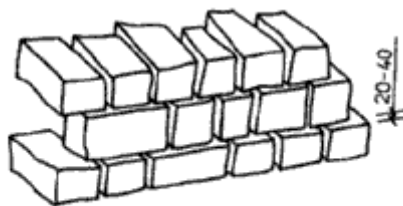
Svisle provazované řádkové zdivo (haklíkové)

3.1.1 KAMENNÉ ZDIVO ŘÁDKOVÉ

Používají se zde hrubé nebo čisté kopáky shodné výšky v rámci jedné pokládky. Vytvořené spáry se musí po vyzdění vyspárovat. Při vyzdívání nesmí vzniknout styčné spáry. Jsou 2 druhy řádkového zdiva:

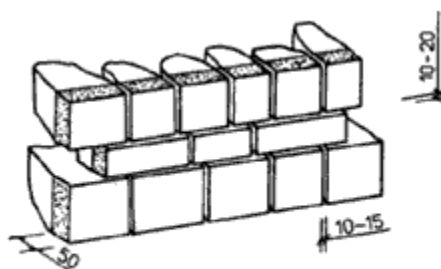
Hrubé řádkové zdivo – zde se opracovává pouze přední pohledová strana.

Šířka spáry je 15-40 mm. Styčné spáry nemusí být nutně kolmé na ložné.



Řádkové zdivo - hrubé

Čisté řádkové zdivo – zde se opracovává přední pohledová strana a boční strana kamene do tloušťky 50 mm. Šířka spáry je 10-15 mm. Styčné spáry musí být kolmé na ložné.



Řádkové zdivo - čisté

3.2 CIHELNÉ ZDIVO

Cihla je stavební prvek, lidmi vytvořený umělý „kámen“, vyrobený formováním hlíny do pravidelných útvarů (nejčastěji kvádrů s poměrem stran 4:2:1, existují ale i složitější moderní tvary). Cihly jsou ale velmi starým stavebním prvkem známým už od starověku, kromě vypalovaných cihel se také používají cihly sušené. Jde se víceúčelový stavební materiál, který je při stavbě nejčastěji spojován maltou. Z páleného cihlového zdiva lze postavit klasickým způsobem až

osmipatrové budovy (za předpokladu dobrých základů a železobetonových věnců v každém patře). Vyšší budovy již nelze stavět protože by se váha budovy již v přízemí nebezpečně přiblížila odolnosti cihel na tlak.

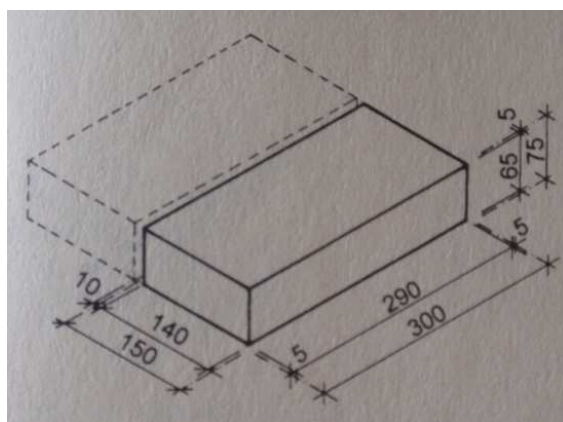
3.2.1 CÍHELNÉ ZDIVO NEPÁLENÉ

Výhodou tohoto zdiva je především nízká výrobní cena, nízká cena na dopravu (je vyráběna z místní hlíny). Výhodou je také ekologičnost tohoto výrobku. Nevýhodou je velká pracnost, nízká únosnost, špatná odolnost vůči vlivu vlhkosti a nízký tepelný odpor.

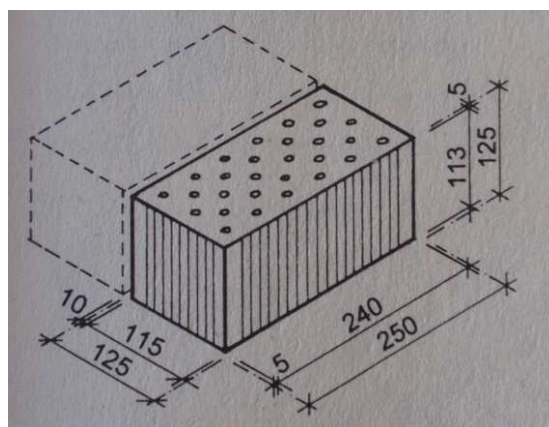


3.2.1 CÍHELNÉ ZDIVO PÁLENÉ

Vyzdívá se například z cihly plná. Ta má tzv. klasický formát, který vychází z modulové řady 300mm. Má skladebný rozměr 300 x 150 x 75mm. Základní rozměr této cihly je 290 x 140 x 65mm. Tímto vznikají spáry o velikosti 10mm. Poměr stran CPP je 4:2:1. Tím rozměrem se docílí snadné skladby a převázání zdiva. Jsou i menší cihly než CPP. Ty mají základní rozměr 250 x 120 x 65mm. Z těchto cihel se navrhují tloušťky stěn 150, 300, 450, 600mm.



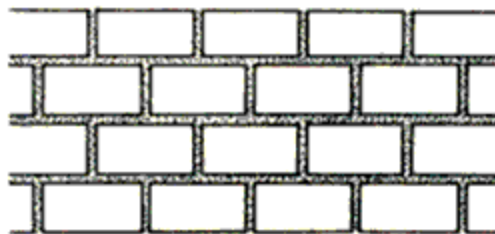
Klasická cihla plná



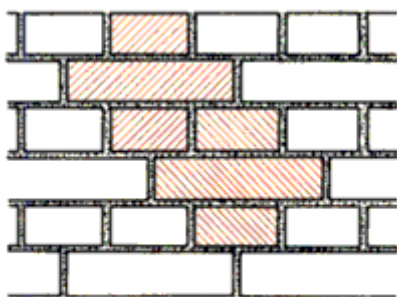
cihla se svislým děrováním

3.2.1 CIHELNÉ VAZBY A SKLADBY

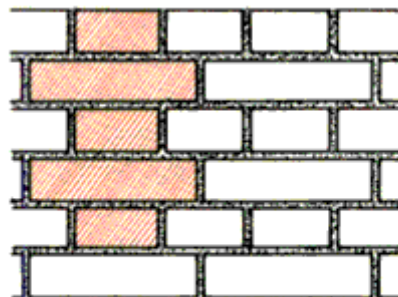
Je nutné, aby převázání cihel bylo vždy minimálně o čtvrt cihly, v nejlepším případě o půl cihly. Je několik druhů vazeb cihelných zdí, které se provádějí především z pohledových důvodů.



Vazáková vazba

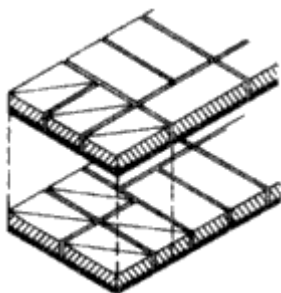


Křížová vazba

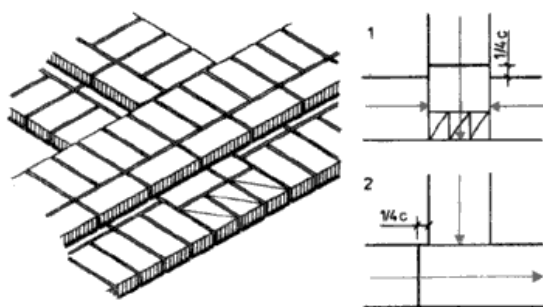


Polokřížová vazba

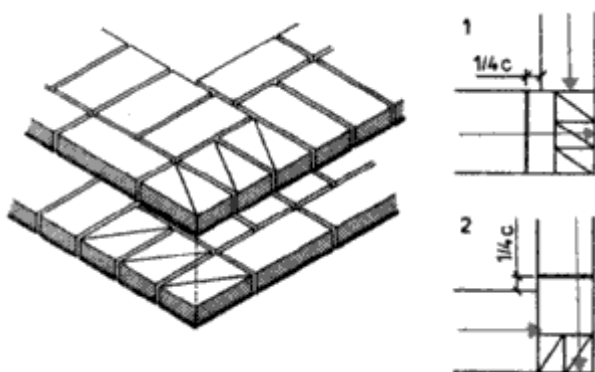
- běhounová vazba – vzniká použitím cihel jako běhouny ve všech vrstvách s tím, že můžeme posunout styčné spáry v sousedních vrstvách o půl nebo čtvrt cihly (tloušťka zdi je pak 150mm)
- vazáková vazba – používá pouze vazáky, které jsou v sousedních vrstvách převázány jedine o čtvrt cihly (tl. zdi 300mm)
- křížová a plokřížová vazba – používá v lichých vrstvách běhouny, v sudých vazáky. Převázání o čtvrt cihly (tl. zdi od 300mm)



Ukončení zdi tloušťky 450mm pomocí tříčtvrtečních cihel



Vazba připojení zdi tloušťky 450 mm (1 - první vrstva, 2 - druhá vrstva)



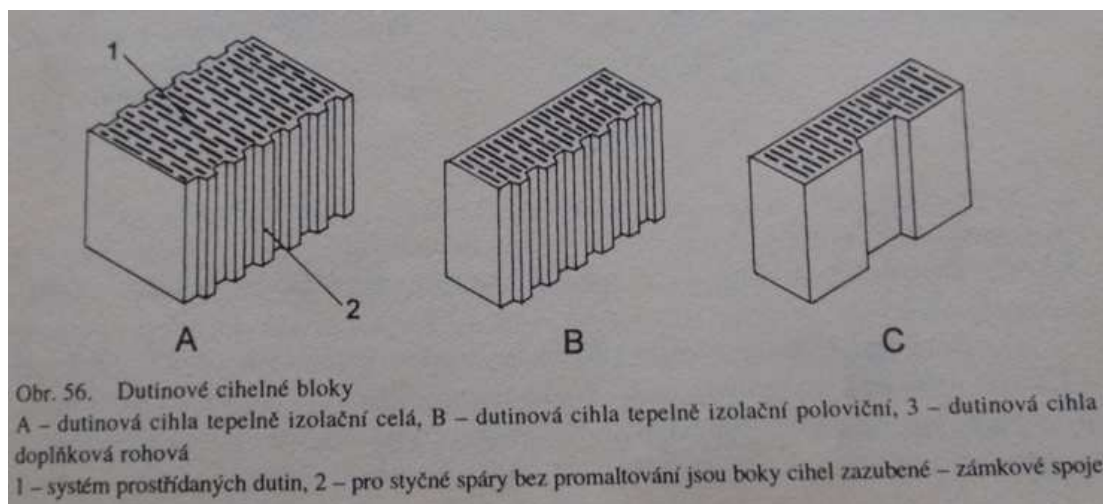
Vazba rohu zdi tloušťky 450 mm (1 - první vrstva, 2 - druhá vrstva)

3.3 KERAMICKÉ TVÁRNICE

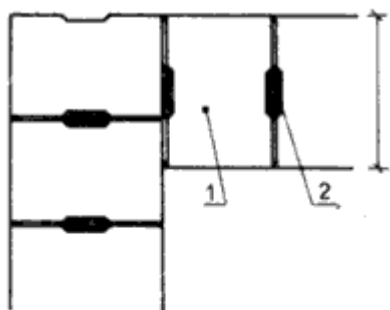
Tvárnice jsou vyráběny v různých velikostech a typech. Pro stěny, které mají zvýšené požadavky na tepelný odpor, jsou vyráběny tepelně izolační tvárnice. Pro vnitřní stěny jsou použity především levnější a únosnější tvárnice. Pro obvodové stěny se vyrábějí tvárnice o tloušťkách 300, 375, 400, 450, 500mm. Ty jsou vždy pokládány jako vazáky, to znamená kratší stranou tvárnice k lici stěny. Výška je zpravidla 250mm.

3.3.1 VZNIK KERAMICKÝCH TVÁRNIC

Důvodem je především rychlost vyzdívání, kvůli používání nepoměrně větších keramických tvárnic oproti klasickým cihlám. Nicméně použitím tvárnic, získáme taktéž lepší tepelně technické vlastnosti zdiva. Obsahují totiž dutiny, které výrazně zvyšují tepelný odpor celkové konstrukce.

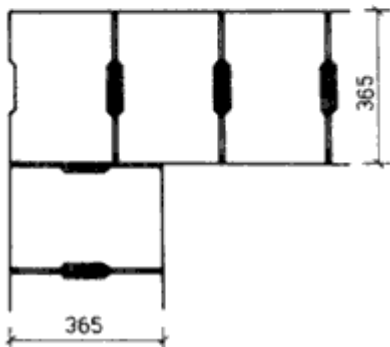


1. VRSTVA



Vazba rohu z tvarovek CD-INA (1 - CD-INA, 2 - malta)

2. VRSTVA



3.3.2 POROVNÁNÍ TVÁRNIC S CIHLOU PLNOU

Keramický blok
POROTHERM 36.5 P+D



Cihla plná pálená



Parametry	Porotherm 36,5 P+D	Cihla plná
Rozměry d/š/v (mm)	247/365/238	290/140/65
Objemová hmotnost (kg/m ³)	780	1 900
Hmotnost (kg/ks)	16,3	4,7
Pevnost v tlaku (MPa)	8 - 15	15 - 80
Tloušťka zdiva (mm)	365	300
Tepelný odpor (m ² k/W)	2,82	0,375
Součinitel tepelné vodivosti (W/mK)	0,13	0,8
Součinitel prostupu tepla (W/m ² K)	0,33	2,67

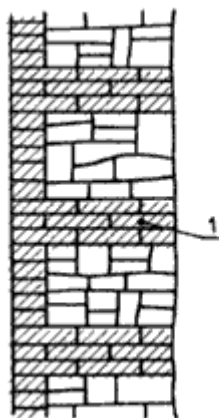
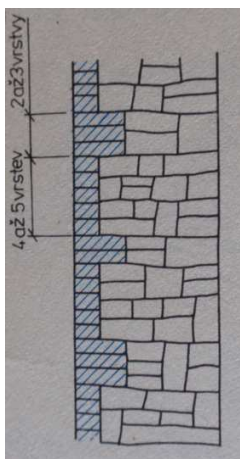
Na tomto porovnání je vidět, že keramická tvárnice má ve všech ohledech, mimo pevnosti v tlaku, lepší vlastnosti.

3.3.3 TEPELNÉ MOSTY U KERAMICKÝCH TVÁRNIC

V současnosti se neustále zpřísňují požadavky na vlastnosti obvodových konstrukcí, tudíž je potřebné vymezit se vznikání tepelných mostů. Tyto mosty byly dříve především v tlustých maltových spojích, tudíž se používají například lepidla či pěny místo malt a to ve velmi malých tloušťkách 1-2 mm. Svislá spára se nemaltuje, je tvořena systémem per a drážek ve tvarovkách.

3.4 SMÍŠENÉ ZDIVO

Toto zdivo se používalo především v dřívějších dobách. Je to kombinace zdiva kamenného a cihelného. Kamenné zdivo se umísťovalo směrem k exteriéru, cihly pak v interiéru. Tam vytvořily čistý povrch (dobrý podklad pro omítky). Pro lepší spolupůsobení se někdy zdivo prokládalo pásy (řetězy) z cihel.

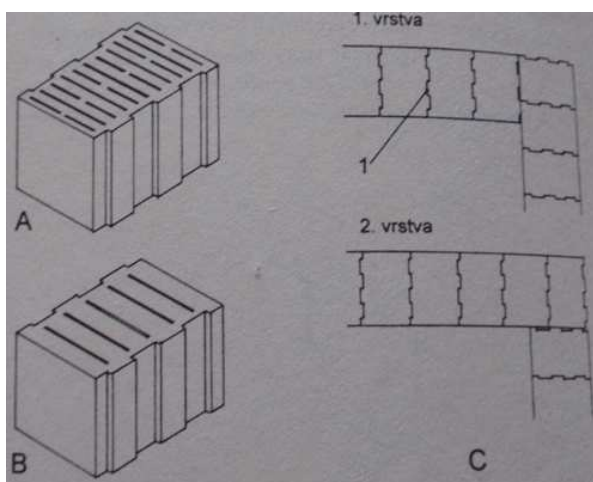


Smíšené zdivo z cihel a lomového kamene (1 - řetězy)

3.4 BETONOVÉ TVÁRNICE

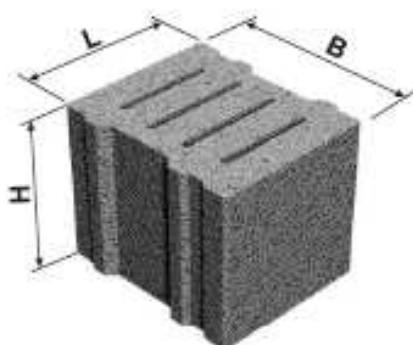
3.4.1 TVÁRNICE S LEHKÝM KAMENIVEM

Jedná se o tvárnice vyrobené z vylehčených betonových směsí. Do směsi se dříve přidávala jako plnivo škvára, nyní ji nahradil expandovaný keramický granulát (např. keramzit). Tvárnice mají pro vylehčení svislé dutiny. Při zdění tak musíme dávat pozor aby nám malta nezatékala do těchto dutin. Takovéto tvárnice s lehkým kamenivem známe například pod názvem Liapor.



Takto vylehčené tvárnice pak mají zlepšené izolační vlastnosti. V porovnání s klasickou cihlou plnou dosáhneme výrazně lepších hodnot tepelného odporu. Pouze v pevnosti na tlak má cihla plná lepší vlastnosti.

Liapor M 300



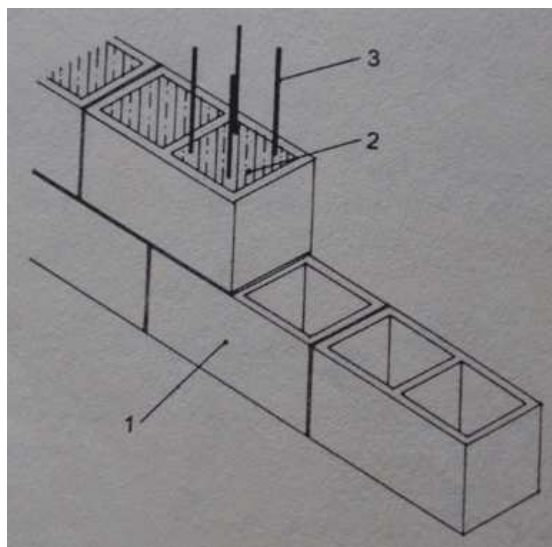
Cihla plná pálená



Parametry	Liapor M 300	Cihla plná
Rozměry d/š/v (mm)	247/300/240	290/140/65
Objemová hmotnost (kg/m ³)	650	1 900
Hmotnost (kg/ks)	11,9	4,7
Pevnost v tlaku (Mpa)	2	15 - 80
Tloušťka zdiva (mm)	300	300
Tepelný odpor (m ³ k/W)	1,92	0,375
Součinitel tepelné vodivosti (W/mK)	0,156	0,8
Součinitel prostupu tepla (W/m ² K)	0,54	2,67

3.4.2 TVÁRNICE S HUTNÝM KAMENIVEM

Jedná se opět o dutinové tvárnice, které se vyrábějí z vybroliovaného beronu o vyšší pevnostní třídě. Jsou vhodné především jako nosné vnitřní zdivo a jako nosná část v sendvičovém obvodovém plášti. Tvárnice mají hladký povrch, nebo již opatřený povrchovou úpravou. Pokud provedeme výstavbu kvalitně, můžeme pouze pohledovou část opatřit pouze nátěrem, bez nanesení omítky (pokud není kladen důraz na vzhled). Tvárnice mohou mít obdélníkové nebo čtvercové dutiny, pak je můžeme použít jako bednicí prvky (ztracené bednění)

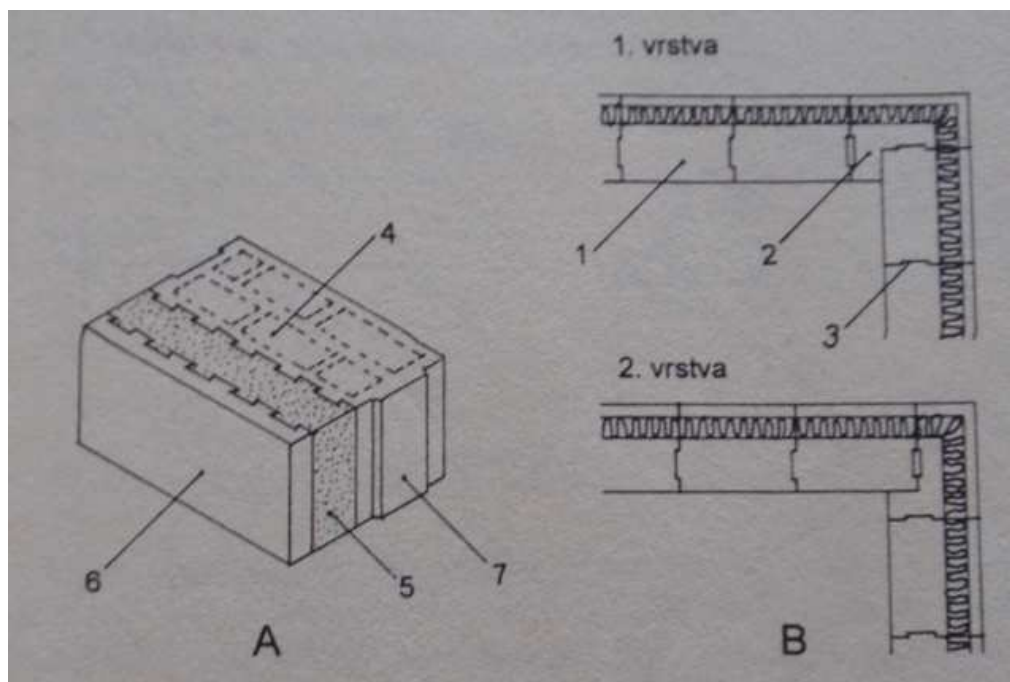


Použití tvárnic jako ztracené bednění

1- tvárnice, 2 – vyplnění dutiny betonem, 3 – možnost vložení výztuže

3.4.3 IZOLAČNÍ VRSTVENÉ BETONOVÉ TVÁRNICE

Jsou to betonové tvárnice opatřené průběžnou dutinou, ve které je vložena polystyrenová vložka.



3.4.4 PÓROBETONOVÉ TVÁRNICE

Pórobeton je druh lehkého betonu (objemová hmotnost $< 2000 \text{ kg/m}^3$ v suchém stavu) s dobrými tepelně a zvukově izolačními schopnostmi. Jedná se o beton tzv. přímo lehčený, což znamená, že vylehčení bylo dosaženo při výrobě vytvořením pórů přímo do vlastní hmoty betonu. Podle složení dělíme pórobeton na plynobeton, plynosilikát, pěnobeton a pěnositilikát.

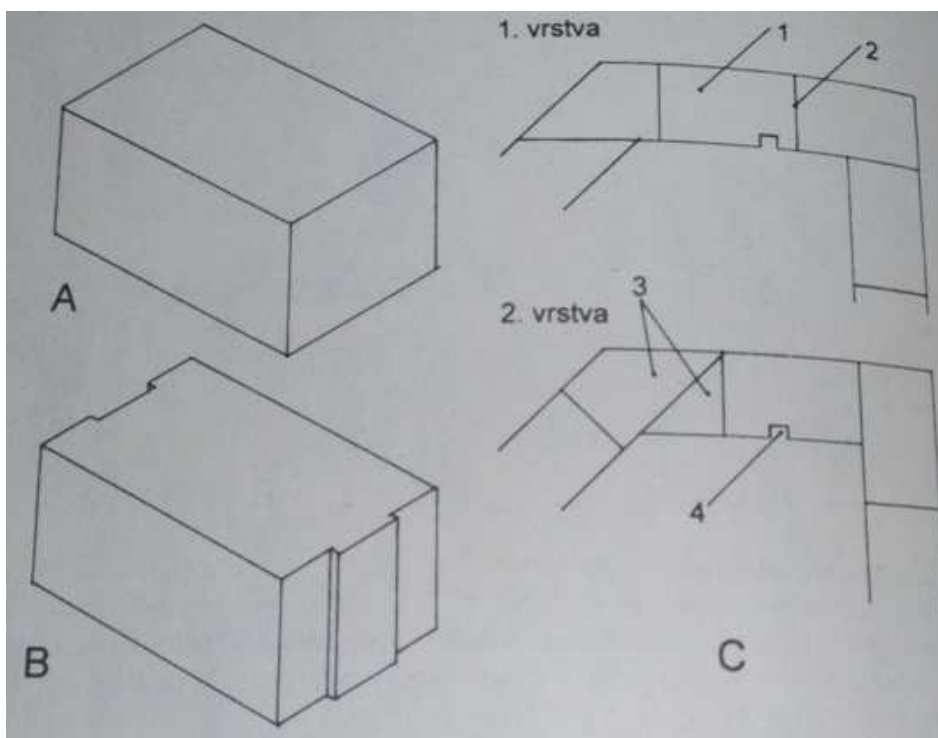
Pórobeton se stejně jako klasický beton vyrábí ze třech základních složek - plniva, pojiva a vody. V případě pórobetonů se jako plnivo používá křemičitý písek nebo elektrárenský popílek (popř. škvára nebo struska). Jako pojivo se používá cement, vápno, nebo směs cementu s vápnem. Pórobeton můžeme dle plniv rozdělit na:

Plynobeton - pojivem je cement a vylehčení se dosahuje plynem, který vzniká chemickou reakcí v důsledku vložení hliníkového prášku nebo pasty

Plynosilikát - pojivem je vápno a vylehčení se dosahuje stejně jako v případě plynobetonu

Pěnobeton - pojivem je cement a vylehčení se dosahuje vmícháním pěnotvorné přísady - stabilní pěny

Nevýhodou tohoto materiálu je jeho vysoká nasákavost, při nasáknutí vody velice rychle ztrácí pevnost a tepelně izolační vlastnosti.



Pórobeton ve srovnání s klasickou cihlou plnou pálenou:

Ytong P2 - 400



Cihla plná pálená



Parametry	Ytong P2 - 400	Cihla plná
Rozměry d/š/v (mm)	300/249/599	290/140/65
Objemová hmotnost (kg/m ³)	500	1 900
Hmotnost (kg/ks)	22,5	4,7
Pevnost v tlaku (Mpa)	2,6	15 - 80
Tloušťka zdiva (mm)	300	300
Tepelný odpor (m ³ k/W)	3,13	0,375
Součinitel tepelné vodivosti (W/mK)	0,096	0,8
Součinitel prostupu tepla (W/m ² K)	0,3	2,67

4. ROZDĚLENÍ ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ DLE ÚČELU

4.1 NOSNÉ STĚNY

Nosná stěna je stěna navržena pro přenášení zejména svislého zatížení (např. zatížení stropní a střešní konstrukce) a vlastní tíhy, ale i vodorovného zatížení (např. větrem).

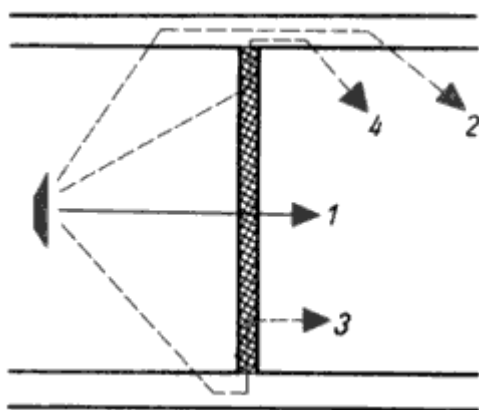
Zajišťují stabilitu, tuhost a svým uspořádáním přenášejí zatížení. Požadavky na takovéto stěny jsou především únosnost, odolnost proti ohni, izolační vlastnosti (proti vodě, tepelně izolační, zvukově izolační a proti otřesům)

Rozdělení nosných stěn dle uspořádání:

- průčelní
- dvorní
- boční
- střední nosné
- schodišťové

4.1 NENOSNÉ STĚNY – PŘÍČKY

Jsou to tenké, svislé, samonosné konstrukce, které rozdělují jednotlivé trakty na místnosti a tím vytvářejí dispozici. Jednou z důležitých vlastností, které musí mít je dobrá zvuková neprůdušnost. Ta závisí na materiálu příčky, technologii vyzdění, a způsobu šíření zvuku.



Šíření zvuku příčkou (1 - přímý přenos, 2 - nepřímě bočními stěnami do chráněného prostoru, 3 - nepřímě z bočních stěn do příčky a odtud do chráněného prostoru, 4 - nepřímě z příčky do bočních stěn a odtud do chráněného prostoru)

Šíření zvuku: přímím přenosem - tj. přenášením vzduchem (vlněním se zvuk šíří vzduchem a rozkmitá příčku, odkud akustická energie vyzařuje do prostoru)

nepřímím přenosem - tj. vedením zvuku hmotou, což může probíhat třemi cestami:

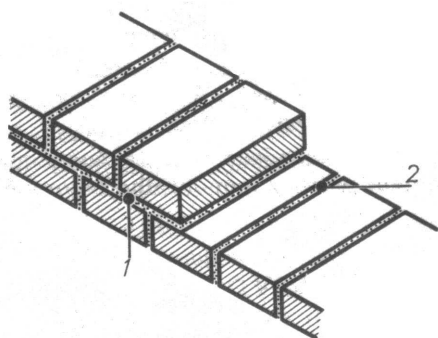
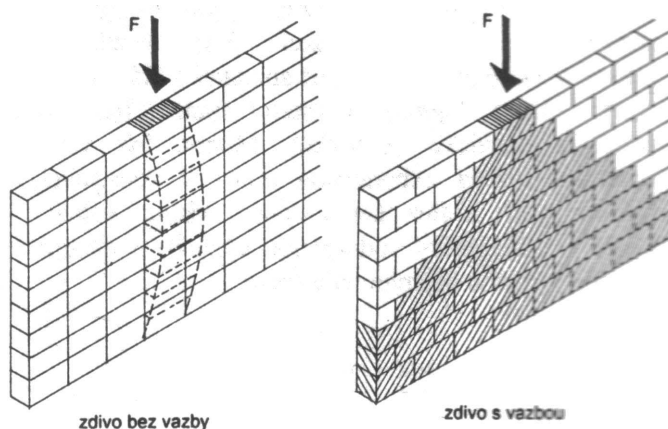
- akustická energie vniká do bočních stěn, do stropu a do podlahy a v prostoru je těmito stěnami vyzařována
- akustická energie, která vnikla do bočních stěn a stropů, se přenáší do příčky a z ní vyzařuje do prostoru
- akustická energie vniká vzduchem do příčky, příčkou se přenáší do bočních stěn a do stropu a odtud vyzařuje do prostoru

Vzduchová neprůzvučnost – je schopnost příček zeslabovat zvuk šířící se vzduchem při průchodu danou konstrukcí a vyjadřuje se neprůzvučností R (dB), dříve stupeň neprůzvučnosti. Dělicí stěna má zabránit šíření akustické energie materiálem ohraničujících konstrukcí. Měla by dosáhnout co největšího snížení akustické energie šířící se vzduchem při průchodu příčkou.

5. POŽADAVKY NA ZDĚNÉ KONSTRUKCE

5.1 STATICKÝ POŽADAVEK

Konstrukce musí zvládnout přenést všechno zatížení, které se na zeď přenes, do základové spáry. Na výslednou únosnost zdiva nemají však vliv pouze mechanické parametry spojovaných materiálů, ale také jejich uspořádání. Vazba má velký vliv na rovnoměrné rozložení tlaku, a tím i na celkovou únosnost zdiva. Zdivo jako nosný materiál má určité charakteristické vlastnosti, které určují formy a principy jeho použití v konstrukci: velká pevnost v tlaku, velmi malá pevnost v tahu a smyku.

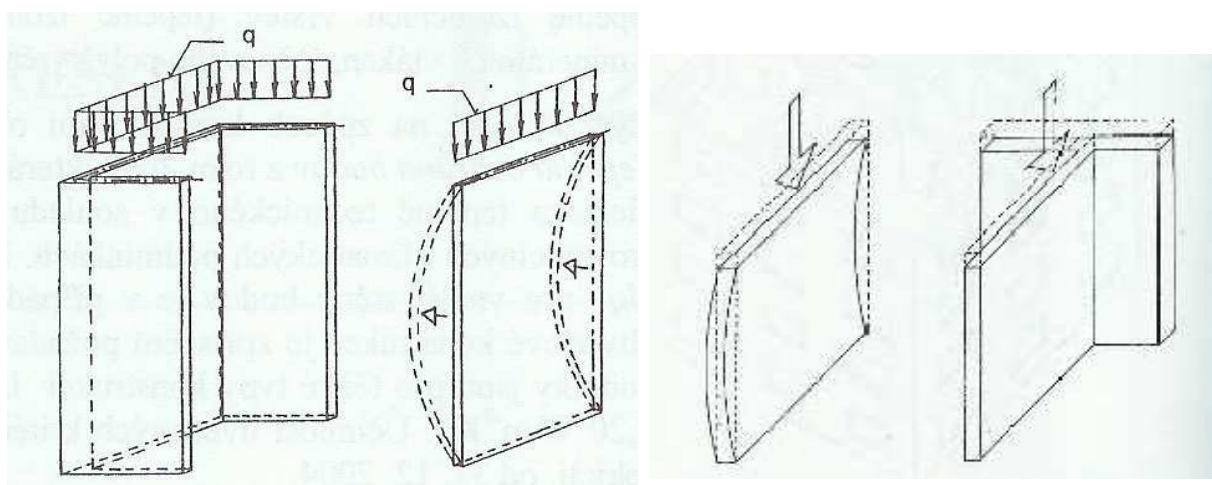


Spojování cihel: 1 – ložná spára, 2 – styčná spára

Hlavní funkcí je přenos zatížení ze stropních konstrukcí, schodišť a střechy prostřednictvím základů do základové spáry, kde by toto zatížení mělo být distribuováno do základové půdy.

Namáhání stěnových konstrukcí:

- zatížení je rozloženo liniově – dostředně (centricky),
- mimostředně (excentricky),
- vzpěrný tlak – štíhlé vysoké prvky,
- o způsobilosti k-ce rozhoduje možnost vybočení (ve směru menší tuhosti – menšího momentu setrvačnosti)



Ztužující funkce zajišťuje přenos vodorovného zatížení, stěny jsou schopny přenášet toto zatížení v podélném směru (vysoká ohybová tuhost). Vodorovné zatížení působící kolmo na střednicovou rovinu stěny. Zde je nutno zajistit prostorovou tuhost k-ce = ztužující stěna, tuhá stropní deska.

5.2 IZOLAČNÍ POŽADAVEK NA ZDĚNÉ KONSTRUKCE

Stěny oddělují prostory s různou teplotou prostředí, proto je nutné dbát na tepelně izolační vlastnosti konstrukcí dané v normě ČSN 73 0540 -2. Objekt dále musí splňovat zákon 406/2006 Sb. hospodaření energií. Za účelem zajištění tepelné pohody jsou normou taktéž dány min. teploty vnitřního vzduchu a relativní vlhkosti v místnosti.

Zlepšení tepelně izolačních vlastností můžeme zajistit pomocí vylehčování materiálu ve hmotě, provedením vzduchové mezery a dutin v konstrukci (dojde ke snížení pevnosti), nebo kombinací různých materiálů.

Popis konstrukce		Součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² ·K)]	
		Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně Podlaha nad venkovním prostorem		0,24	0,16
Strop pod nevytápěnou půdou se střechou bez tepelné izolace Podlaha a stěna s vytápěním (vnější vrstvy od vytápění)		0,30	0,20
Stěna vnější Střecha strmá se sklonem nad 45°	lehká	0,30	0,20
	těžká	0,38	0,25
Podlaha a stěna přilehlá k zemině (s výjimkou případů podle poznámky 2) Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,60	0,40
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k částečně vytápěnému prostoru Strop a stěna vnější z částečně vytápěného prostoru k venkovnímu prostředí		0,75	0,50
Stěna mezi sousedními budovami Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,05	0,70
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,30	0,90
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,2	1,45
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,7	1,80

Akustická funkce je dána požadavky na ochranu lidí před hlukem ve vnitřním prostředí dle vyhlášky 148/2006 SB.: V denní době (6:00-22:00) nesmí vážená hladina akustického tlaku $L_{A,max}$ uvnitř obytného prostoru překročit 40dB a v noci max. 30dB.

Požadavky na vnitřní konstrukce jsou dány v normě ČSN 73 0532 = min. hodnota vážené stavební neprůzvučnosti R'_w dB. Obecně můžeme říct, že zlepšením akustických vlastností dosáhneme zvýšením objemové hmotnosti materiálu stěny.

Chráněný prostor	Požadavky na zvukovou izolaci (dB)			
Hlučný prostor	stěny $R'_w; D_{nT,w}$	dveře R_w	stropy	
			$R'_w; D_{nT,w}$	$L'_{n,w}$
Obytné místnosti budov				
Ostatní místnosti jednoho bytu kromě rodinných domů	42	–	42	68
Všechny místnosti druhých bytů	52	–	52	58
Společné prostory domu (schodiště, vestibuly, chodby, terasy)	52	32	52	58
Společné uzavřené prostory domu (např. půdy, sklepy)	47	–	47	63
Průchody, podchody	52	32	52	53
Podjezdy, průjezdy, garáže	57	–	57	48
Provozovny s hlukem v době do 22 hodin ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	57	–	57	53
Provozovny s činnostmi i po 22. hodině ($L_{A,max} \leq 85$ dB)	62	–	62	48
Provozovny s činnostmi i po 22. hodině ($85 \text{ dB} < L_{A,max} \leq 95$ dB)	–	–	72	38

5.3 PROTIPOŽÁRNÍ POŽADAVEK

Každá konstrukce má danou požadovanou požární odolnost v minutách. Nosné konstrukce si uchovávají po předepsanou dobu únosnost a stabilitu. Tím je omezen rozvoj a šíření požáru uvnitř budovy, je taktéž zamezeno šíření požáru na sousední objekty. Osoby musí bezpečně opustit budovu v předepsaném čase, tudíž je nutno posoudit délku únikových cest a požární odstupy. Stupnice požární odolnosti konstrukcí se určuje buď výsledkem zkoušek, normovou hodnotou nebo výpočtem. Splnění charakteristických vlastností požární odolnosti se označuje písmeny a dobou (t) v minutách, po kterou posuzované konstrukce splňují charakteristické vlastnosti.

Stavební konstrukce se podle požární odolnosti zařazují do této stupnice požární odolnosti: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180 minut. Doby jsou dále doplněny identifikačními písmeny a tvoří třídy požární odolnosti. (např. R 15, RE 15 ...)

Stavební konstrukce		Stupeň požární bezpečnosti požárního úseku						
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		Požární odolnost stavební konstrukce a nejvyšší dovolený stupeň hořlavosti použitých hmot						
Obvodové stěny zajišťující stabilitu objektu	v podzemních podlažích	30 DP1	45 DP1	60 DP1	90 DP1	120 DP1	180 DP1	180 DP1
	v nadzemních podlažích	15+	30+	45+	60+	90+	120 DP1	180 DP1
	v posledním nadzemním podlaží	15+	15+	30+	30+	45+	60 DP1	90 DP1
Obvodové stěny nezajišťující stabilitu objektu		15+	15+	30+	30+	45+	60 DP1	90 DP1

6. MALTY

Všeobecně se pro zdění zdiva používá obyčejná vápenocementová malta složená z cementu, vápenného hydrátu a písku, popř. s příměsí přísad. Pro zdění lze rovněž použít maltu vyrobenou z cementu s přidavkem plastifikační přísady a písku.

Malty mohou být vyráběny z jednotlivých surovin buď přímo na stavbě (větší pracnost, nezaručená kvalita vzhledem k problematickému udržení poměru surovin při míchání a pořádku na stavbě, nutnost ověřovacích zkoušek, vyšší nároky na velikost staveništní plochy apod.) nebo lze s výhodou používat malty průmyslově vyráběné. Tyto malty se

dodávají jako suché maltové směsi v pytlích nebo volně ložené v zásobnících silech o různém objemu nebo jako čerstvé malty (malta průmyslově vyráběná zavlhlá). Při zdění z maloformátových cihel se používá vápenocementová malta o pevnosti v tlaku min. 2,5 MPa (tř. M 2,5). Pokud chceme zvýšit tepelný odpor konstrukce, musíme použít tepelněizolační malty, které mají tyto parametry ještě zpřísněny a navíc uvádějí součinitel tepelné vodivosti. Konkrétní hodnoty jsou uváděny v technických listech. Malty jsou vylehčeny buď fyzikálně (perlitem, keramzitem, agloporitem apod.) nebo chemicky (provzdušňující přísady), ve většině případů se však jedná o kombinaci obou typů vylehčení.

Konstrukce, které jsou namáhány nejen staticky, ale zejména tepelně (velké teplotní rozdíly při provozu a mimo provoz), musí být vyzdívány na zvláštní maltu, zejména konstrukce ve vnějším prostředí, kde by mohlo při použití normální malty docházet ke vzniku výkvětů, trhlin apod. Tato malta musí být třídy min. M 5, musí být méně nasákavá a upravená proti tvorbě výkvětů. Z těchto důvodů je nutné používat pouze průmyslově vyráběné malty určené k těmto účelům.

Seznam použité literatury:

- [1] Zdivo a jeho historický vývoj pro současnost – Jana Horká
- [2] Přednášky Zděné konstrukce BL06 – Pavel Šulák
- [3] Pozemní stavitelství I – Václav Hájek a kol., Sobotáles, Dotisk 2002
- [4] Skripta - Zděné konstrukce M04 – Rostislav Jeneš, Božena Podroušková
- [5] Přednášky prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc., FAST VUT BRNO
- [6] <http://www.presbeton.cz>
- [7] <http://www.liapor.cz>
- [8] <http://www.wienerberger.cz>
- [9] <http://heluz.cz/>
- [10] <http://www.cscm.cz/>
- [11] <http://cs.wikipedia.org>
- [12] <http://stavebnikomunita.cz/profiles/blogs/kamenne-zdivo>