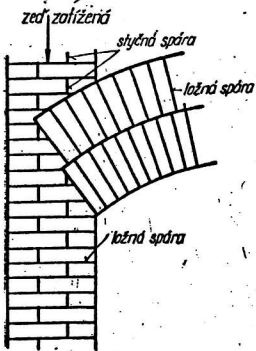
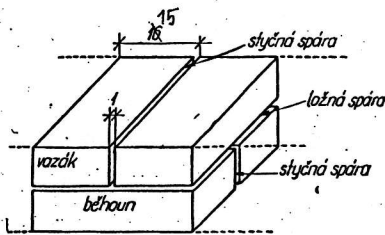


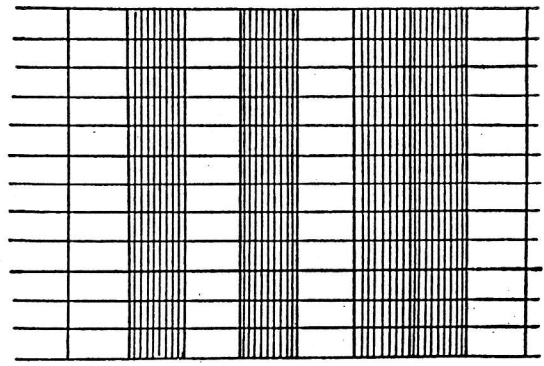
Obr. 68. Rozněšení tlaku ve zdivu z materiálu nřhodně na sebe nakupeného



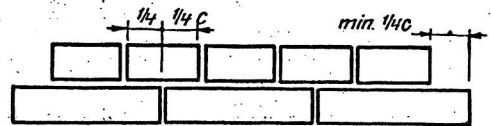
Obr. 69. Zřivo klenby



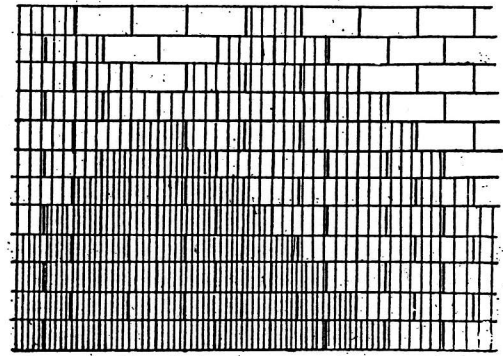
Obr. 70. Zřazornřnř střčnř a lořnř spřry



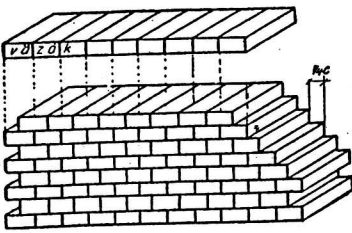
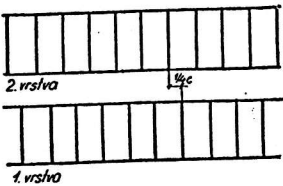
Rozněšení tlaku ve zřivu s prřbřžnřmi střčnřmi spřrami



Obr. 72. Detail převazovřnř střčnř spřry pro cihly klasickeho formřtu



Rozněšení tlaku ve zřivu, jehoř střčnř spřry jsou převazovřny o řtvřiku cihly



Obr. 76. Vazba vazřkovř

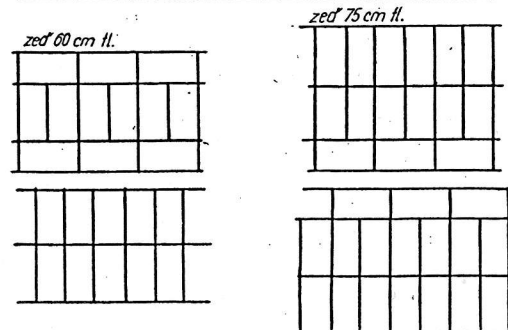
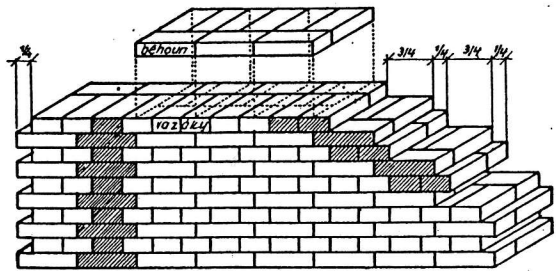
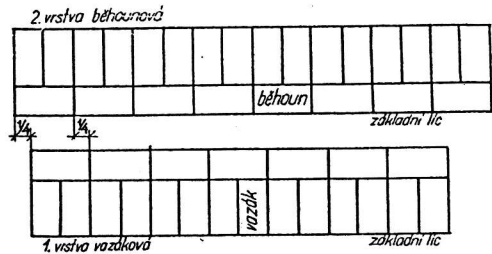
svazuje zřivo, jednak vytvřřř charakteristickř obrazec v lici zřdi, kterř usnadřuje kontrolu sprřvnosti zřdřnř (obr. 77).

Jinřch druhř vazeb, jako křřřovř, polskř, gotickř, holandskř, pouřřvř se vřhradnř k ozdobenř neomřtnutřho lici zřdiva (obr. 78). Vřdř vřak dbřme, aby ve zřivu byl co nejvřřřř poret vazřkř a co nejmřnř řastř cihel. Mř vřdř břt snahou vyzřdit zřivo z cihel celřch.

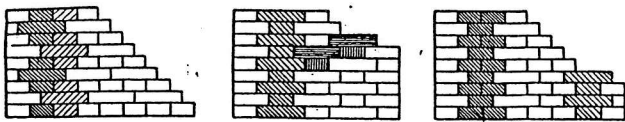
d) **Mnohořřdkovř** — u nřs dosud nepouřřivanř, avřak v ostatnřch střtech, zejmřna v SSSR, je znařnř rozřřřen mnohořřdkovř

zpřsob vyzřdivřnř, t. j. převazovřnř cihel kolmo k lici jen v kařdř přtř a řestř vrřstvř; třm se tento zpřsob vazby liřř od vazby dosavadnř, kde je převazovřnř v kařdř vrřstvř. Při vyzřdivřnř mnohořřdkovřm zpřsobem se kladou řtyřř vrřstvy nad sebou z břhounř, teprve přtř a řestř vrřstva z vazřkř. Americkř zpřsob při mnohořřdkovř vazbř převazuje střčnř spřry o řtvřř cihly jako při obvyklřm zpřsobu vazby. Třm je nutno v detailch vyzřdivřnř (ukonřenř zřdi, ostřnř oken a dveřř a pod.) pouřřivat k vyrovnřnř vazby řastř cihly, jako řtvřřtek, přskř, třřřtvřřtek a pod. (obr. 79). Americkou vazbu zdokonalili profesor **Onřřik** v SSSR třm zpřsobem, ře přeřel k převazovřnř o přl cihly, a tak omezil přřsekřvřnř cihel při vazbř detailř na nejmenř mřru. Zřstřvř tedy pouze přřsekřvřnř přlek, a třm odpadř nezpracovatelnř odpad.

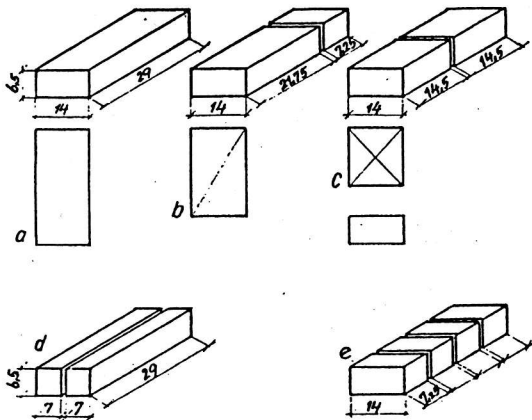
Převazovřnř o přl cihly je třř vřhodnřřř při sředřnř zřkladovř přdř. Při normřlnř vazbř převazovřnřm o řtvřř cihly nastřvř totřř poruřenř zřdiva ve spřře, kdeřto ve zřivu vyzřdřnřm zpřsobem Onřř-



Obr. 77. Vazba polokřřřovř prřbřžnřch zřdi tlustřch 45, 60, 75 cm



Obr. 78. Vazba křížová, polská, gotická



Obr. 79. Díly cihly: a — celá cihla, b — třičtvrtka, c — půlka, d — pásek, e — čtvrtka

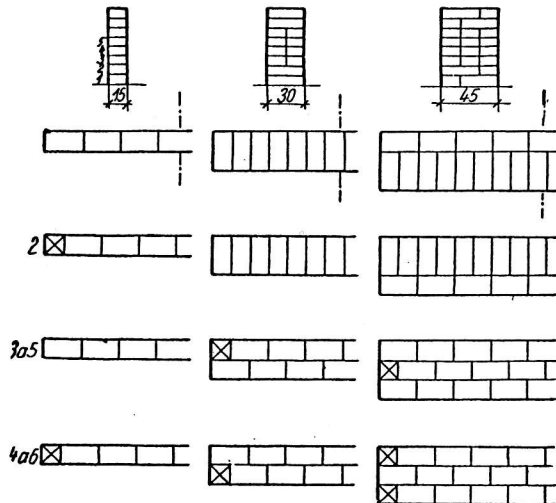
čikovým jde výsledná tlaková spára přes cihlu, která porušení odolává. Zkouškami bylo prokázáno, že únosnost mnohořádkového zdiva je pouze nepatrně menší než zdiva s vazbou normální.

Průběžné zdivo se *Oniščíkovou* methodou vyzdívá takto:

1. Zeď tlustá 15 cm: vyzdívá se obvyklým způsobem, převázání o půl cihly (obr. 80).
2. Zeď tlustá 30 cm: první a druhá vrstva vazáková, třetí až šestá běhounová s vystřídáním styčných kolmých spár k líci zdi o půl cihly (obr. 81).

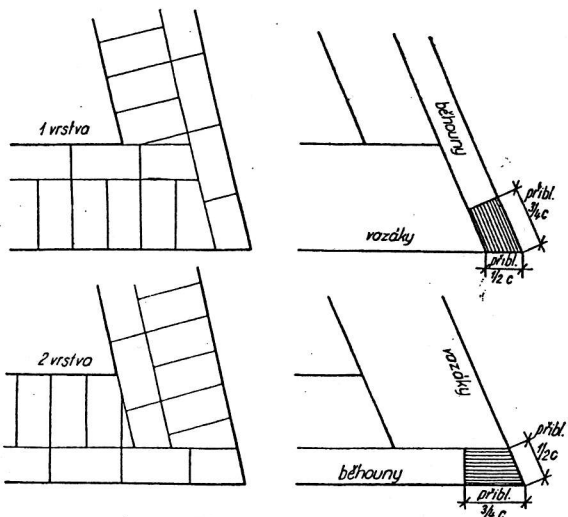
3. Zeď tlustá 45 cm: první a druhá vrstva vyvázána obvyklým způsobem, převázování však o půl cihly. Styčné spáry kolmé k líci procházejí v těchto vrstvách celou tloušťkou zdi a dodatečně se zaplňují maltou. Vrstva třetí až šestá je běhounová. Styčné spáry kolmé k líci nesmějí procházet celou tloušťkou zdi, a jsou proto jednotlivé běhouny o půl cihly vystřídány (obr. 82).

4. Zeď tlustá 60 až 90 cm: první a druhá vrstva se klade obvyklým způsobem. Běhouny přesahují o půl cihly. Vrstva třetí až šestá je

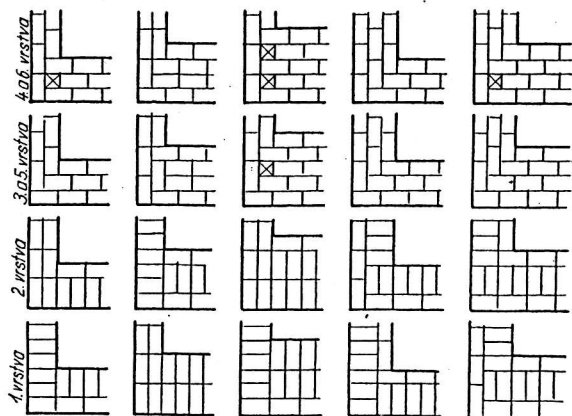


Obr. 80, 81, 82. Vyzdívání zdi tlustých 15, 30, 45 cm Oniščíkovým způsobem

vyvázána běhouny tak, aby styčné spáry kolmé k líci neprocházely celou tloušťkou. Výplň zdi se může pokládat dvojím způsobem: buď se spáry kolmé k líci zdi vystřídají v každé řadě o půl cihly, nebo styčné spáry ve dvou řadách vedle sebe procházejí zároveň bez vystřídání.



Obr. 92. Zásady a vazba ostrých rohů



Obr. 93. Vazba rohů Oniščíkovým způsobem

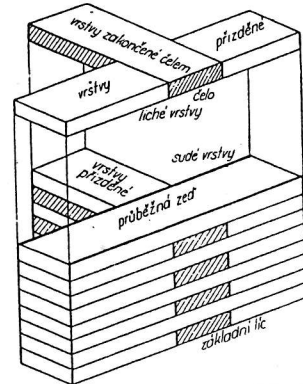
při čemž d = šířce zkoseného běhounu (obr. 92). Tupý i ostrý roh má být bez styčných spár a rohové cihly se mají svou velikostí přibližovat normální cihle, totiž být co největší.

Pro vyvázování rohů způsobem Oniščíkovým ovšem tato pravidla neplatí. Při tomto způsobu se vazba první zdi provádí až do líce druhé zdi vždy v každé liché vrstvě, kdežto vazba druhé zdi se provádí do líce první zdi v každé sudé vrstvě (obr. 93). Tím je potřeba dílů cihel skutečně minimální, čímž se odstraňuje z větší části pracné sekání cihel a snižují ztráty materiálové a časové ztráty. Převázání v koutech je na půl cihly v běhounových vrstvách.

c) Ukončení zdi ve zdi

Podobně jako při vazbě rohů postupujeme při zavazování jedné zdi, končící ve druhé probíhající, ať je spojení pod jakýmkoliv úhlem (obr. 94). Tento úhel spojení mění pouze určení základního líce zdiva, a to při pravotohlém připojení je u průběžné zdi základní líc na volném jejím líci, kdežto u šikmého připojení je na straně připojované zdi. Vzájemného převázání vrstev dosáhneme, postupujeme-li při vyzdívání podle těchto pravidel:

1. Každá běhounová vrstva průběžné zdi se vyzdívá průběžně. Ukončující zeď se pouze k této průběžné zdi přizdí normální vazbou. Přitom je třeba dbát na to, aby líc přizdívané zdi nepřecházel do styčných spár zdi průběžné. Tyto spáry — dělicí spáry — musí být odsazeny o čtvrt cihly (obr. 95). U šikmého připojování je výchozím bodem pro dělicí spáry průsečík dvou vnitřních líců (v ostrém úhlu, obr. 96), který značíme jako bod A. Z toho bodu vedeme

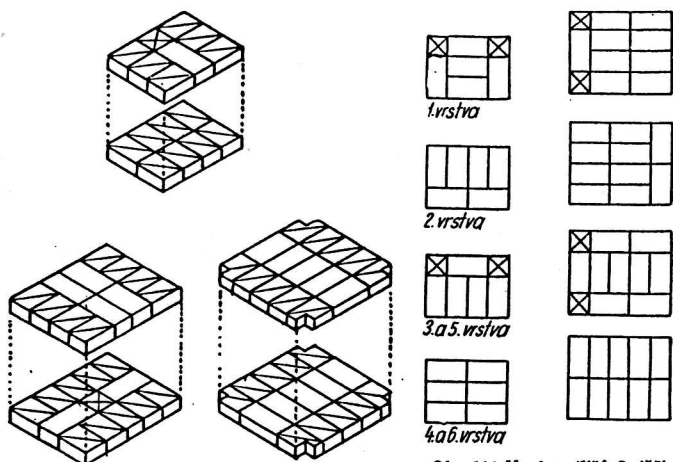


Obr. 94. Schema připojování zdi

ještě podotknout, že ostré zakončení rohů při spojování jednotlivých zdí není výhodné (v rozích se udržuje prach). Proto se často rohy zaoblují. Vazba zaoblených rohů se řídí velikostí poloměru zaoblení. Při malém zaoblení (malý poloměr) se roh vyvažuje normálně jako ostrý, pouze nárožní cihly se přisekávají do žádaného zaoblení. Je-li však poloměr větší, vyzdívá se běžná vazba z cihel přiseknutých ve styčných spárách do klínovitého tvaru nebo se napomáhá rozšířením spár v lici vnějším a jejich zúžením v lici vnitřním. Zakřivení u velkých poloměrů se dosahuje jen klínovitými spárami a cihly se již nepřisekávají. Ve zvláštních případech se používá speciálních klínovitých zaoblených tvárníc (na př. u továrních komínů nebo vysokých pecí, kde by širší a nepravidelné styčné spáry byly na závadu).

Vyzdívání pilířů

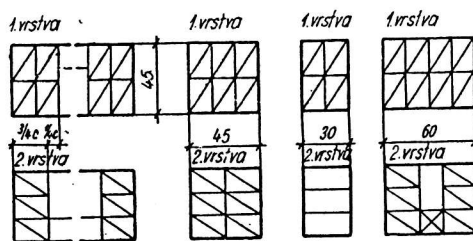
Zvláštním případem vazby jsou pilíře — zdi malého průřezu, ale značné výšky, které zachycují větší zatížení. Přestože jsou vyzdí-



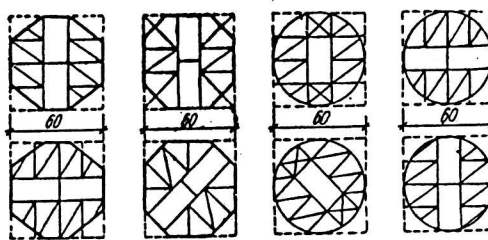
Obr. 111. Vazba pravoúhlých pilířů

Obr. 114. Vazby pilířů Oniščikovým způsobem

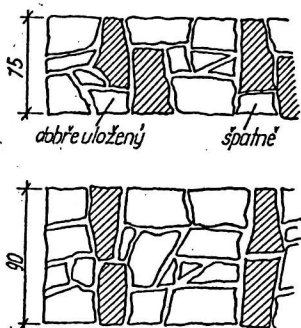
vány z velmi dobrého materiálu, nikdy nepůsobí jako dokonalý statický celek, a proto musí být jejich průřez dosti velký. Proto se jich používá jen zřídka. Většinou se nahrazují konstrukcí ze železobetonu nebo pilířem ocelovým s větší únosností a menším profilem. pro cihelný pilíř je nevhodnějším půdorysným tvarem čtverec nebo obdélník. Vazba takového pilíře je řešena jako vazba krátké zdi, ukončené v obou směrech čely. Při vyzdívání používáme celých cihel, půlek nebo devítek, kousků cihel se používat nesmí (obr. 111, 112). Pilíře polygonální a kruhové se zdi z mnoha kousků cihel, takže je jejich vazba velmi nedokonalá. Tento značný nedostatek musíme nahradit lepší maltou, jejíž pevnost v tlaku je větší než pevnost cihel samých, takže větší množství spár je nakonec k prospěchu konstrukce. V podstatě jsou kruhové a osmiboké pilíře vyvázané jako čtvercové s upravenými rohy (obr. 113). Výhodně je vyzdívat pilíře Oniščikovou metodou (obr. 114 na str. 104).



Obr. 112. Vazba pravoúhlých pilířů



Obr. 113. Vazby osmibokých a kruhových pilířů



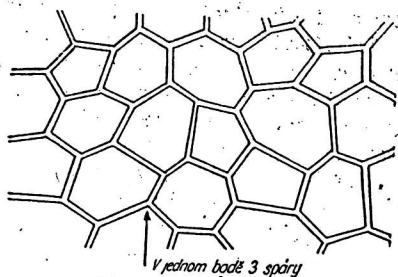
Obr. 124. Zdivo z lomového kamene



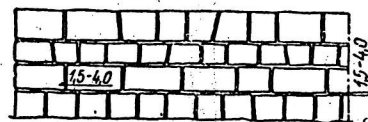
Obr. 125. Vazba zdiva z lomového kamene



Obr. 126. Zdivo z lomového kamene spárované



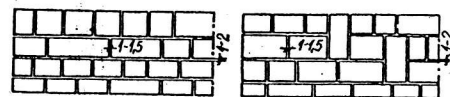
Obr. 127. Kyklopské zdivo



Obr. 128. Řádkové zdivo hrubě provedené

n.
mil.
15 mm.
k sobě
musí přes
12 cm. Na
padá jeden va.

hující běhouny o 20 cm (obr. 129). Při vyzdívání zdiva sv. vázaného se používá k provázání kamenů, jejichž výška se výšce dvou nebo i více vrstev.



Obr. 129. Čisté řádkové zdivo obyčejné a svíste provázané

1.5.2 Pojmy vztahující se k pevnosti zdiva

charakteristická pevnost zdiva (characteristic strength of masonry) – předepsaná hodnota pevnosti zdiva při 5-ti procentní pravděpodobnosti (5-ti procentní kvantit) dosažení hypotetické mezní pevnosti testované série. Tato hodnota obecně koresponduje s předepsaným kvantilem předpokládaného statistického rozdělení jednotlivých vlastností materiálu nebo prvku v testované sérii. Jmenovitá hodnota je v některých souvislostech užívána jako charakteristická hodnota.

pevnost zdiva v tlaku (compressive strength of masonry) – pevnost zdiva v tlaku bez vlivu omezení deformací v kolímém směru, štíhlosti a výstřednosti zatížení

pevnost zdiva ve smyku (shear strength of masonry) – pevnost zdiva namáhaného smykovými silami

pevnost zdiva v ohybu (flexural strength of masonry) – pevnost zdiva namáhaného ohybovými momenty

soudržnost (adhesion) – efekt malty vyvíjející tahovou nebo smykovou odolnost na kontaktním povrchu mezi maltou a zděcím prvkem

1.5.3 Pojmy vztahující se ke zděcím prvkům

zděcí prvek (masonry unit) – předem zhotovený prvek, určený pro uložení ve zdivu

skupiny 1,2,3 a 4 zděcích prvků (groups 1, 2, 3 and 4 masonry units) – označení skupin zděcích prvků podle poměrné velikosti a orientace otvorů ve zděcích prvcích po jejich uložení ve zdivu

ložná plocha (bed face) – dolní nebo horní plocha zděcího prvku při jeho zamýšleném uložení ve zdivu

prohlubeň (frog) – vybrání vytvořené během výroby v jedné nebo obou ložných plochách zděcího prvku

otvor (hole) – záměrně vytvořený volný prostor, který prochází zděcím prvkem úplně nebo částečně, tj. průběžný (díra) nebo neprůběžný (dutina)

úchytný otvor (griphole) – záměrně vytvořený otvor ve zděcím prvku, umožňující snadší uchopení a zvednutí zděcího prvku jednou nebo oběma rukama, popř. strojem

žebro (web) – přepážka z plného materiálu mezi otvory ve zděcím prvku obvodové žebro (shell) – plný materiál mezi otvorem vnějším povrchem (obvodem) zděcího prvku

celková plocha (gross area) – plocha průřezu vedeného zděcím prvkem bez odečtení průřezových ploch děr, dutin a drážek

pevnost v tlaku zděcích prvků (compressive strength of masonry units) – průměrná pevnost v tlaku stanoveného počtu zděcích prvků (viz. EN 771-1 až EN 771-6)

normalizovaná pevnost v tlaku zděcích prvků (normalized compressive strength of masonry units) – pevnost v tlaku zděcích prvků převedená na pevnost za přírodního stavu vlhkosti ekvivalentního zděcího prvku s šířkou 100 mm a výškou 100 mm (viz. EN 771-1 až EN 771-6)

1.5.4 Pojmy vztahující se k maltě

maltá (masonry mortar) – směs anorganických pojiv, kameňu a vody, včetně přísad a příměsí, jestliže se vyžadují, pro for zdění, spojování a spárování zdiva

obyčejná maltá (general purpose masonry mortar) – maltá pro zdění bez speciálních vlastností, obvykle pro spáry s tloušťkou větší než 3 mm

maltá pro tenké spáry (thin layer masonry mortar) – návrhová maltá pro zdění s maximální velikostí kameňu menší nebo rovnou předepsanému rozměru

lehká maltá (lightweight masonry mortar) – návrhová maltá pro zdění, jejíž objemová hmotnost po ztvrdnutí ve vysušeném stavu je menší než předepsaná hodnota

navrhová maltá (designed masonry mortar) – maltá navržená a vyrobená pro stanovené vlastnosti a ověřená požadovanými zkouškami

předepsaná maltá (prescribed masonry mortar) – maltá předepsaného složení, tj. maltá vyrobená podle předem určeného předpisu, jejíž vlastnosti vyplývají z daného poměru složek

průmyslově vyráběná maltá (factory made mortar) – maltá dávkovaná a míchaná ve výrobně malt

předem dávkovaná maltá (prebatched masonry mortar) – maltá, jejíž složky se dávkuje ve výrobně malt a dodávají na stavenišť, kde se zamíchají podle výrobcem určených poměrů mísení a podmiňek

hotová maltá ze směsí vápna a písku (premixed lime and sand masonry mortar) – maltá, jejíž složky jsou dávkovány a míseny ve výrobně malt a dopraveny na stavenišť, kde se zamíchají podle výrobcem určených poměrů a podmiňek s dalšími složkami (např. cement) a s vápnem a pískem

staveništní maltá (site-made mortar) – maltá dávkovaná a míchaná z jednotlivých složek přímo na staveništi

pevnost malty v tlaku (compressive strength of mortar) – průměrná pevnost malty v tlaku stanoveného počtu zkušebních vzorků po 28 dnech ošetřování

1.5.5 Pojmy vztahující se k výplňovému betonu

výplňový beton (concrete infill) – beton použitý k vyplnění předem vytvořených dutin a mezer ve zdivu

1.5.6 Pojmy vztahující se k pomocným prvkům

hydroizolační vrstva (damp proof course) – vrstva, která zabraňuje pronikání vody ke zděcím prvkům nebo jiným materiálům použitým ve zdivu

stěnová spona (wall tie) – prvek pro spojení dvou vrstev dutinové (vrstvené) stěny nebo pro spojení zděné stěny s rámovou konstrukcí nebo pro spojení zděné přízdívky s vnitřní stěnou

pásek (strap) – prvek pro spojení zdiva s přílehlými konstrukcemi, např. se stropními konstrukcemi, podlahami a krovky

1.5.7 Pojmy vztahující se k maltovým spárám

ložná spára (bed joint) – vrstva malty mezi ložnými plochami zděcích prvků

příčná spára (perpend joint, head joint) – styčná maltová spára kolmá ke spáře ložné i k lici stěny

podélná spára (longitudinal joint) – svislá maltová spára uvnitř tloušťky stěny, rovnoběžná s lícem stěny

tenká spára (thin layer joint) – spára vyplněná maltou pro tenké spáry

spárování (jointing) – dohotovení maltové spáry během provádění režného zdiva

vyspárování (pointing) – vyplnění a dohotovení spár režného zdiva, jejichž povrch byl proškrabnut nebo ponechán nevyplněn pro vyspárování

1.5.8 Pojmy vztahující se k druhům stěn

nosná stěna (load-bearing wall) – stěna určená zejména pro přemášenou svislou zatížení a vlastní hmotnosti

jednovrstvá stěna (single-leaf wall) – stěna bez vnitřní dutiny nebo bez průběžné svislé spáry (vyplněné nebo nevyplněné) ve své rovině

dutinová stěna (cavity wall) – stěna, skládající se ze dvou rovnoběžných jednovrstvých stěn, účinně spojených stěnovými sponami nebo výzruží ložných spár. Prostor mezi oběma jednovrstvými stěnami (vrstvy) je buď ponechán jako souvislá nezaplněná dutina nebo je úplně či částečně vyplněn nenosným tepelně izolačním materiálem

dvouvrstvá stěna (double-leaf wall) – stěna skládající se ze dvou vrstev, mezi nimiž je souvislá podélná spára plně vyplněná betonem a jež jsou účinně spojeny stěnovými sponami nebo výzruží ložných spár, zabezpečujícími jejich úplné spolupůsobení proti účinkům zatížení

dutinová stěna s výplňovým betonem (grouted cavity wall) – stěna skládající se ze dvou vrstev, mezi nimiž je souvislá podélná spára plně vyplněná betonem a jež jsou účinně spojeny stěnovými sponami nebo výzruží ložných spár, zabezpečujícími jejich úplné spolupůsobení proti účinkům zatížení

stěny s lícovou vrstvou (faced wall) – stěna s lícovými zděcími prvky, které jsou spojeny vazbou s rubovými zděcími prvky a spolupůsobí při přemášení účinně zatížení

stěna s obvodovými pruhy malty (shell bedded wall) – stěna, v níž jsou zděcí prvky maltovány v ložných spárách na dvou pružích obvyklejší zděcí malty, umístěných při obou lících stěny

obkladová stěna (veneer wall) – stěna, která tvoří vnější líc stěnové konstrukce, není však spojena vazbou s vnitřní stěnou nebo rámovou konstrukcí a nepřispívá k přenosu účinků zatížení

smyková stěna (shear wall) – stěna přenášející vodorovné síly ve své rovině

ztužující stěna (stiffening wall) - stěna, která je kolmá na stěnu jinou, tvoří pro ni podporu vzhledem k působení příčných sil nebo snižuje účinek vzpěru v podporované stěně a přispívá ke zvýšení stability celého objektu

nenosná stěna (non-loadbearing wall) - stěna, která není určena pro přenášení zatížení která se může odstranit, aniž by byla ohrožena spolehlivost a celistvost zbyvající nosné konstrukce

1.5.9 Doplňkové pojmy

drážka (chase) - podélná rýha vytvořená ve zdivu

výklenek (recess) - volný prostor vytvořený v lici stěny

zálivka (grout) - tekutá směs cementu, písku a vody pro vyplnění malých dutin nebo prostorů

dilatční spára (movement joint) - spára, ve které je připuštěn volný pohyb v rovině stěny

Nezabývá se:

- zvláštními požadavky návrhu na účinky zemětřesení (Eurokód 8: Navrhování konstrukcí v seismických oblastech),
- odolností proti požáru (EN 1996-1-2),
- zvláštními hledisky speciálních typů konstrukcí (dynamické účinky na vysoké budovy, zděné mosty, hráze, komíny, oblouky, klenby),
- zdivem se sádrovou maltou,

• zdivem, kde prvky nejsou kladeny v pravidelných vrstvách (kamenné zdivo z nepracovaného kamene),

• zdivem vyznaženým jinými materiály než je ocel.

V tomto modulu se naučíme navrhovat stěry a pilíře z nevyznaženého zdiva.

2.2.1 Související normy

EN 1996-1-1 se odvolává na následující normy:

- EN 206-1, Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda,
- EN 771-1, Specifikace zdicích prvků – Část 1: Pálené zdicí prvky,
- EN 771-2, Specifikace zdicích prvků – Část 2: Vápenopískové zdicí prvky,
- EN 771-3, Specifikace zdicích prvků – Část 3: Betonové tvárnice s hmotným a pórovitým kamenivem,
- EN 771-4, Specifikace zdicích prvků – Část 4: Pórobetonové tvárnice,
- EN 771-5, Specifikace zdicích prvků – Část 5: Zdicí prvky z umělého kamene,
- EN 771-6, Specifikace zdicích prvků – Část 6: Zdicí prvky z přírodního kamene,
- EN 772-1, Zkušební metody pro zdicí prvky – Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku,
- EN 845-1, Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce – Část 1: Spony, tahové pásky, třmeny pro stropnice a konzoly,
- EN 845-2, Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce – Část 2: Překlady,
- EN 845-3, Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce – Část 3: Výztuž do ložných spár z ocelové mřížoviny,
- EN 998-2, Specifikace malt pro zdivo – Část 2: Malty pro zdění,
- EN 1015-11, Zkušební metody malt pro zdivo – Část 11: Stanovení pevnosti zatvrdělých malt v tahu za ohybu a tlaku,
- EN 1052-1, Metody zkoušení zdiva – Část 1: Stanovení pevnosti v tlaku,
- EN 1052-2, Metody zkoušení zdiva – Část 2: Stanovení pevnosti v ohybu,
- EN 1052-3, Metody zkoušení zdiva – Část 3: Stanovení počáteční pevnosti ve smyku,
- EN 1052-4, Metody zkoušení zdiva – Část 4: Stanovení pevnosti ve smyku včetně hydroizolační vrstvy,
- EN 1990, Eurokód – Zásady navrhování konstrukcí,
- EN 1991, Zatížení konstrukcí,
- EN 1992, Navrhování betonových konstrukcí,

Eurokód 6 (EN 1996): „Navrhování zděných konstrukcí“, která obsahuje následující části:

EN 1996-1-1: Obecná pravidla - pravidla pro vyznažené a nevyznažené zdivo

EN 1996-1-2: Obecná pravidla – navrhování na účinky požáru

EN 1996-2: Výběr materiálů a provádění zdiva

EN 1996-3: Zjednodušené výpočetní metody.

Zdivo jako stavební materiál může být velmi výhodné:

- Materiál pro výrobu cihel a tvárnice je poměrně levný a výrobky jsou trvanlivé.
- Zdivo zajišťuje zároveň funkci nosnou, tepelně a zvukově izolační, ochrany proti povětrnosti, slouží k rozdělení vnitřního prostoru.
- Pomocí malých zdicích prvků lze dosáhnout tvarové rozmanitosti a architektonicky zajímavého vzhledu budov.

2.2 Návrh zděných konstrukcí podle Eurokódu 6 – všeobecně

Definice

Zdivo je stavební konstrukce, která vzniká sestavením zdicích prvků vázaných podle pravidel pomocí malt nebo zálivky.

EN 1996-1-1 se zabývá navrhováním budov a inženýrských staveb nebo jejich částí z nevyznaženého, vyznaženého, předpjatého a sevtveného zdiva, a to požadavky na odolnost, použitelnost a trvanlivost konstrukcí.