



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# TECHNOLOGIE A MATERIÁLY

## ZEDNÍK

# 1

Název a adresa školy:

Střední odborné učiliště stavební Pardubice s. r. o., Černá za Bory 110, 533 01 Pardubice

Autoři: Karel Kroulík, Lenka Štěrbová – AJ, Jan Bartoš – NJ

Název projektu: Inovace odborné výuky odborných oborů

Číslo projektu: CZ.1.07/1.1.28/02.0033

## TECHNOLOGIE A MATERIÁLY

### Název a adresa školy:

Střední odborné učiliště stavební Pardubice s. r. o., Černá za Bory 110, 533 01 Pardubice

Zřizovatel: Ing. Milan Randák, Jiránkova 2285, 530 02 Pardubice

název ŠVP: zedník platnost ŠVP: od 1. 9. 2010

Délka a forma vzdělání: 3 roky v denním studiu

Dosažený stupeň vzdělání: střední vzdělání s výučním listem

### Odborné cíle vzdělávání v předmětu technologie a materiály

Cílem vyučovacího předmětu technologie a materiály je poskytnout žákům odborné vědomosti v oblasti pracovních metod a technologických postupů, a to zejména u zednických prací. Dále vědomosti o stavebních materiálech a výrobcích, jejich technických a užitných vlastnostech, o způsobech jejich zpracování a použití ve stavební výrobě.

Cílové vědomosti jsou zaměřeny na základní pracovní procesy a technologické postupy při pracovních činnostech na stavbách, na výběr pracovních pomůcek, nářadí, stavebních strojů a materiálů. Žáci se seznámí s částmi stavebních konstrukcí, na nichž budou provádět práce hlavní a přidružené stavební výroby při odborném výcviku.

Důraz je kladen na znalosti předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, protipožárních předpisů, hospodaření s materiálem. Součástí učiva je získání znalosti o vzájemných vztazích mezi stavebními materiály a výrobky, o jejich vlivu na životní prostředí a možnostech jejich recyklace.

Předmět technologie a materiály je profilujícím předmětem oboru. Je úzce mezipředmětově vázán na předměty technické zobrazování a strojní zařízení a využívá poznatky z všeobecně vzdělávacích předmětů, především matematiky, chemie a fyziky. Jeho zvládnutí je nezbytnou podmínkou pro výuku předmětu odborný výcvik.

1. ročník - učivo se zaměřuje na tyto tematické celky: bezpečnost práce, stavební zákon, obecná chemie, konstrukční systémy budov, zednické nářadí a pomůcky, druhy stavebních materiálů, zakládání a základy cihelného zdiva, hydroizolace, izolace proti radonu, jednoduchá vnitřní lešení a tvárnice zdiva.

2. ročník - učivo zahrnuje tyto tematické celky: příčky, komíny a ventilační průduchy, okenní a dveřní otvory, práce se dřevem, kovy, plasty, železobetonové konstrukce, stropy, klenby, vnitřní omítky, strojní omítání, ploché a šikmé střechy a střešní krytiny.

3. ročník – obsah učiva je obsažen v těchto tematických celcích: venkovní lešení, schodiště, tepelné izolace a izolace proti hluku a otřesům, podlahy, keramické obklady a dlažby dokončovací práce, technická zařízení budov, montované stavby, prefabrikace, architektura a stavební činnosti související s civilní ochranou (CO).

---

# Obsah

---

<b>1</b>	<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, HYGIENA PRÁCE, POŽÁRNÍ PREVENCE .....</b>	<b>6</b>
1.1	POŽADAVKY NA ZAJIŠTĚNÍ STAVENIŠTĚ .....	6
1.2	ZAŘÍZENÍ PRO ROZVOD ENERGIE.....	7
<b>2</b>	<b>STAVEBNÍ ZÁKON .....</b>	<b>8</b>
2.1	ÚZEMNÍ ŘÍZENÍ .....	8
2.2	ÚZEMNÍ ROZHODNUTÍ .....	8
2.3	POJMY STAVEBNÍHO ŘÁDU .....	8
2.3.1	<i>Jednoduché stavby.....</i>	<i>8</i>
2.3.2	<i>Drobné stavby.....</i>	<i>9</i>
2.3.3	<i>Oprávnění k projektové činnosti a k provádění staveb .....</i>	<i>9</i>
2.3.4	<i>Povolování staveb, změn staveb a udržovacích prací .....</i>	<i>10</i>
2.3.5	<i>Účastníci stavebního řízení .....</i>	<i>10</i>
2.3.6	<i>Zkrácené stavební řízení .....</i>	<i>10</i>
2.3.7	<i>Vytyčování staveb.....</i>	<i>10</i>
2.3.8	<i>Kolaudace staveb.....</i>	<i>11</i>
<b>3</b>	<b>KONSTRUKČNÍ SYSTÉMY A KONSTRUKČNÍ ČÁSTI BUDOV.....</b>	<b>12</b>
3.1	ROZDĚLENÍ STAVEBNICTVÍ .....	12
3.2	STAVEBNÍ DÍL.....	12
3.3	KONSTRUKČNÍ SYSTÉMY .....	14
3.4	HLAVNÍ DRUHY PRACÍ .....	16
<b>4</b>	<b>NÁŘADÍ A PRACOVNÍ POMŮCKY PRO ZEDNICKÉ PRÁCE.....</b>	<b>17</b>
4.1	ZEDNICKÁ HLADÍTKA.....	17
4.2	LŽÍCE.....	20
4.3	NABĚRAČKY.....	20
4.4	ŠPACHTLE .....	20
4.5	KLADÍVKA .....	21
4.6	MĚŘICÍ NÁŘADÍ.....	21
4.7	PILY .....	23
4.8	ŘEZAČKY OBKLADŮ .....	23
<b>5</b>	<b>STAVEBNÍ MATERIÁLY.....</b>	<b>25</b>
5.1	DRUHY MATERIÁLŮ .....	25
5.2	OBJEMOVÁ HMOTNOST MATERIÁLU V KG/M <sup>3</sup> .....	25
5.3	DALŠÍ VLASTNOSTI MATERIÁLŮ .....	25
<b>6</b>	<b>CERTIFIKACE A PROKAZOVÁNÍ SHODY .....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>ZÁKLADY .....</b>	<b>28</b>
7.1	ZÁKLADOVÁ PŮDA .....	28
7.2	VYTYČENÍ STAVBY .....	28
7.2.1	<i>Vytyčení půdorysu jednoduché stavby.....</i>	<i>29</i>
7.2.2	<i>Vytyčení pravého úhlu .....</i>	<i>29</i>
7.2.3	<i>Výškové vytyčení.....</i>	<i>30</i>
7.2.4	<i>Polohové vytyčení .....</i>	<i>30</i>
7.3	ZEMNÍ PRÁCE.....	31
7.4	PAŽENÍ .....	31
7.5	PLOŠNÉ ZÁKLADY .....	35
7.6	HLUBINNÉ ZÁKLADY .....	38

<b>8</b>	<b>POJIVA .....</b>	<b>41</b>
8.1	VÁPNO .....	41
8.1.1	<i>Výroba</i> .....	41
8.1.2	<i>Druhy vápna</i> .....	42
8.1.3	<i>Doprava</i> .....	43
8.1.4	<i>Použití</i> .....	43
8.2	SÁDRA.....	43
8.2.1	<i>Výroba</i> .....	43
8.2.2	<i>Použití</i> .....	43
<b>9</b>	<b>MALTY, MALTOVÉ SMĚSI, STAVEBNÍ TMELY A LEPIDLA .....</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>STAVEBNÍ TMELY A LEPIDLA, ANORGANICKÁ CHEMIE .....</b>	<b>50</b>
10.1	STAVEBNÍ LEPIDLA.....	50
10.2	TMELY .....	51
<b>11</b>	<b>KERAMICKÉ MATERIÁLY .....</b>	<b>52</b>
11.1	ROZDĚLENÍ KERAMICKÝCH VÝROBKŮ .....	52
11.2	VÝROBA KERAMIKY .....	52
11.3	CIHLÁŘSKÉ VÝROBKY.....	53
11.3.1	<i>Keramické tvárnice</i> .....	53
11.3.2	<i>Příčkovky</i> .....	53
11.3.3	<i>Stropní vložky</i> .....	53
11.3.4	<i>Překlady</i> .....	55
11.3.5	<i>Věncovky</i> .....	55
11.3.6	<i>Dlažby</i> .....	55
11.3.7	<i>Lícovky</i> .....	55
11.3.8	<i>Střešní tašky</i> .....	56
<b>12</b>	<b>ZDIVO .....</b>	<b>57</b>
12.1	KERAMICKÉ TVÁRNICE.....	57
12.2	TECHNOLOGIE ZDĚNÍ .....	59
12.3	CIHELNÉ VAZBY KLASICKÉ.....	72
<b>13</b>	<b>NEPÁLENÉ STAVEBNÍ MATERIÁLY .....</b>	<b>85</b>
13.1	PÓROBETON .....	85
13.1.1	<i>Výroba</i> .....	85
13.1.2	<i>YTONG – druhy a postup zdění</i> .....	85
13.2	LIAPOR .....	90
13.2.1	<i>Vlastnosti a výroba liaporu</i> .....	90
13.2.2	<i>Základní aplikace</i> .....	90
13.2.3	<i>Provádění zdiva z liaporu</i> .....	93
<b>14</b>	<b>MATERIÁLY PRO IZOLACE.....</b>	<b>95</b>
14.1	TEPELNÉ IZOLACE .....	95
14.1.1	<i>Vláknité izolace</i> .....	95
14.1.2	<i>Tvarované – pěnové izolace</i> .....	95
14.1.3	<i>Izolace na bázi dřeva</i> .....	96
14.1.4	<i>Sypké izolace</i> .....	96
14.2	HYDROIZOLACE A IZOLACE PROTI RADONU .....	97
14.2.1	<i>Asfaltové pásy</i> .....	97
14.2.2	<i>Fólie PVC</i> .....	101
14.2.3	<i>Stěrkové izolace</i> .....	101

14.2.4	<i>Krystalizační stěrky</i> .....	101
14.2.5	<i>Epoxydové izolace</i> .....	102
14.2.6	<i>Polyuretanové izolace</i> .....	102
14.3	RADON .....	102
14.3.1	<i>Doporučený postup protiradonové prevence</i> .....	104
14.3.2	<i>Izolace proti radonu</i> .....	106
<b>15</b>	<b>VNITŘNÍ LEŠENÍ</b> .....	<b>108</b>
15.1	KOZOVÉ LEŠENÍ .....	108
15.2	POJÍZDNÁ LEŠENÍ .....	109
15.3	NÁJEZDY A RAMPY .....	110
<b>16</b>	<b>POUŽITÉ ZDROJE INFORMACÍ</b> .....	<b>111</b>

---

# 1 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, HYGIENA PRÁCE, POŽÁRNÍ PREVENCE

---

**Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.** o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Každý pracovník stavby musí projít **povinným školením o bezpečnosti práce** – 1x ročně.

Na škole mají žáci Zápisník bezpečnosti práce, v němž mají zapsáno, že se zúčastnili úvodního školení, které probíhá druhý školní den. Na každé stavbě zde musí být zaznamenána jejich účast na školení bezpečnosti práce pro danou stavbu.

Pracovníci (žáci) se pohybují pouze v určených prostorech a používají svěřené ochranné prostředky (přilbu, postroj) a oděv.

Pracovník provádí na stavbě pouze takovou činnost, ke které byl pověřen a proškolen.

Pokud pracovník zjistí závadu v bezpečnosti práce, okamžitě ji odstraní, nebo nahlásí mistrovi nebo stavbyvedoucímu.

## 1.1 Požadavky na zajištění staveniště

- Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny, nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad.
- Staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m.
- U liniových staveb nebo u stavenišť, popřípadě pracovišť, na kterých se provádějí pouze krátkodobé práce, lze ohrazení provést zábradlím skládajícím se alespoň z horní tyče upevněné ve výši 1,1 m na stabilních sloupcích a jedné mezilehlé střední tyče.
- Nelze-li u prací prováděných na pozemních komunikacích z provozních nebo technologických důvodů ohrazení ani zábrany provést, musí být bezpečnost provozu a osob zajištěna jiným způsobem, například řízením provozu nebo jeho střežením.
- Nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny nebo zasypány.
- Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací.
- Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze tehdy, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.

## 1.2 Zařízení pro rozvod energie

**Rozvody energie**, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.

Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech.

Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.

Pro každou činnost na stavbě jsou dány bezpečnostní opatření – budou probrána v jednotlivých tématech.

### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Co víš o školeních BOZ?
2. Jaká zabezpečení staveniště provádíme?
3. Jaké riziko nám hrozí na stavbě?
4. Co mohu na stavbě provádět?

---

## 2 STAVEBNÍ ZÁKON

---

### ZÁKON Č. 50/1976 SB., O ÚZEMNÍM PLÁNOVÁNÍ A STAVEBNÍM ŘÁDU

#### 2.1 Územní řízení

Umísťovat stavby lze jen na základě **územního rozhodnutí**.

Územní rozhodnutí nevyžadují stavební úpravy, udržovací práce a drobné stavby.

Účastníkem územního řízení je obec, stavebník a majitelé sousedních pozemků, kteří musí dát případně písemný souhlas se stavbou. Žádost podává stavebník na předepsaném tiskopisu.

#### 2.2 Územní rozhodnutí

V **územním rozhodnutí** vymezí stavební úřad území pro navrhovaný účel a stanoví podmínky k ochraně veřejných zájmů v území - platí dva roky ode dne, kdy nabylo právní moci, nepozbývá však platnost, pokud byla v těchto lhůtách podána žádost o stavební povolení.

**Stavebním pozemkem** se rozumí část území určená regulačním plánem nebo územním rozhodnutím k zastavění a pozemek zastavěný hlavní stavbou.

#### 2.3 Pojmy stavebního řádu

Za **stavbu** se považují veškerá stavební díla.

Stavby mohou být trvalé nebo dočasné, u nichž se předem omezí doba jejich trvání.

Změnamí dokončených staveb jsou nástavby, přístavby, stavební úpravy.

##### 2.3.1 Jednoduché stavby

- a) stavby pro **bydlení**, pokud jejich zastavěná plocha nepřesahuje 300 m<sup>2</sup> a pokud mají nejvýše 4 byty, jedno podzemní a tři nadzemní podlaží včetně podkrovní;
- b) stavby pro individuální **rekreaci**;
- c) **nepodsklepené** stavby s jedním nadzemním podlažím a stavby **zařízení staveniště**, pokud jejich zastavěná plocha nepřesahuje 300 m<sup>2</sup>, rozpětí u nosných konstrukcí nepřesahuje 3 m a výška 15 m;
- d) **přípojky** na veřejné rozvodné sítě a kanalizaci;
- e) **opěrné zdi**;
- f) **podzemní stavby**, pokud jejich zastavěná plocha nepřesahuje 300 m<sup>2</sup> a hloubka 3 m.

**Za jednoduché stavby se nepovažují:** stavby skladů hořlavín a výbušnin, stavby pro civilní obranu, požární ochranu, stavby uranového průmyslu a jaderných zařízení.



## 2.3.2 Drobné stavby

Drobné stavby jsou ty, které plní doplňkovou funkci ke stavbě hlavní, a to:

- a) stavby s **jedním nadzemním podlažím**, pokud jejich zastavěná plocha nepřesahuje 16 m<sup>2</sup> a výška 4,5 m;
- b) **podzemní stavby**, pokud jejich zastavěná plocha nepřesahuje 16 m<sup>2</sup> a hloubka 3 m;
- c) stavby sloužící k zajišťování **provozu lesních školek** nebo k provozování **myslivosti**;
- d) připojení drobných staveb **na rozvodné sítě a kanalizaci** stavby hlavní;
- e) **nástupní ostrůvky** hromadné veřejné dopravy, přejezdy přes chodníky, propustky apod.

**Za drobné stavby se nepovažují:** stavby garáží, skladů hořlavín a výbušnin, stavby pro civilní obranu, požární ochranu, stavby uranového průmyslu a jaderných zařízení, sklady a skládky nebezpečných.

## 2.3.3 Oprávnění k projektové činnosti a k provádění staveb

Za **vybrané činnosti** se pro účely tohoto zákona považují projektová činnost a provádění staveb.

### A. PROJEKTOVÁ ČINNOST

Touto činností se rozumí zpracování územně plánovací dokumentace, dokumentace staveb pro vydání územního rozhodnutí a stavebního povolení, včetně statických a dynamických výpočtů konstrukcí staveb.

Projekt vypracovává **autorizovaný inženýr nebo technik** – člen České komory autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě – kulaté razítko.

**Za vybrané činnosti se nepovažuje** zpracování dokumentace drobných staveb a jednoduchých staveb pod bodem a). Dokumentaci těchto staveb zpracovává **kvalifikovaná osoba** - má odborné vysokoškolské nebo středoškolské vzdělání stavebního nebo architektonického směru a alespoň tři roky praxe v oboru.

### B. PROVÁDĚNÍ STAVEB

**Stavbu** a její změnu může provádět jen **právnícká osoba nebo fyzická osoba oprávněná k provádění** stavebních nebo montážních prací.

**Jednoduché stavby** a jejich změny – **stavby pro bydlení**, opěrné zdi a podzemní stavby může stavebník provádět sám pro sebe svépomocí, jestliže zabezpečí odborné vedení jejich realizace **oprávněnou osobou** – autorizovaný technik, inženýr.

**Ostatní jednoduché stavby** - pro rekreaci, nepodsklepené, přípojky a **drobné stavby**, změny těchto staveb a udržovací práce na stavbě může stavebník provádět sám pro sebe svépomocí, jestliže zabezpečí odborný dozor nad prováděním stavby **kvalifikovanou osobou** – **stavební dozor**, který za stavbu neodpovídá, pouze na ni dohlíží.

#### Technický dozor stavebníka

V průběhu stavby dohlíží na kvalitu prováděných prací, sleduje problematické etapy výstavby a upozorňuje na chyby, které by mohly ohrozit celý projekt. Důležité je kontrolovat a přebírat všechny konstrukce, které se právě provádějí, zvláště ty, které budou zakryty a nebudou přístupné. Odpovídá za stavbu.

### 2.3.4 Povolení staveb, změn staveb a udržovacích prací

**Stavební povolení** se vyžaduje u staveb všeho druhu a též u změn dokončených staveb.

**Ohlášení stavebnímu úřadu** postačí u:

- a) stavby pro bydlení a pro rekreaci do 150 m<sup>2</sup> zastavěné plochy, s jedním podzemním podlažím do hloubky 3 m a nejvýše dvěma nadzemními podlažími a podkrovím;
- b) u stavebních úprav, kterými se nemění vzhled stavby, nezasahuje se do nosných konstrukcí stavby, nemění se způsob jejího užívání.

**Stavební úřad může stanovit**, že ohlášenou drobnou stavbu, stavební úpravu nebo udržovací práce lze provést jen na základě stavebního povolení.

Ohlášenou drobnou stavbu může stavebník provést jen na základě písemného sdělení stavebního úřadu. Pokud toto sdělení nebude stavebníkovi oznámeno do 30 dnů, může ji stavebník provést.

Mají-li být prováděny stavební úpravy nebo udržovací práce na stavbě, která je kulturní památkou, přiloží stavebník k jejich ohlášení **stanovisko orgánu státní památkové péče**. Totéž se týká objektů na územích vyhlášených ochranných pásem a chráněných území.

**Žádost o stavební povolení** (předepsaný formulář) spolu s předepsanou dokumentací podává stavebník u stavebního úřadu.

Stavebník musí prokázat, že je vlastníkem pozemku nebo stavby, anebo že má k pozemku či stavbě jiné právo, které jej opravňuje zřídit na pozemku požadovanou stavbu.

### 2.3.5 Účastníci stavebního řízení

- a) **stavebník**
- b) **osoby, které mají** vlastnická nebo jiná práva k pozemkům a stavbám na nich, včetně osob, které mají vlastnická nebo jiná práva k sousedním pozemkům
- c) u staveb prováděných svépomocí též osoba, která na návrh stavebníka bude odborně vést realizaci stavby – **technický dozor**, nebo vykonávat odborný dozor - **stavební dozor**

Ve **stavebním povolení** stanoví stavební úřad závazné podmínky pro provedení a užívání stavby a rozhodne o námitkách účastníků řízení.

Stavební povolení pozbývá platnost, jestliže stavba nebyla zahájena do dvou let.

### 2.3.6 Zkrácené stavební řízení

Uzavře-li stavebník s **autorizovaným inspektorem** smlouvu o provedení kontroly projektové dokumentace pro stavbu, kterou hodlá provést, může takovou stavbu pouze oznámit stavebnímu úřadu.

Stavebník k oznámení stavby připojí **projektovou dokumentaci a certifikát vydaný autorizovaným inspektorem**.

### 2.3.7 Vytyčování staveb

Před zahájením stavby, přístavby, terénních úprav musí stavebník zajistit její vytyčení úředně oprávněnými zeměměřičskými inženýry - geodety.

### 2.3.8 Kolaudace staveb

Dokončenou stavbu lze užívat jen na základě **kolaudačního rozhodnutí**.

**Kolaudační řízení** provádí stavební úřad, který vydal stavební povolení – zahajuje je na návrh stavebníka – předepsaný formulář. Stavební úřad vyžaduje **vyjádření dotčených orgánů**, především hasičů a hygieny.

Vlastník stavby je povinen doložit **dokumentaci skutečného provedení stavby a** uchovávat ji po celou dobu jejího užívání; při změně vlastnictví stavby ji odevzdá novému nabyvateli a při odstranění stavby stavebnímu úřadu.

Na kolaudaci může vydat **certifikát stavební inspektor**, na jehož základě vydá stavební úřad kolaudační rozhodnutí.

#### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Kdo může projektovat rodinný dům?
2. Kdo může stavět rodinný dům?
3. Co víš o kolaudačním řízení?

### 3.1 Rozdělení stavebnictví

#### A. Pozemní stavebnictví

- občanská výstavba – školy, nemocnice
- halové objekty – obchodní domy, multikina
- budovy pro bydlení – RD (rodinné domy), bytovky, panelové domy

#### B. Průmyslové stavebnictví

- pozemní objekty – výrobní haly
- věže a stožáry, ČOV (čistírny odpadních vod)
- žárotechnické objekty

#### C. Inženýrské stavebnictví

- mosty, silnice, dálnice, železnice
- podzemní vedení – vodovod, kanalizace
- nadzemní vedení – energetické rozvody

#### D. Vodohospodářské stavebnictví

- přehrady, jezy, hráze, meliorace

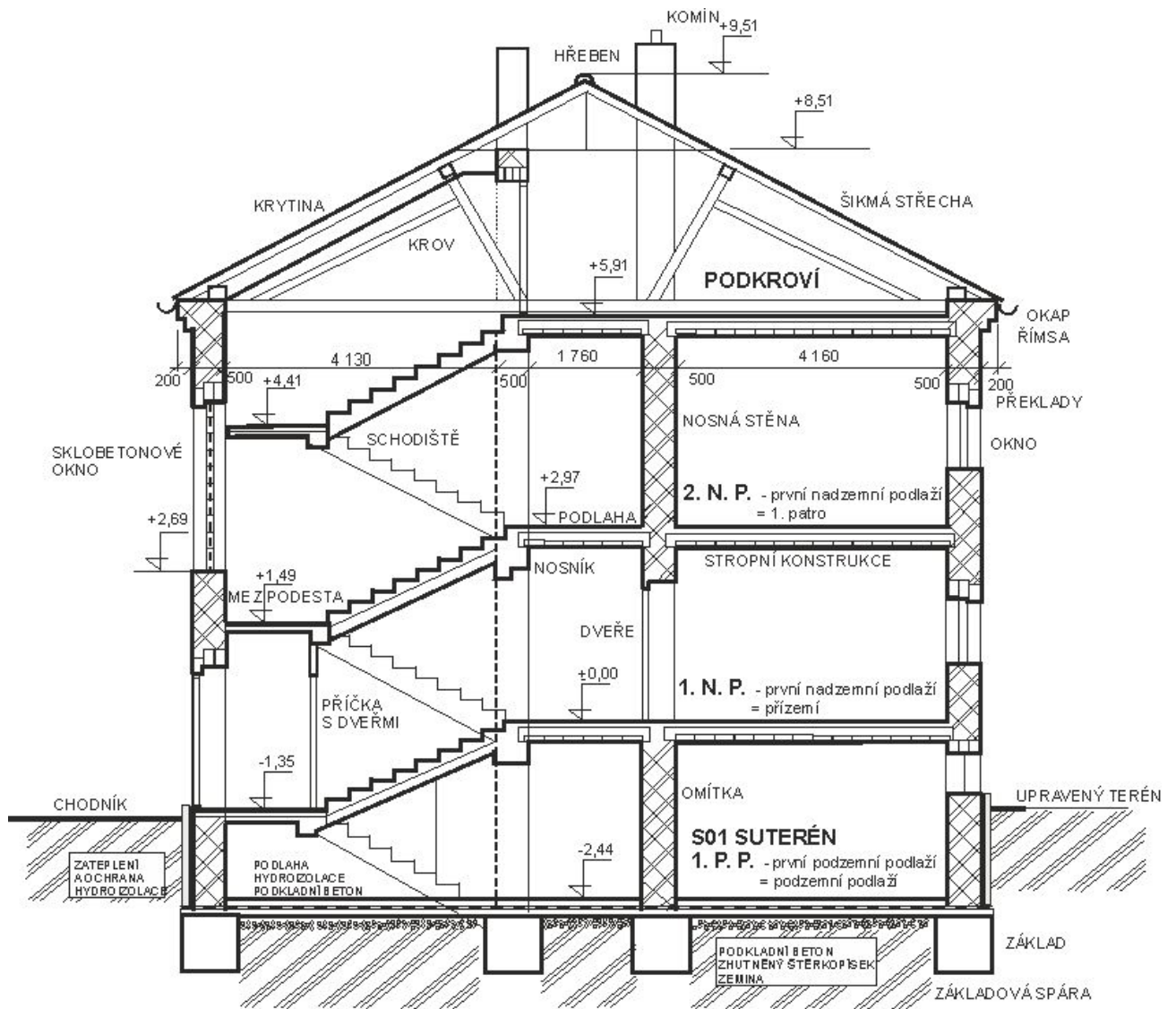
#### E. Vojenské stavby

- letiště, sklady

### 3.2 Stavební díl

= jednoznačně určená část stavby

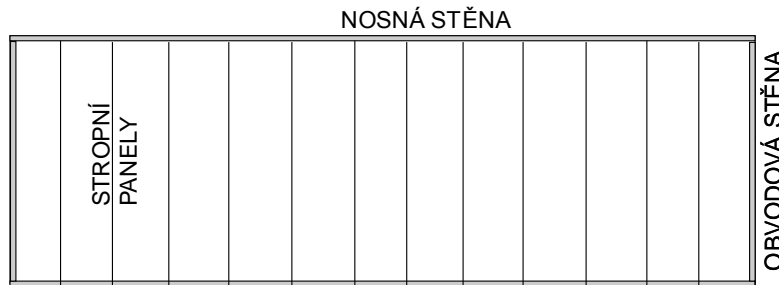
- zemní práce
- základy
- stěny a sloupy, otvory
- stropy
- schodiště
- střechy
- příčky
- povrchy
- zdravotní technika, vytápění, elektroinstalace, vzduchotechnika
- vybavení budov zabudovaný nábytek, strojní zařízení - výtahy
- montované konstrukce (skelet) a kompletizované sestavy (bytové jádro)



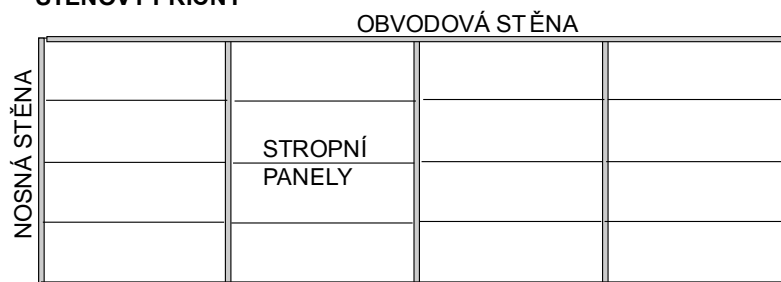
### 3.3 Konstrukční systémy

1. **Stěnové** - podle polohy svislých konstrukcí - podélné, příčné, obousměrné

#### STĚNOVÝ PODÉLNÝ



#### STĚNOVÝ PŘÍČNÝ

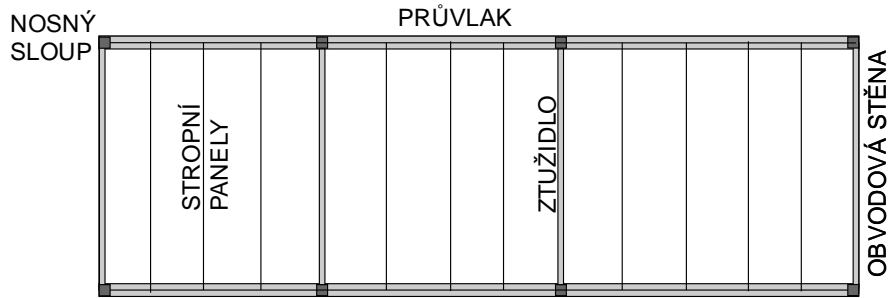


#### STĚNOVÝ OBOUSMĚRNÝ

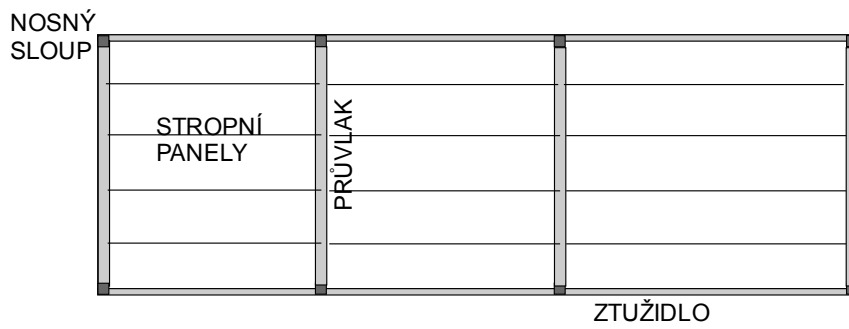


## 2. Sloupové

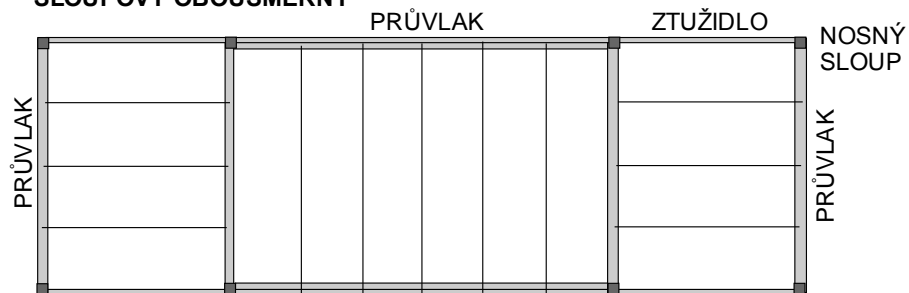
**SLOUPOVÝ PODÉLNÝ**



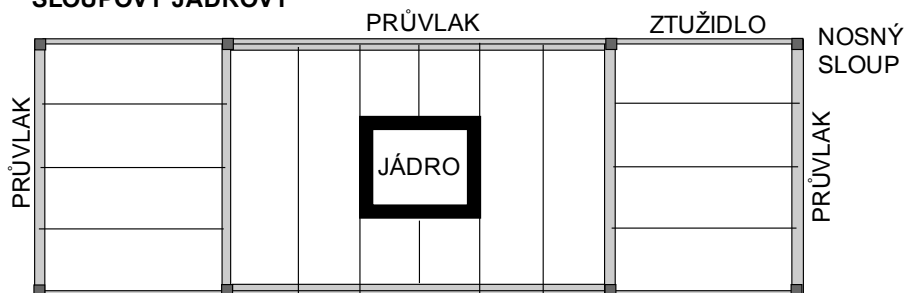
**SLOUPOVÝ PŘÍČNÝ**



**SLOUPOVÝ OBOUSMĚRNÝ**

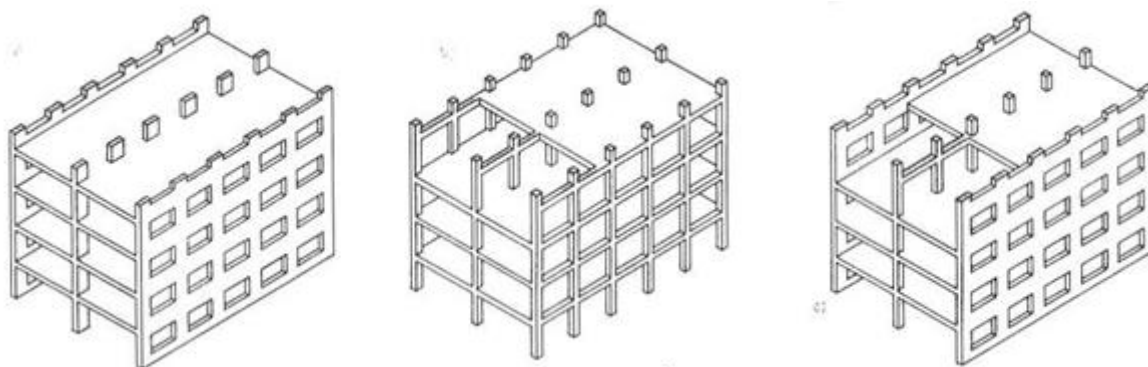


**SLOUPOVÝ JÁDROVÝ**

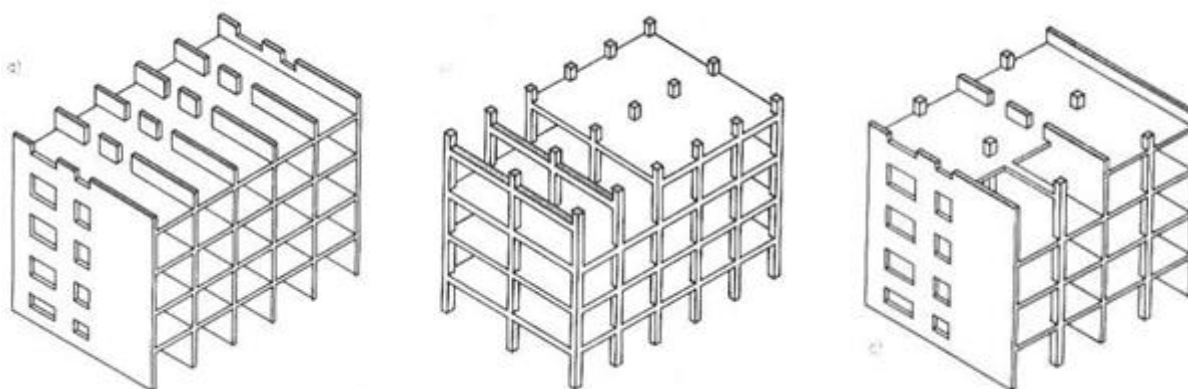


### 3. Kombinované – stěny a sloupy

#### a) podélné



#### b) příčné



### 3.4 Hlavní druhy prací

HSV – hlavní stavební výroba

PSV – přidružená stavební výroba

SPD - speciální dokončovací práce - klempíř, sklenář

TZB - technická zařízení budov - voda, plyn, kanalizace

Další práce:

- přípravné - výroba betonu, prefabrikátů
- pomocné - výroba bednění, oprava strojů, stavba lešení
- doprava - na staveniště a k místu zabudování

#### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Nakresli a vysvětli rozdíly mezi konstrukčními systémy.
2. Jaká druhy stavebních prací znáš?



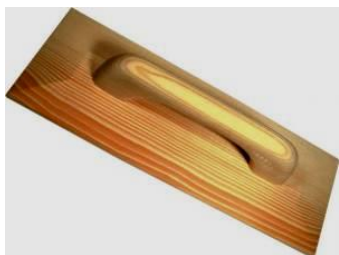
---

## 4 NÁŘADÍ A PRACOVNÍ POMŮCKY PRO ZEDNICKÉ PRÁCE

---

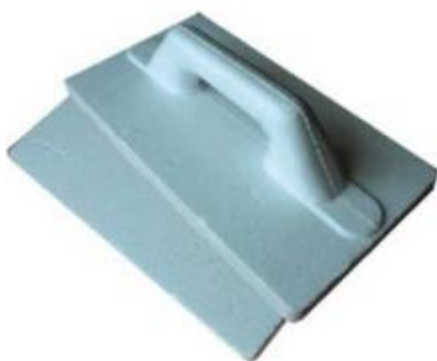
### 4.1 Zednická hladítka

1. Dřevěná – (fratáč) středové prkno – na omítky, podlahy



Hladítko dřevěné – rozměry: 50 x 14 cm, 72,- Kč/ks

2. Polystyrenová – na omítky a podlahy



rozměry: 70 x 14 cm

3. Polyuretanové – na omítky a podlahy



rozměry: 50 x 28 cm

4. Plastová – (natahovák) na nanášení omítek, lepidel a štuků



rozměry: 24 x 12 cm, tloušťka 4 mm, plastová ručka

5. Ocelová

a) (gleťák) ke kletování betonových podlah, rozměry: 50 x 14cm



b) špičaté ke kletování betonových podlah, rozměr 55 x 14cm



6. Nerezová – na štuky, lepidla a izolační stěrky,



rozměr: 50 x 13cm; zub 8 mm

7. Filcová - bílá a tmavá, k finálnímu dokončování štukových omítek



plastová ručka, rozměry: 25 x 13cm

8. Molitanová – na finalizaci štuků (oprášení), mytí obkladů po spárování, rozměry: 28 x 14 cm



9. Pryžová – černá – na strukturování omítek SP, na spárování obkladů a dlažby



rozměry: 28 x 14cm, dřevěná lakovaná ručka

10. Houba - jemná nebo hrubá - na vyhlazení štukových a sádrových omítek



rozměry: 28 x 14cm, plastová ručka

11. Brusná

- a) PVC - na srovnání polystyrénových desek při zateplování



rozměry: 50 x 24cm, dřevěné madlo

- b) pro brusnou mřížku 280 x 93mm

- c) pro broušení sádrokartonových tmelů



rozměry hladítka: 22 x 8cm, plastové madlo

## 12. škrabák - na vyrovnání tvárnic z YTONGU



rozměry: 45 x 9cm



## 4.2 Lžíce

zednická – černá ocel 16 x 13 cm



nerezová - rozměr 18 x 12 cm



## 4.3 Naběračky

ocelová naběračka s rukojetí (fanka), rozměr 16 cm



naběračka s tulejí, rozměr 21,5 cm



## 4.4 Špachtle

nerezová špachtle



špachtle s výztuží šíře 25 cm



## 4.5 Kladívka

s dřevěnou násadou



palička

zednické



tesařské (teslice)



s plastovou násadou



gumová palička



ráčna

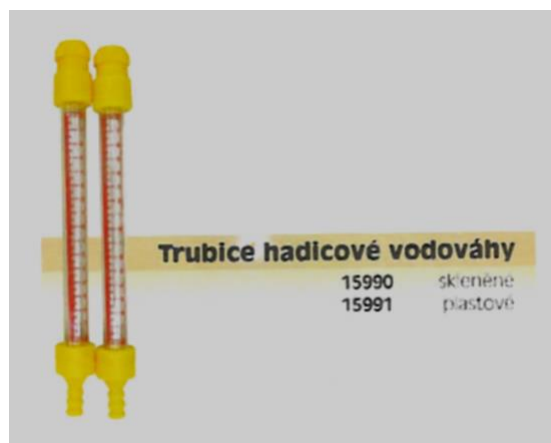


## 4.6 Měřicí nářadí

Olovnice s provázkem hmotnost 500gr.



Hadicová vodováha



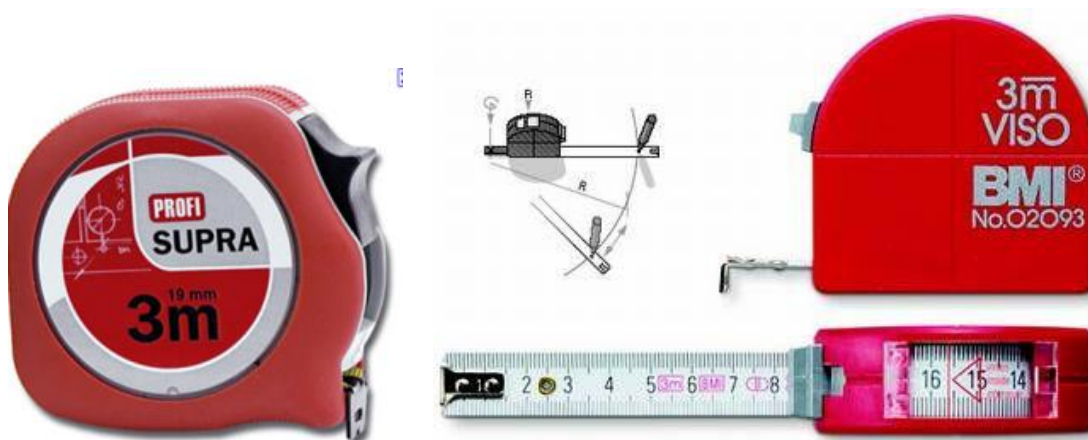
Metr skládací 2 m



ocelové pásmo, délka 20 m



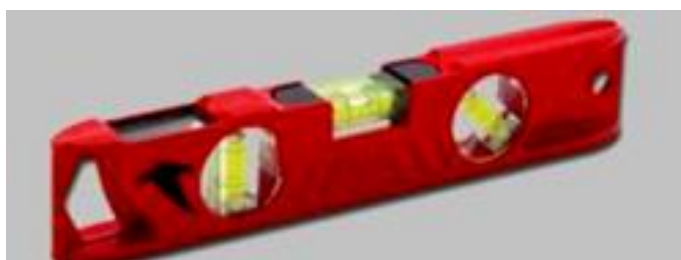
Metr svinovací



Ocelový úhelník 90°, s pravítkem 400 x 155 mm



vodováha



Nivelační přístroj



Teodolit



#### 4.7 Pily

na řezání cihel z POROTHERMU, délka 60 cm; 33 zubů



k řezání tvárnic z Ytongu, délka 60 cm; 17 zubů



#### 4.8 Řezačky obkladů



Zednická skoba



Míchadlo na maltu



#### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Vyjmenuj druhy zednického nářadí a vysvětli, na co se používají.



# 5 STAVEBNÍ MATERIÁLY

## Materiály

### 5.1 Druhy materiálů

#### A. Podle původu

##### 1) přírodní

- anorganické - kámen, písek,
- organické - dřevo

##### 2) průmyslové

- anorganické - cihly , beton, sklo, čedičová vata, ocel
- organické - laky, dřevotříska, cement

##### 3) kombinované

- cementotřískové a sádkartonové desky

#### B. Podle vlastností

1. plastické - hlína
2. pružné - pryž, ocel
3. křehké - sklo
4. tvrdé - kámen
5. chemicky odolné - sklo
6. tepelně-izolační - PUR, čedičová vata
7. zvukově-izolační - korek, beton, cihly

### 5.2 Objemová hmotnost materiálu v kg/m<sup>3</sup>

materiál	objemová hmotnost	materiál	objemová hmotnost
žula	2700 kg/m <sup>3</sup>	plná cihla	1900 kg/m <sup>3</sup>
cement	1100 kg/m <sup>3</sup>	lehčené cihly	1000 kg/m <sup>3</sup>
štěrk	1800 kg/m <sup>3</sup>	dřevo měkké	650 kg/m <sup>3</sup>
hlína	2000 kg/m <sup>3</sup>	dřevo tvrdé	850 kg/m <sup>3</sup>
beton	2500 kg/m <sup>3</sup>	hliník	2700 kg/m <sup>3</sup>
pórobeton	300 kg/m <sup>3</sup>	ocel	7850 kg/m <sup>3</sup>

### 5.3 Další vlastnosti materiálů

- **hutnost** – pevné a souvislé spojení částic
- **pórovitost** – poměr objemu dutin a pórů
- **zrnitost** – poměr zrn určité velikosti
- **vzlínavost** – schopnost vést vodu kapilárami
- **nasákavost** - schopnost přijímat kapalinu (určuje se po ustálení nasáknutí ponořeného materiálu)
- **mrazuvzdornost** – schopnost odolávat zmrazování a rozmrazování (zmrazovací cykly)

- **pevnost** – odolnost proti porušení (v tlaku, tahu, tahu za ohybu, smyku, krutu); v MPa  
1MPa = 10 kp/cm<sup>2</sup>
- **pružnost** – po skončení působení síly se vrátí do původního tvaru (mez kluzu u oceli)
- **tvrdost** – odolnost proti vnikání cizího tělesa
- **obrusnost** – odolnost proti vnějším silám
- **tepelná vodivost** – schopnost vést teplo
- **tepelná akumulace** – schopnost udržet teplo a postupně jej vydat
- **tepelný odpor** – schopnost bránit prostupu tepla
- **žáruvzdornost a ohnivzdornost** – schopnost odolávat žáru a ohni
- **zvuková vodivost** – schopnost vést zvuk

#### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Rozděľ stavební materiály.
2. Popiš vlastnosti stavebních materiálů.

---

## 6 CERTIFIKACE A PROKAZOVÁNÍ SHODY

---

### MATERIÁLY

**Certifikace výrobku** je prostředkem poskytujícím nezávislé ubezpečení Certifikačního orgánu pro výrobky, že výrobek vyhovuje specifikovaným normám a jiným normativním dokumentům.

Výrobce žádá Certifikační orgán pro výrobky o vydání certifikátu nebo prohlášení o shodě na každý výrobek.

Certifikáty a prohlášení jsou ke stažení na internetových stránkách výrobců.

Certifikované výrobky jsou plně způsobilé plnit požadovanou funkci jako užitečnou a smysluplnou službu. Bez průkazu kvality není výrobek plnohodnotný - nelze jej použít.

**Certifikace shody výrobku** s normovými požadavky nebo deklarací výrobce znamená, že výrobek vykazuje výrobcem deklarované vlastnosti v návaznosti na vymezené užití výrobku ve stavbě.

**Zabudování stavebního výrobku do stavby** - ve stavebnictví je certifikát výrobku ujištěním, že stavební výrobek neohrozí stavbu v její mechanické bezpečnosti a stabilitě a dalších požadavcích stavebního zákona.

Certifikáty a prohlášení o shodě jsou nedílnou součástí dokumentace a nezpochybnitelným dokladem nutným k řádnému průběhu kolaudačního řízení – dokládá zhotovitel.

### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Jaké se materiály mohu na stavbě použít?
2. Kdo vydává certifikaci a shodu výrobku?

## 7 ZÁKLADY

### 7.1 Základová půda

**Základy** přenášejí zatížení z konstrukce budovy do základové půdy - základové spáry.

Velikost a druh základů volíme dle druhu nosné konstrukce (sloupy, stěny), zatížení a únosnosti základové půdy (větší plocha - menší zatížení na 1 cm<sup>2</sup>).

Nezámrzná hloubka - spodní plocha základů - závisí na nadmořské výšce a druhu zeminy (geologická mapa).

Pro různé typy zeminy platí tyto hodnoty:

skalnaté - 50 cm, písčité 80 cm, hlinité 100 cm, jílovité 120 cm, smrštitelné jíly 140 cm

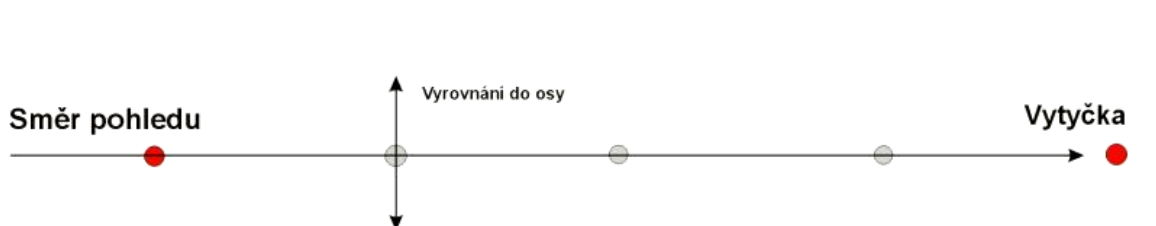
Zkoušení základové půdy - menší stavby v zastavěné oblasti – známe.

### TECHNOLOGIE

### 7.2 Vytyčení stavby

Provádí úředně oprávněný zeměměřičský inženýr – **geodet** (VŠ + zkouška) z digitální mapy a měřičských bodů pomocí totální stanice a PC.

Měřičská přímka - vytyčky - krajní a následně vnitřní

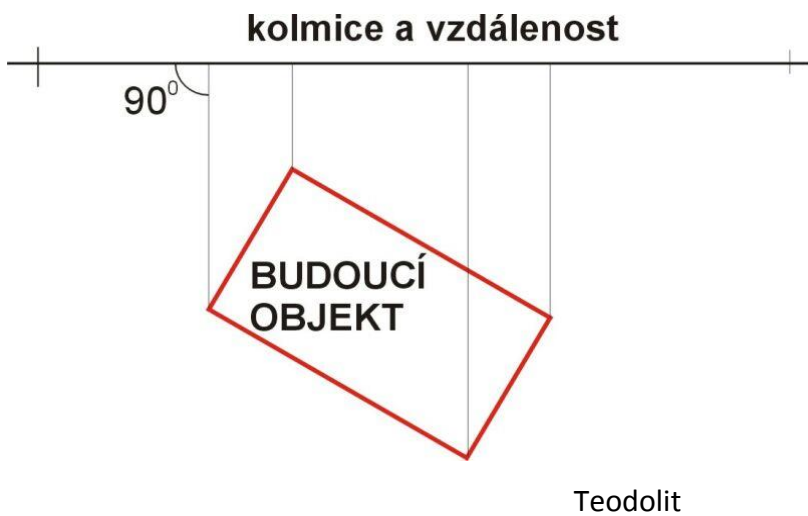


Stavební čára - delší obvodová strana půdorysu 1 NP

Uliční čára - hranice stavebního pozemku směrem k silnici.

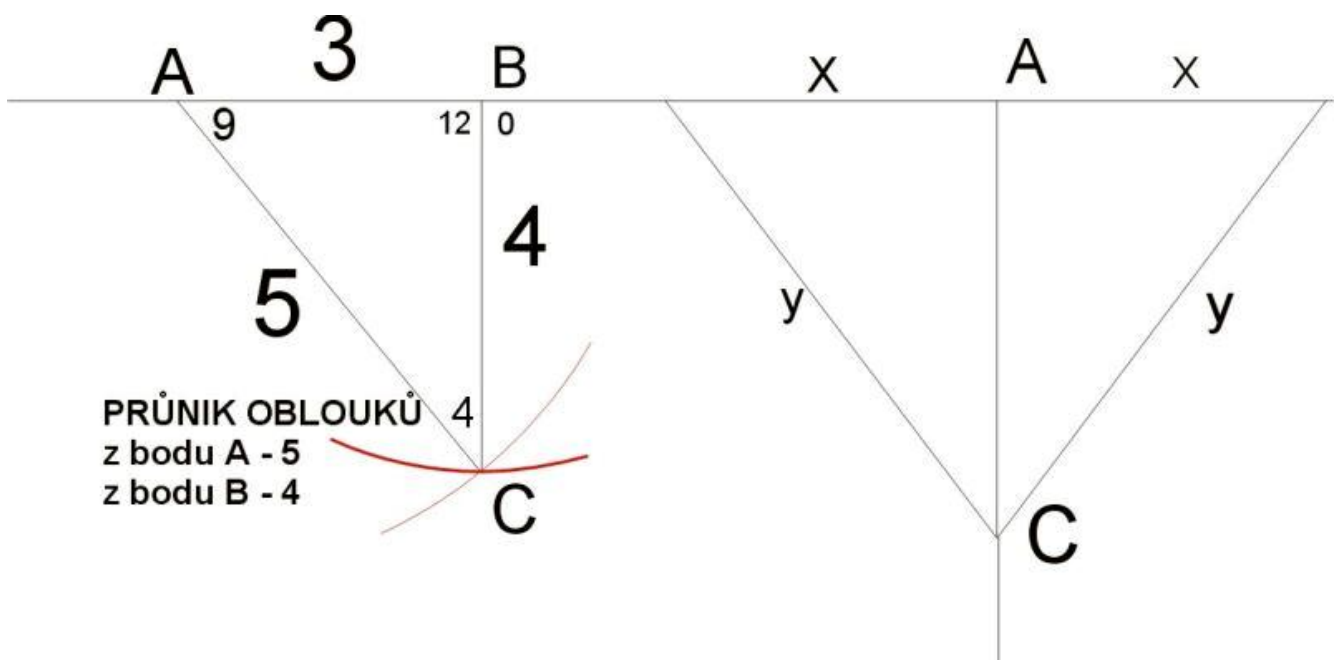
### 7.2.1 Vytyčení půdorysu jednoduché stavby

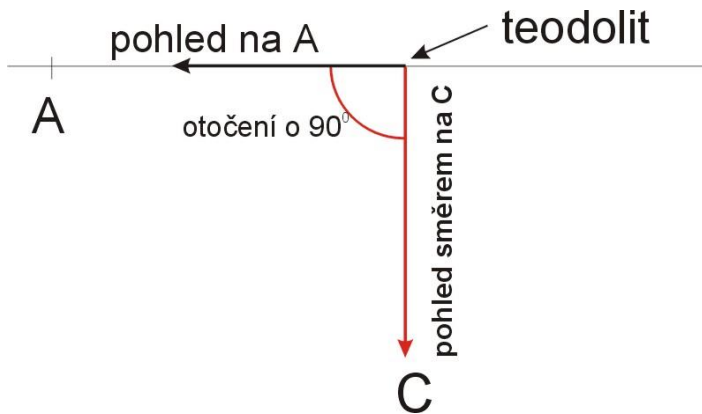
Vytyčení provádíme z měřicí přímky – kolmice.



### 7.2.2 Vytyčení pravého úhlu

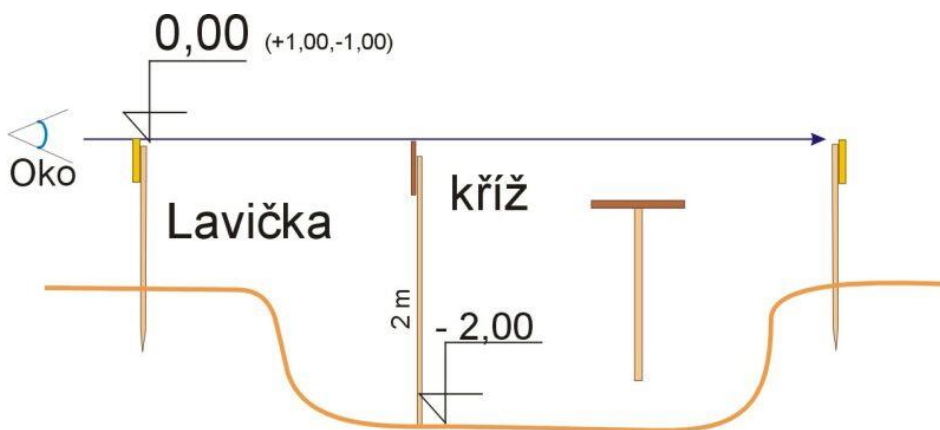
Vytyčení provedeme - pásmem – např. 3m, 4m, 5m (dle Pythagorovy věty – celkem 25 m),  
provázkem – držíme napnutý v 0 m (výchozí bod), 3 m, 7 m, 12 m (Pythagorova věta),  
pomocí rovnoramenného trojúhelníku,  
teodolitem.





### 7.2.3 Výškové vytyčení

Vytyčení provádíme pomocí laviček – známý výškový bod, nejlépe  $\pm 0,00$ . Díváme se přes horní hranu prken protilehlých laviček na horní hranu kříže - musí být přesně v rovině. Lze použít hadicová vodováha, nivelační přístroj, teodolit, rotační laser.

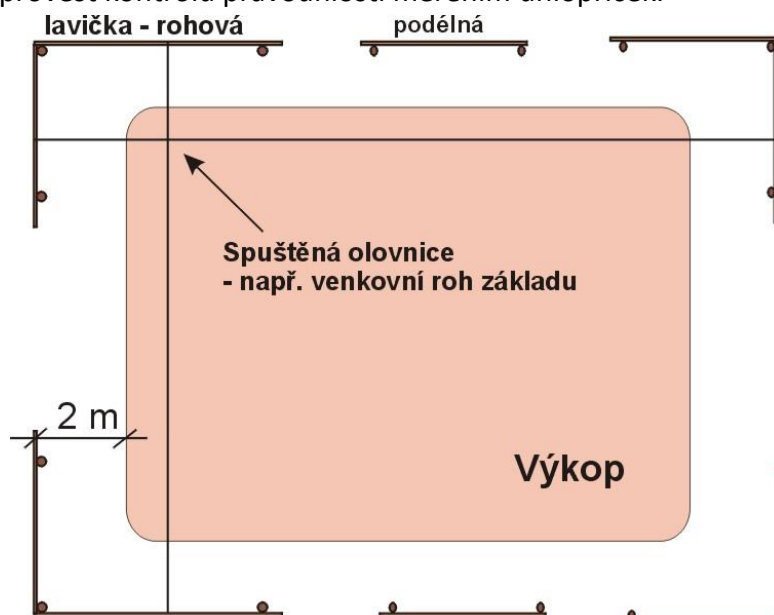


Nivelační přístroj



### 7.2.4 Polohové vytyčení

Polohové vytyčení provádí pouze autorizovaný geodet z digitální mapy, a to kolíky na rozích budoucí budovy. Polohu bodů přeneše na lavičky pomocí teodolitu, zatluče hřebíky na horní hraně prken, spojí protilehlé hřebíky šňůrou. Kde se šňůry kříží, spustí olovnici a vyznačí roh budovy nebo střed patky. Je nutné provést kontrolu pravouhlosti měřením úhlopříček.



## 7.3 Zemní práce

**Před zahájením výkopů:** písemné předání do stavebního deníku - vytyčení podzemních sítí + nákres.  
V určených místech ruční výkop!

### Zeminy

A. podle velikosti zrn:

1. skalní a poloskalní
2. štěrkovité
3. písčité
4. soudržné -hlinité a jílovité - křivka zrnitosti

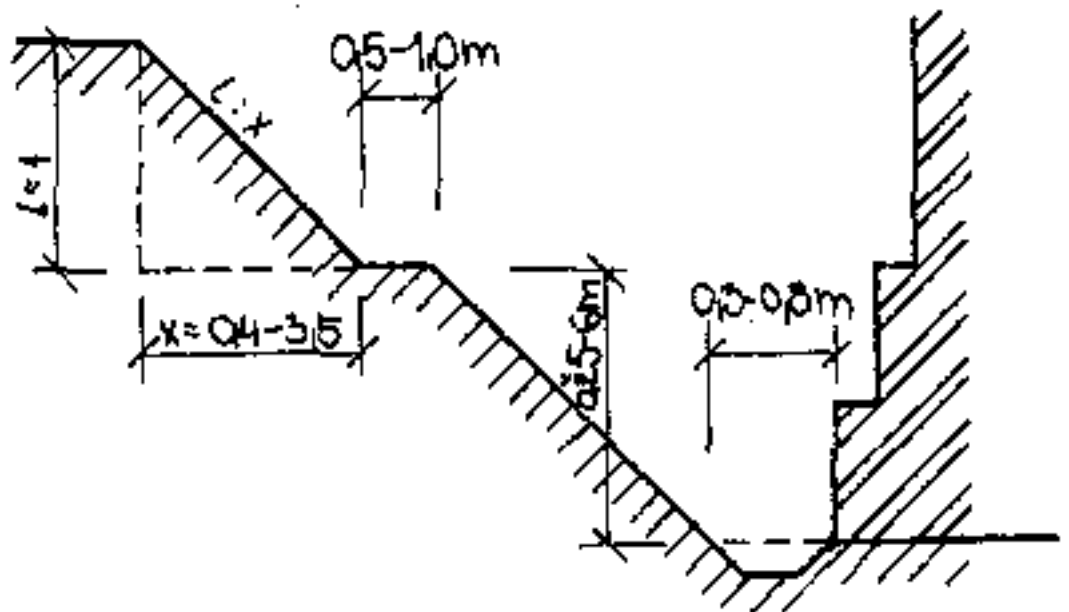
B. podle obtížnosti těžitelnosti - třída:

1. sypké – lopatou
2. rypné - rýčem
3. kopné - krumpáčem
4. drobné pevné - malé rypadlo
5. lehce trhatelné - rypadlo
6. těžce trhatelné - odstřel
7. velmi těžce trhatelné - odstřel

## 7.4 Pažení

a) **zakládání v otevřené stavební jámě**

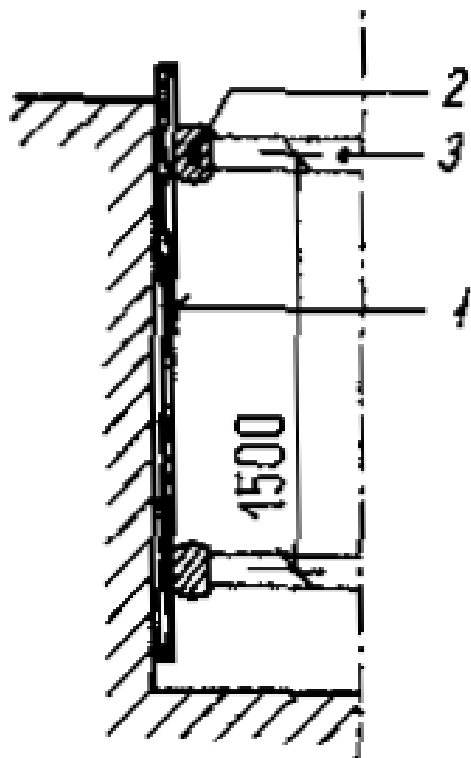
přirozený sklon zeminy - obvykle 1 : 1,5 - vlhkost



b) v rýhách a stavebních jámách

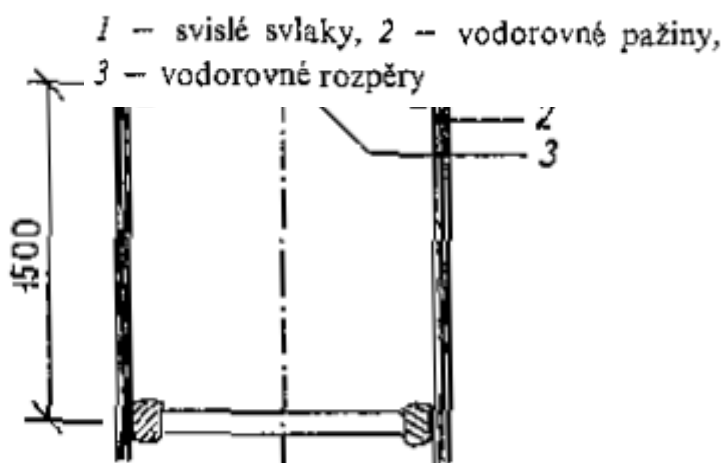
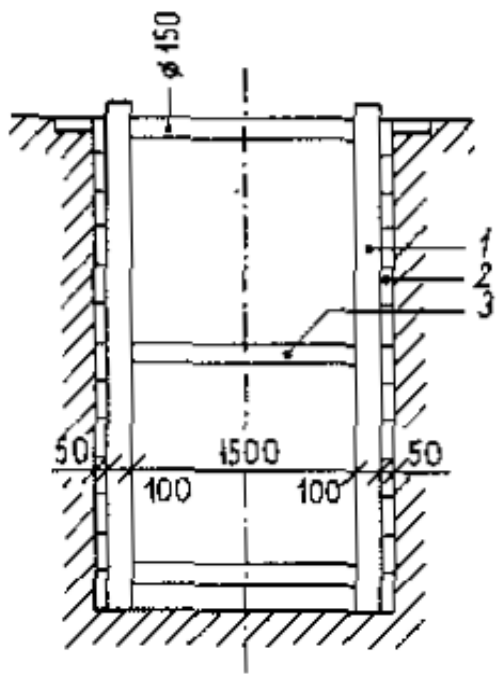
roubení - proti zasypání

1. příložné roubení s pažením svislým – pažiny svisle

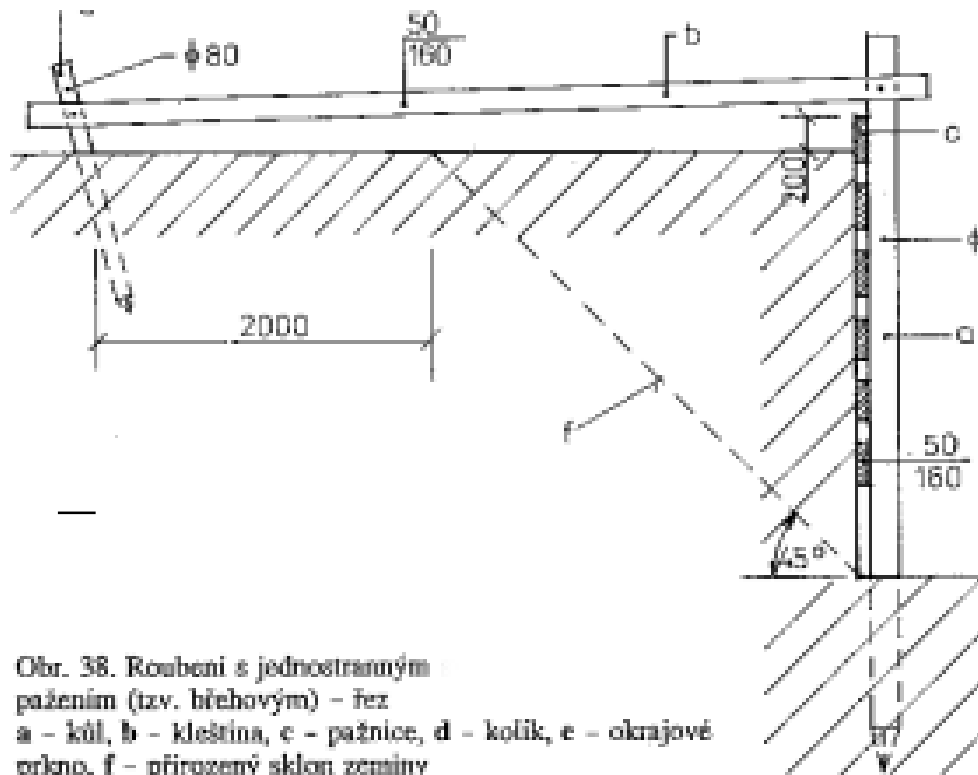


1 – pažiny, 2 – podélníky, 3 – rozpěry

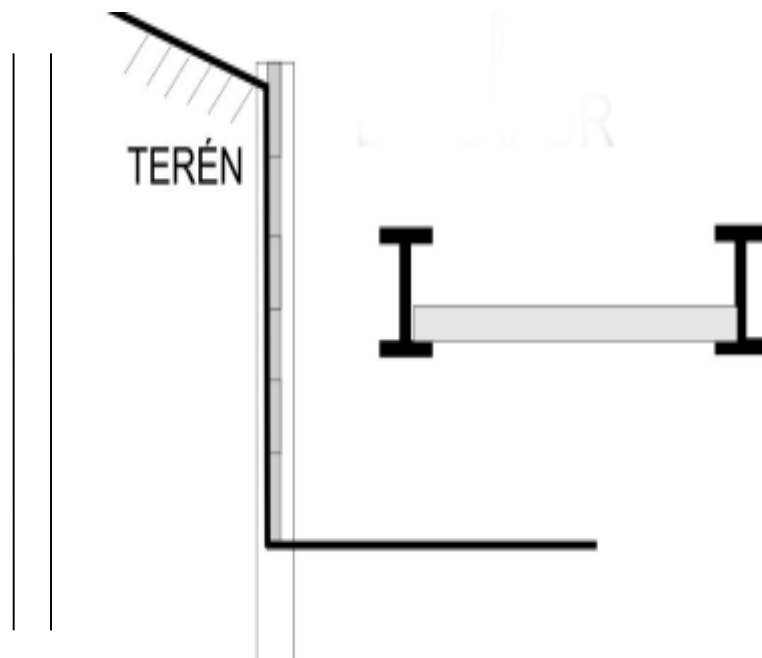
2. příložné roubení s pažením vodorovným – pažiny vodorovně



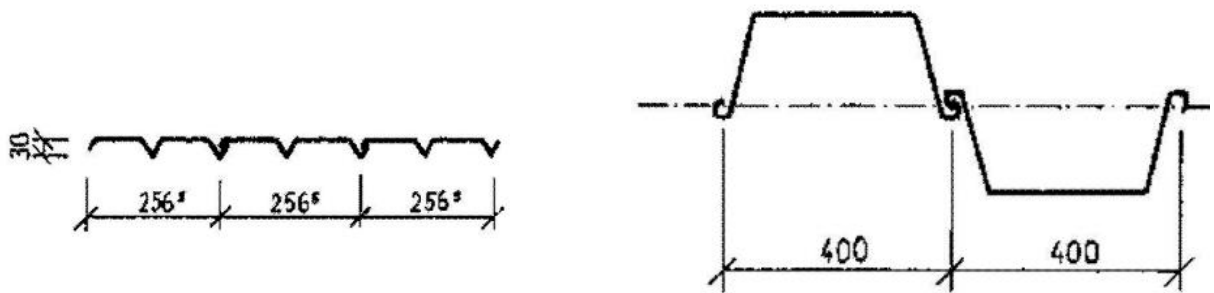




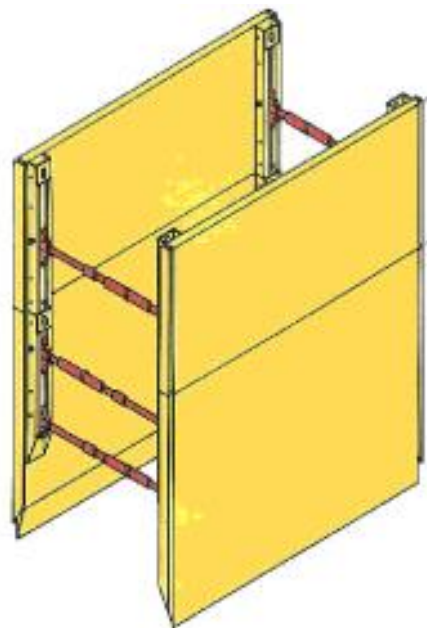
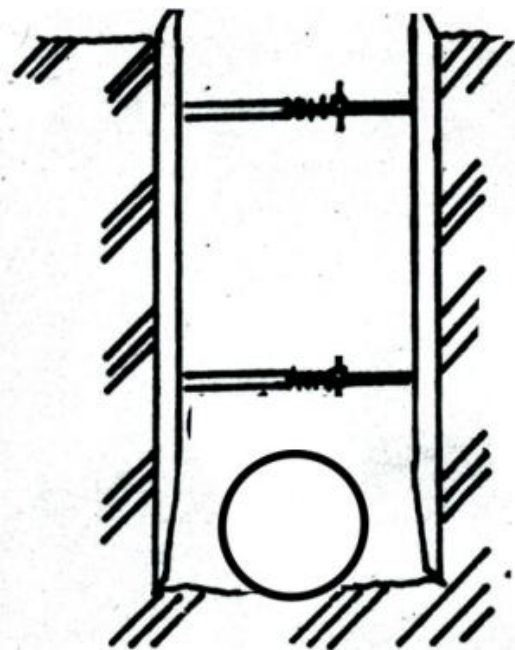
### 3. roubení do zápor



4. roubení hnané – ocelové štětovnice Union a Larsen

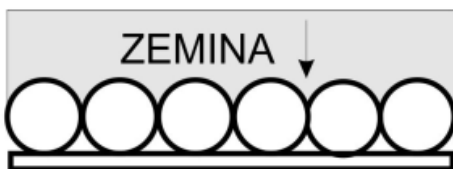


5. velkoplošné - ocelové pažící boxy nebo slitiny + dřevo

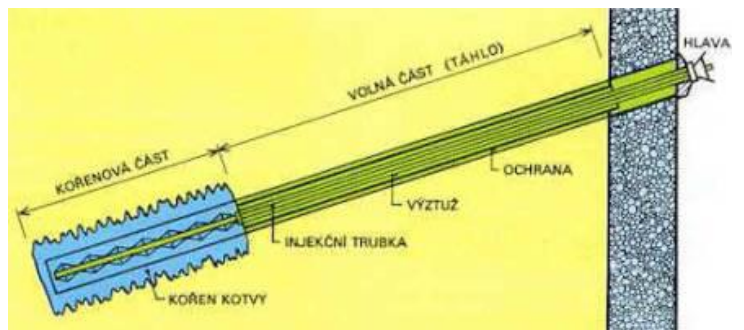


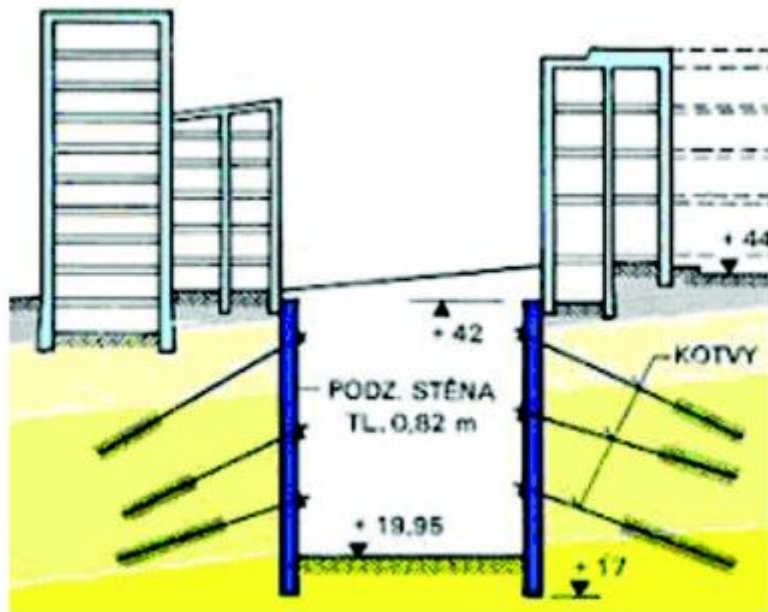
6. opěrné zdi a piloty

mikropiloty s vloženou výztuží



železobetonové piloty s převázkou





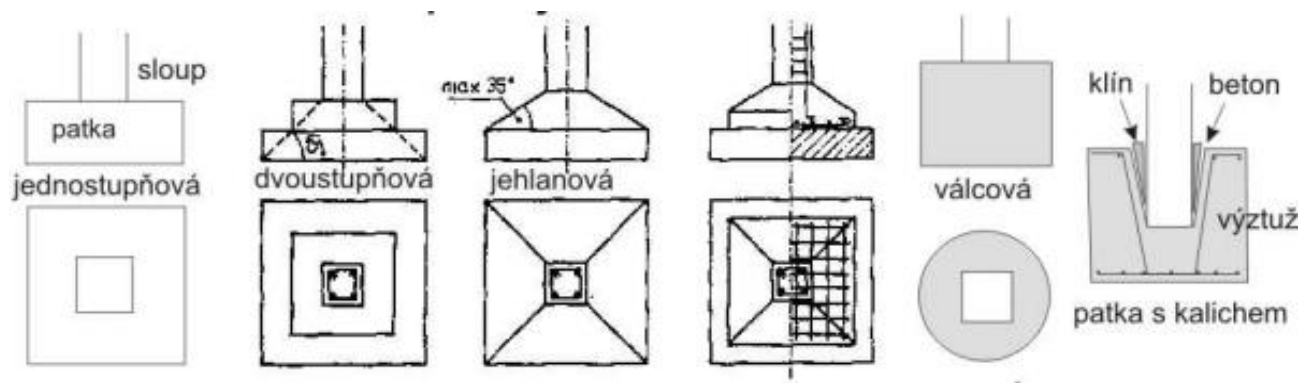
## 7.5 Plošné základy

### Dělení plošných základů

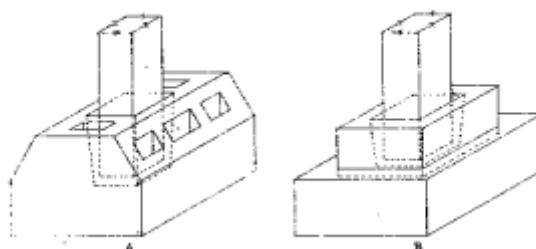
- podle materiálu - kamenné, cihelné, dřevěné, betonové, železobetonové
- podle technologie - zděné, monolitické, montované

## Základové patky - pod sloupy na únosné zemině nad spodní vodou

monolitické - stupňové a jehlanové + kalich nebo výztuž pro ukotvení sloupu

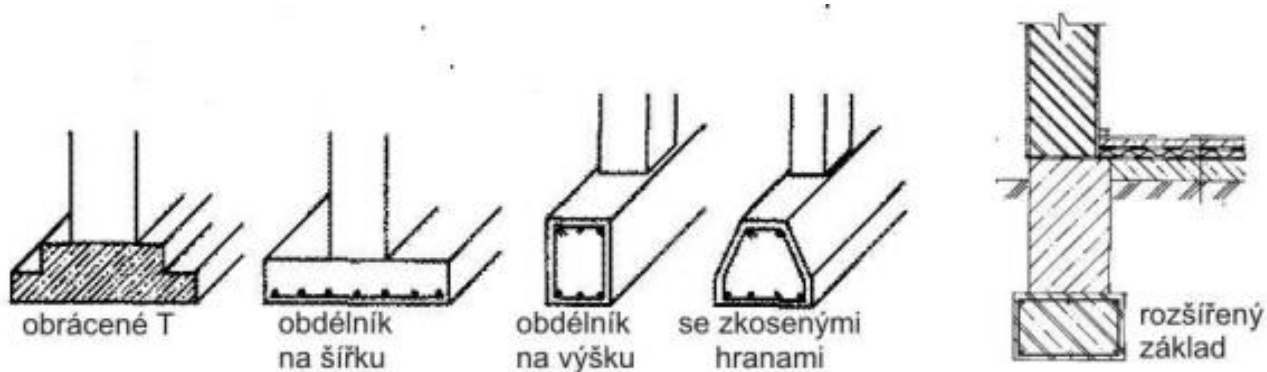


montované - krychlové a kvádřové i skládané + jehlan a kalich

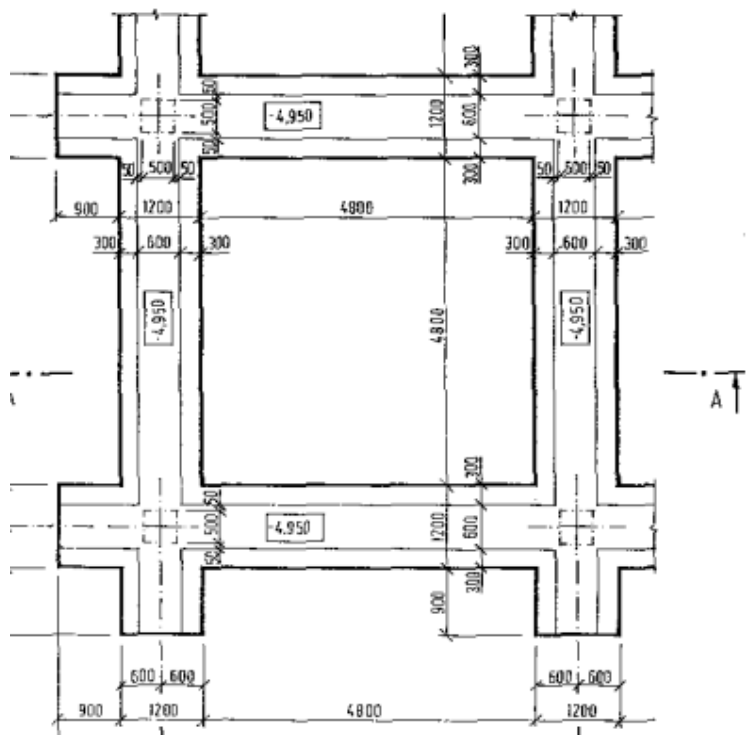


## Základové pásy - pod stěny na únosné zemině

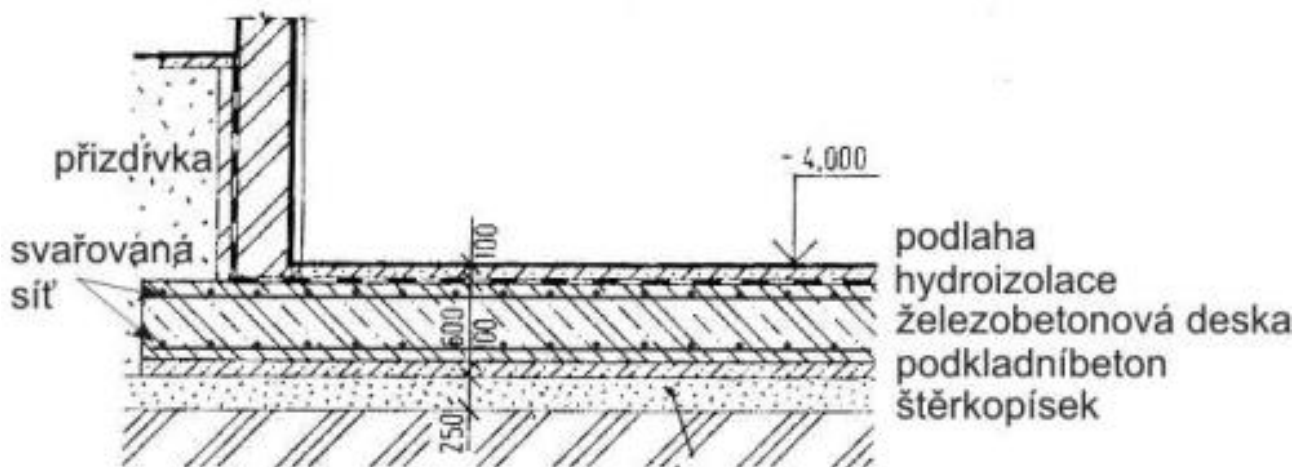
montované a monolitické - obdélník na výšku, na šířku, se skosenými hranami, obrácené T



**Základové rošty** - pod stěny nebo sloupy na únosné zemině - propojené pásy kolmo na sebe



**Základové desky** - pod stěny na neúnosné zemině, monolitické železobetonové - svařované Kari sítě



Plošné základy mohou být na neúnosné zemině doplněny hlubinnými základy.

Vliv na volbu základu – únosnost zeminy, zatížení a druh nosné konstrukce.

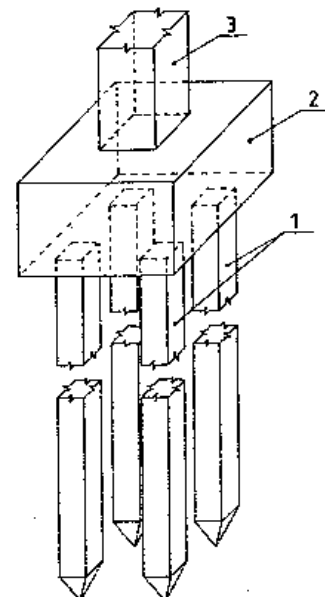
## 7.6 Hlubinné základy

Na neúnosných zeminách - hloubka až na pevné podloží

- pokud dosahují na skálu - zapřené,
- pokud nedosahují na skálu – plovoucí.

Tento způsob zakládání se používá tam, kde je spodní voda a v tekutých píscích.

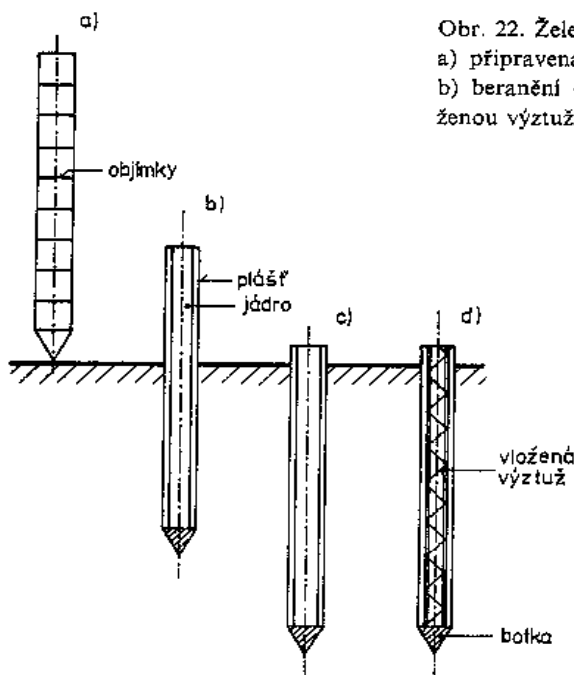
1. **Vháněné** - dřevěné (okovaná špice), ocelové, litinové a železobetonové (plné, duté a předpínané)



**Způsoby vhánění uvedených pilot do zeminy:**

### a) beraněním

- druhy beranidel: lanová, řetězová, výbušná
- beraníme, dokud pilota nepřestane klesat:
  - železobetonové - za posledních 10 úderů o 3 cm
  - dřevěné - za posledních 10 úderů o 4 cm
- hmotnost beranidla - jako piloty - dřevěná - 2x větší - až 2,2 t



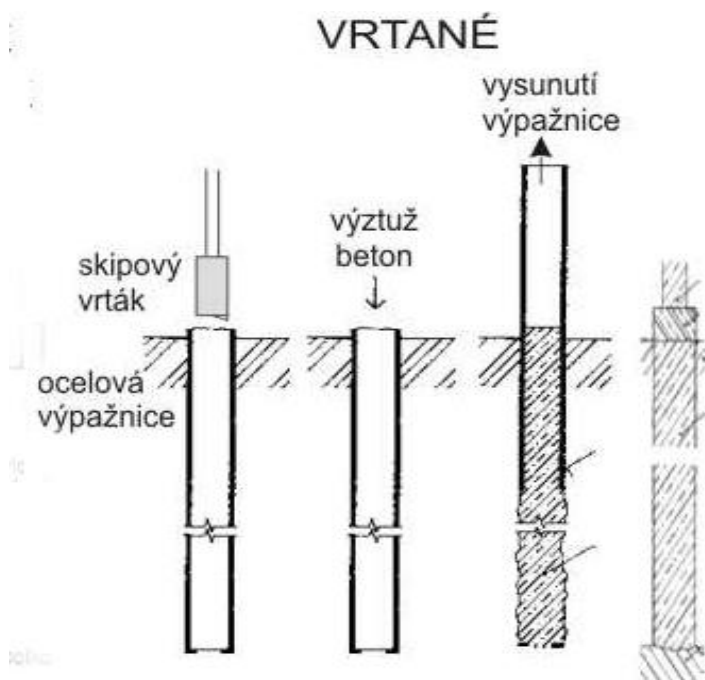
Obr. 22. Železobetonová pilota při beranění  
a) připravena k beranění – v pohledu,  
b) beranění – řez, c) za beranění, d) s vloženou výztuží před vnitřním zabetonováním

### b) vibrováním

- vibrační zařízení na jeřábu - pohon kompresorem za použití vlastní váhy vibrátoru

## 2. Vrtané - šnekový (spirálový) nebo skipový (korbový) vrták na stroji Casagrande B 120

– vrtá do hloubky přes 30 m,  $\varnothing$  do 1,2 m. Při zakládání pod hladinou spodní vody **zavibrujeme nejprve ocelovou výpažnici**, korbovým vrtákem vytěžíme zeminu, vložíme výztuž, nalijeme beton pomocí trychtýře – těžší beton vytlačuje vodu odspodu vzhůru. Nakonec pomocí

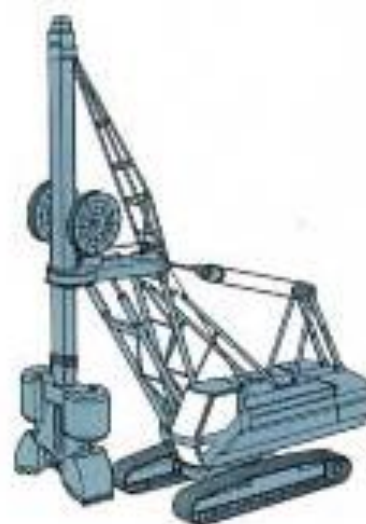


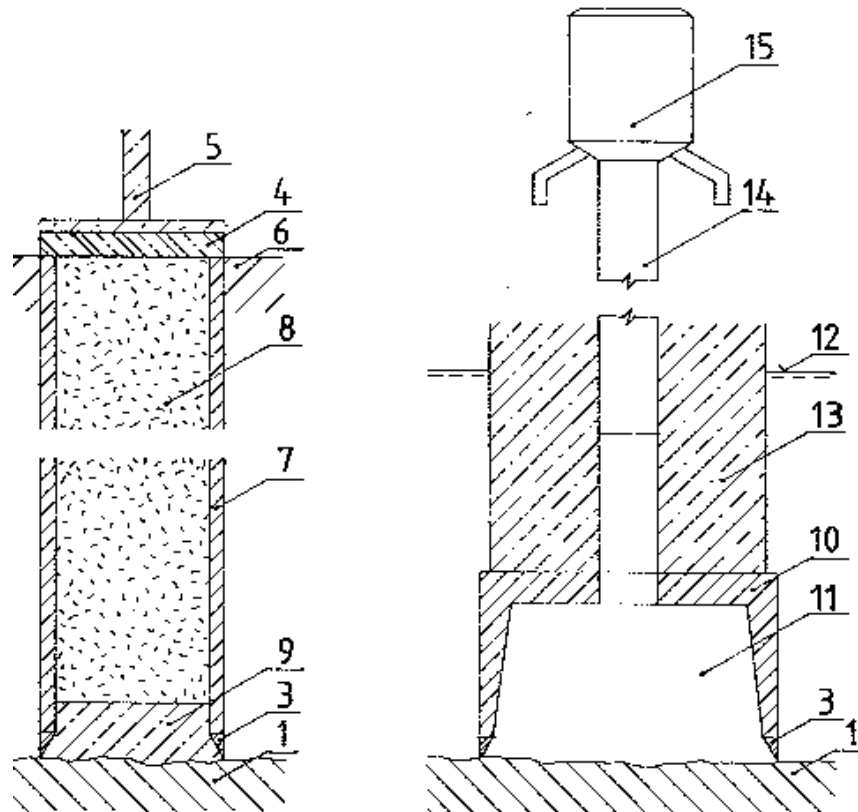
vibrátoru a jeřábu vytáhneme výpažnici.

Při zakládání nad hladinou spodní vody - používáme šnekový vrták bez výpažnice.

**Pažení Bentonitem** – kalová suspenze brání spadu stěn zeminy – při betonáži se postupně odčerpává kalovým čerpadlem.

**Zakládání na lamelách** - krátkých stěnách pomocí Kellyho tyče s drapákem – bagruje rýhy v délce po 4 m – vložíme výztuž a lijeme beton.





1 – únosná základová půda, 2 – betonová výplň vrtu, 3 – břit,  
 4 – železobetonový základ, 5 – štěna (pilíř), 6 – zemina,  
 7 – plášť studně, 8 – násyp ze štěrkopísku, 9 – vybetonované  
 dno studně, 10 – masivní železobetonový keson, 11 – komora  
 kesonu, 12 – hladina (podzemní) vody, 13 – betonová  
 nadezdívka, 14 – komunikační trouba, 15 – vzdušnice

### Prostupy základy

Dle projektu vkládáme do bednění dřevěné truhlíky nebo polystyren – po zabetonování se ze základů vyjmou.

Chráničky (ocelové, kameninové, plastové)

- se používají k protažení kabelů nebo k prostupu kanalizace a vodovodních přípojek
- slouží jako dilatace při sedání budovy, aby nedošlo k porušení protažených přípojek

### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Co víš o základové půdě?
2. Nakresli a popiš jednotlivé druhy pažení.
3. Nakresli a popiš jednotlivé druhy základů.
4. Vyjmenuj pravidla BOZ při zakládání.



## 8 POJIVA

### MATERIÁLY

#### 8.1 Vápno

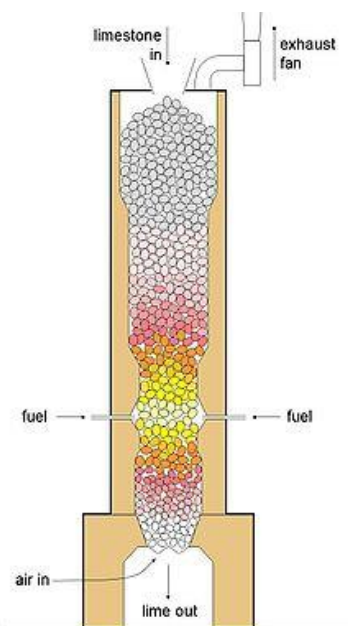
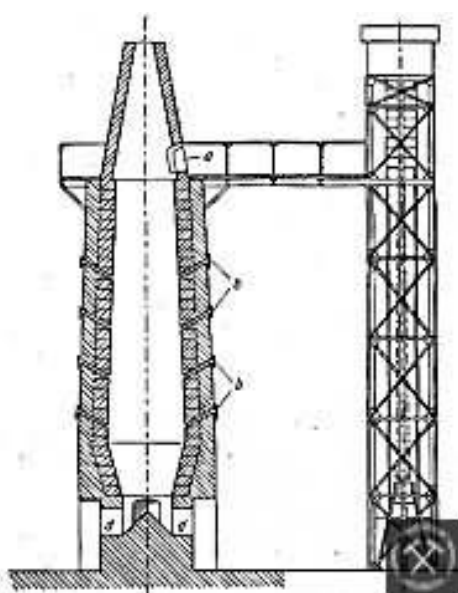
##### 8.1.1 Výroba

- pálením kvalitních vápenců nebo dolomitů (Hasit Horažďovice)



##### Výpal vápna

- v šachtových (Práchev) nebo rotačních (Loděnice) pecích při teplotě 1 100 – 12 000 °C
- pásma: sušící, předehřívací, vypalovací a chladící
- ( $\text{CaCO}_3 + \text{teplo} \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ )



## 8.1.2 Druhy vápna

### 1) Vápno vzdušné bílé

- nehašené - jemně mleté, hrubě mleté, kusové
- **vápenná malta (MV)** 1 vápno : 4 díly kameniva (**1:4**)
- **štuk – MVJ** (jemná) – 1 vápno : 1 vátina (**1:4**)

### 2) Vzdušné vápno šedé – dolomitické

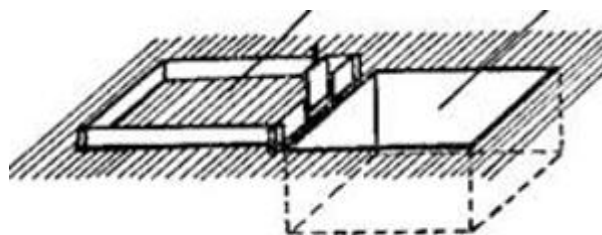
- nad 7 % MGO (oxid hořečnatý)
- hasit
- KV Kunčice -hnojivo

### 3) Hašené vápno

- **vápenná kaše:** 40 -70 % vody, hašení za mokra: **2 pytle (80 kg) do 240 l vody**
- hasíme v hasnici (vypouštění do jámy) nebo v karbu
- ( $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{teplo}$ )
- dávkujeme postupně za stálého míchání hráběmi nebo hrablem s kruhovými otvory
- musí projít varem (spálené vápno – odpařila se voda, utopené – neprošlo varem)
- na zdění 2. den, na omítky za 1 měsíc
- pod vodou nebo pískem – nesmí zmrznout



Karb



Hasnice a jáma na vyhašené vápno

### 4) Vápenný hydrát

- hašený za sucha ve vápence v uzavřené nádobě - 60 l vody na 100 kg
- dávkujeme přímo do míchačky
- v suchých maltových směsích

### 5) Vápenný hydrát dolomitický

- nad 5,5 % MGO

## 6) Hydraulické vápno

- mokrá varianta?
- hydraulický jílovitý vápenec – při hašení méně vody – menší intenzita – ihned zpracovat
- mícháme 1 : 5
- po rozmíchání nechat sednout, přidat vodu a znovu rozmíchat
- použití do vlhka, suché zdící směsi - větší pevnost, nahrazuje cement

## 7) Kazeinové vápno

- odpad z acetylenu
- dopravuje se v cisternách
- namodralé, zapáchá, levné

### 8.1.3 Doprava

- kusové – volně ložené na vagoncích nebo nákladních automobilech
- pytlované – 5, 25, 30, 35, 40 a 50 kg
  - autocisterny
  - železniční cisterny – RAJ – 56 t



### 8.1.4 Použití

- výroba malt
- výroba pórobetonu (nehašené)
- nátěry
- desinfekce
- hnojivo
- výroba železa
- neutralizace půdy

## 8.2 Sádra

### 8.2.1 Výroba

Vytěžený sádrovec ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) se drtí, mele na prášek a zahřívá v kruhové, šachtové nebo rotační peci na teplotu 150 – 180 °C. Po odležení a chlazení se do směsi při mletí přidávají zpomalovače tuhnutí a plastifikátory

### 8.2.2 Použití

1) **Sádra** - 10 kg na 6 l vody – tmelení spár, osazování elektroinstalace

a) podle tuhnutí:

- rychle tuhnoucí - počátek tuhnutí za 2 min – konec za 15 min
- normálně tuhnoucí - počátek tuhnutí za 6 min – konec za 30 min

- pomalu tuhnoucí - počátek tuhnutí za 20 min – konec není určen
- štukatérská sádra – tvrdne za 3 – 5 min - bílá, nažloutlá až šedá

b) Podle mletí – jemně, středně a hrubě mletá

NIVELIN – hrubší (spáry), jemnější (tmelení), zpracovatelnost několik hodin



JUBOLIN



## 2) Sádrová malta (MS)

- sádra : 0 - 3 kamenivo

### YTONG – sádrová omítka

- suchá omítková směs na sádrové bázi z vápenného hydrátu, sádry, omítkového písku, perlitu a speciálních přísad
- maximální zrnitost 0,8 mm
- doporučená minimální tloušťka omítky je 4 mm



### Nanášení

- nanáší se nerezovým hladítkem v tloušťce 2 - 3 mm a zarovná latí
- po 20 minutách, kdy je podklad ještě čerstvý ale zavadlý, se nanese druhá vrstva v tloušťce 2 - 4 mm, která se následně srovná a strhne latí do roviny
- po zavadnutí se seřízne povrch horizontálně stěrkovou špachtlí, plocha se mírně navlhčí a zatočí houbovým hladítkem
- na závěr se celá plocha vyhladí nerezovým hladítkem

## 3) Vápenosádrová malta

- sádra, 2 vápenné kaše, 6 - 8 kameniva, klišová voda, chlupy nebo vlákna
- HEBEL - Glatputz - kletovaná – tloušťka 3,5 mm – rovnáme postupně latí, hladítkem, filcem a gleťákem.

#### 4) Sádrokartonové desky

- sádra mezi kartony
- nařízeme nožem, přelomíme a odřízneme

##### **KNAUF, RIGIPS**

- běžné – modré
- protipožární (30 min) - červené, skelná vlákna v sádře
- do vlhkých prostředí – zelené, chemické přísady do sádry
- pro suchou omítku, s hliníkovou a PE fólií - parozábrana
- proti RTG - s olověnou fólií
- tepelně izolační - s polystyrenem, čedičovou vatou, PUR pěnou
- ohebné - jsou tenčí



##### **FERMACEL**

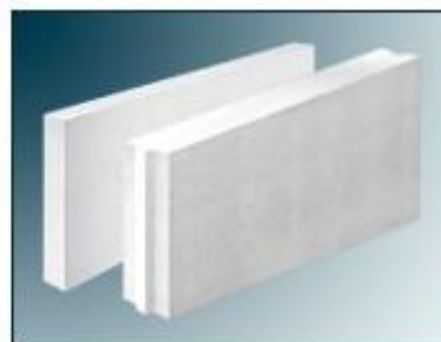
- rozdrčený papír rozmíchán v sádře

**Sádrový tmel** (běžný, Uniflott nebo Vario) - spárování bez bandáže - sádra s výztužnými vlákny

#### 5) Sádrové příčkovky

##### **Promonta**

- pero a drážka, rozměry: 667/500/60 a 80 mm
- lepíme sádrovým tmelem
- zaléváme i zárubně
- na povrch stěrková omítka nebo tapeta



#### 6) Sádrové potěry

##### **Alpha 2000**

- anhydritové pojivo pálené se sádrovcem při 1 000 °C
- samonivelační – tuhne za 2 h, konec za 12 h, 100 % pevnost za 24 - 48 h
- pochůzná, bez dilatačních spár, pro podlahové vytápění



#### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Popiš výrobu a použití vápna.
2. Popiš výrobu a použití sádry.
3. Jaké zásady BOZ se musí dodržovat při práci s vápnem?

---

## 9 MALTY, MALTOVÉ SMĚSI, STAVEBNÍ TMELY A LEPIDLA

---

### MATERIÁLY

---

Poměr míchání malty závisí na jejím použití, zrnitosti kameniva a druhu pojiva (vápna, cementu, sádry).

#### Druhy malt

1. **Vápenná malta (MV)** poměr vápna a kameniva 1 : 4
  - **štuk (MVJ)** poměr vápna a kameniva 1 : 1 – 1 : 2 (vátina)
  - **bílý štuk** - se sádrou
  
2. **Sádrová malta (MS)** -1díl sádry : 0 - 3 dílům kameniva
  - sádra (10 kg sádry na 6 l vody), smícháním s vápennou maltou vznikne malta sádrová
  
3. **Vápenosádrová**
  - 1 díl sádry, 2 díly vápenné kaše, 6 - 8 dílů kameniva, klišová voda, vlákna
  
- 4) **Vápenocementová malta (MVC)**
  - 1 díl cementu: 2 díly vápna: 9 dílům kameniva
  
- 5) **Cementová malta (MC)**
  - 1 díl cementu: 3 až 4 dílům kameniva
  - cementový prostřík - 2 díly cementu: 1 dílu vápna: 9 dílům kameniva
  
- 6) **Břizolit**
  - na stavbě
  - stříkaný - 1 díl cementu: 2,5 dílů vápna: 7 dílů kameniva
  - škrabaný - 1 díl cementu: 5 dílů hydrátu: 16 dílů kameniva + slída + barvivo
  - karb na 1 stěnu a barvu
  
- 7) **Perlitová malta**
  - 1 cement : 2 vápno : 17 experlit
  - tepelně izolační omítka PRINCE COLOR PORFIX – experlit a disperzní pojivo – protipožární

MALTY PRO OMÍTKY	VÁPNO	CEMENT	KAMENIVO	SÁDRA
VÁPENNÁ	1	-	4	-
VÁPENOSÁDROVÁ	2	-	6-8	1
SÁDROVÁ	0,1	-	0-3	1
SÁDRA	10 kg sádry na 6 l vody			
VÁPENOCEMENTOVÁ	2	1	9	-
CEMENTOVÁ	0,1	1	3-3,5	-
PROSTŘÍK	1	2	9	-
PERLITOVÁ	2	1	17 experlitu	
BŘIZOLIT - stříkaný	2,5	1	7	slída
škrabaný	5	1	16	barvivo

### 8) Prostyrenové

- prostyren - polystyrenové kuličky chemicky upravené, aby vázaly cement
- TERMO – hotová omítka do tloušťky 6 cm, R =1 - tepelně izolační omítka
- TERMO SAN - sanační omítka

### 9) Minerální suché směsi

- pojivem je vápno

#### PRINCE COLOR – Basf

##### HK 01 Vápenocementová omítka

- pro vytváření vnitřní i venkovní jádrové omítky stěn a stropů
- lze ji použít i jako jednovrstvou omítku



##### K 01 Univerzální zdicí a omítková malta

- pro vnitřní i venkovní použití, vhodná pro renovační práce
- velmi dobrá přilnavost k podkladu, difúzní

##### K 04 Jemný vápenný štuk

- k vytvoření zatřených nebo hlazených povrchů vnitřních stěn a stropů

##### K 13 Vápenocementový štuk

- pro vnitřní i vnější použití
- strukturuje se plstěným nebo molitanovým hladítkem

##### MRP - 2 a 3,5 mm - rýhovaná omítka

- pro dekorativní tvorbu finálních povrchů
- pro vnitřní i venkovní použití
- zrnitost do 3,5 mm
- vhodná pro zateplovací systémy
- hladítko, váleček

### MSP - 1, 2, 3 mm - zatřená omítka

- pro dekorativní tvorbu finálních povrchů
- pro vnitřní i vnější použití
- zrnitost do 3 mm
- vhodná pro zateplovací systémy
- gumové hladítko
- míchání s vodou dle návodu - míchadlo na vrtačce - po 10 min znovu rozmíchat

Výrobci - TERRANOVA, HASIT, KNAUF,CEMIX, CALOFRIG, atd.

### **10) Akrylátové tekuté**

- pojivem akrylátová suspenze – již namíchané s vodou
- méně prodyšné, omyvatelné, trvanlivé

#### Prince Color Multiputz KA

- disperzní akrylátová omítková směs pro kreativní a strukturované ztvárnění povrchů fasád
- na bázi umělé pryskyřice s vysokým obsahem skelných vláken

Výrobci - TERRANOVA, HASIT, KNAUF,CEMIX, CALOFRIG, atd.

### **11) Silikonové**

- pojivem vodní sklo
- prodyšné, omyvatelné, trvanlivé, dražší

#### Prince Color Multiputz RS

- silikonová tenkovrstvá pastovitá omítka s rýhovanou strukturou
- zrnitost: 1,5 mm, 2,0 mm, 3,0 mm

### **12) Bavlněné** - Sajade, Wolana

- bavlněný a textilní odpad, dekorativní přísady a lepidlo
- stěrka nebo stříkání

### **13) Sanační malty**

- porézní prodyšné perlitové nebo prostyrenové malty umožňující odvod vlhkosti ze zdiva

#### PRINCE COLOR

SANO BH 04 – prostřík

SANO 02 - jádro

SANO 01 - štuk



## 14. Pestrobarevná mozaika

### STOMIX ALFADEKOR F

- vodou ředitelná akrylátová mozaiková dekorativní omítkovina
- Velikost zrna od 0,6 do 1,2 mm
- používá se na soklové zdivo, podezdívky, balkonové zdivo, pilíře, fasády a stěny)
- vytvrzená omítka vytvoří pružnou, otěruvzdornou a pro vodní páry propustnou vrstvu; zároveň však zabraňuje pronikání vody do konstrukce



### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Vyjmenuj a popiš jednotlivé druhy maltových směsí.
2. Jaké jsou výhody hotových maltových směsí.

## 10.1 Stavební lepidla

### Z 301

- pro lepení keramických obkladů, jak svislých, tak i horizontálních
- odolné proti vodě a mrazu

Složení: křemičitý písek zrnitosti 0,0 - 0,6 mm, pojivo a přísady zlepšující plasticitu a zpracovatelnost

Zpracování: Na 1 kg suché směsi Z 301 dávkujeme cca 0,2 l čisté vody. Směs dokonale rozmícháme, nejlépe šnekovým míchadlem. Po době zrání 10 min opět hmotu promícháme a podle vnitřní nebo vnější teploty nanášíme vždy plochu cca 1,5 - 2 m<sup>2</sup> na podkladový materiál nejlépe zubovou špachtlí. Potom obklady položíme a lehce zaklepeme. Podklad a vlastní obklady musí být suché.

Podle vnější nebo vnitřní teploty doporučujeme Z 301 zpracovat během **3 - 6 hodin**.

Při teplotách vzduchu **pod +5 °C** a při očekávaných mrazech se **nesmějí** obkladačské práce provádět. Čerstvě nanesená malta se musí před rychlým vysušením chránit.

Zákaz příměsí cizích látek.

### Z 301 Standard

- pro lepení obkladů a dlažeb na beton, potěry a omítky

### Z 301 Standard Extra

- mrazuvzdorné lepidlo pro nasákové obklady a dlažby

### Z 301 Speciál

- vyšší zatížení

### Z 301 Super

- bílý, šedý
- lepicí a armovací stěrková hmota pro zateplovací systémy

Celoplošné armování – vytváření základní vrstvy: Na podklad se nanese pomocí ozubeného hladítka (zub 10 x 10 mm) hmota Z 301 Super, do které se pomocí hladítka zatlačí armovací tkanina. Stěrka, která prostoupí mezi oky, se rozprostře tak, aby tkanina byla zcela zakryta, případně se chybějící stěrka doplní. Minimální tloušťka základní vrstvy je 3 mm. Armovací tkanina musí být uložena ve vrchní třetině armovací vrstvy tak, aby její rastr nebyl prokreslen do povrchu.

### Z 301 FX

- flexibilní (pružné) lepidlo pro lepení obkladů a dlažeb na balkóny, terasy a podlahové vytápění

### Z 301 FX Forte

- flexibilní rychletuhnoucí
- plně zatížitelné po 24 hod

### Z 301 FX Profi

- flexibilní vysokojakostní

### Z 301 K

- k lepení stavebních materiálů s vyšší nasákavostí (tvárnice, bělninové obklady, teracové, cihelné)

### Z 301 CL Profi

- flexibilní tekuté rychle tuhnoucí cementové lepidlo k lepení dlažby
- vhodné pro balkony, terasy a vysoce mechanicky zatěžované prostory

### Z 301 PS

- pro lepení izolačních desek fasádního polystyrenu a minerální vlny

### Z 301 PR

lepidlo na pórobeton, cihly, tvárnice a pro vápenopískové cihly

## 10.2 Tmely

### a) lepidivé

- **epoxydové** – dvousložkové (pryskyřice a tvrdidlo) – kamenná moučka, piliny - Eprosin
- **polyesterové** – tříložkové (pryskyřice, iniciátor a tvrdidlo) + plniva - ChS Polyester
- **disperzní – akrylátové PVC,PVAC** - jednosložkové – lepení obkladů, parket, těsnění spár přetíratelné tmely, Distyck, Akryl., Akrolep, Teramotmel
- **silikonové** - lepení skla, tmelení oken a dveří – do vlhka Lukopren

### b) vyrovnávací a spárovací – menší lepivost

- **asfaltové** – Vlysex – parketový, Gumoasfalt – izolační
- **olejové** – sklenářské O 5500 – přetíratelný za 14 dní, spáry mezi dřevem a kovem, nerovnosti dřeva O 5001
- **nitrocelulóznové** – tmelení překližek, tmelení kovů, stříkací tmely
- **kaučukové** – těsnění záchodových mís a umyvadel, van - Lukopren S - Sanitary
- **silikonové** – trvale pružné, do vlhka

## OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Vyjmenuj a popiš jednotlivé druhy stavebních tmelů a jejich použití.

---

# 11 KERAMICKÉ MATERIÁLY

---

## MATERIÁLY

---

### 11.1 Rozdělení keramických výrobků

#### Podle hutnosti střepu

##### pórovina – pórovitý střep

- barevný – cihlářské a žáruvzdorné výrobky
- bílý – bělnina – obkladačky a zdravotní keramika

##### hutnina

- s neprůsvitným střepem – kamenina
- s průsvitným střepem – porcelán

### 11.2 Výroba keramiky

- z cihlářské hlíny bez vápencových přímíšenin - cicvárů, jílu nebo slínů

#### Keramické zeminy

- jíly – přes 50 % zrn do 0,002 mm - plastické (křemičité, hořečnaté, hlinité)
- hlíny – méně než 50 % jíloviny
- spraše – hlína se zrny 0,01 – 0,05 mm – slíny a lupky

#### Těžba

- na hliništích rypadly nebo skrejpry
- odležení až 2 roky na deponii
- skladování ve vrstvách proložených uhelnými kaly

#### Přidání přísad

- ostřiva – křemenný písek – pevnost v tlaku, koks, grafit
- lehčiva – piliny, uhlí, škvára, křemelina – shoří – tepelně izolační

Dokonalé promíšení a rozemletí.

#### Tváření

- lisováním přes matrici a řezání strunou na potřebnou délku

#### Sušení

- v sušárně při 100 až 200°C – 48 hodin

#### Vypalování

- v tunelové peci při teplotě **1 000 °C**
- lehký topný olej, zemní plyn
- chlazení, třídění, paletizace, balení do fólií a expedice

## 11.3 Cihlářské výrobky

### 11.3.1 Keramické tvárnice

#### klasický formát



**INA A** 365 x 240 x 140 mm



**INA B** 365 x 115 x 140 mm

#### keramické cihly

Cihla plná - Citherm  
**CP** 290 x 140 x 65 mm



**CDm** děrovaná metrická  
240 x 115 x 113 mm



Cihla voštinová  
**CV 14** 290 x 140 x 140 mm

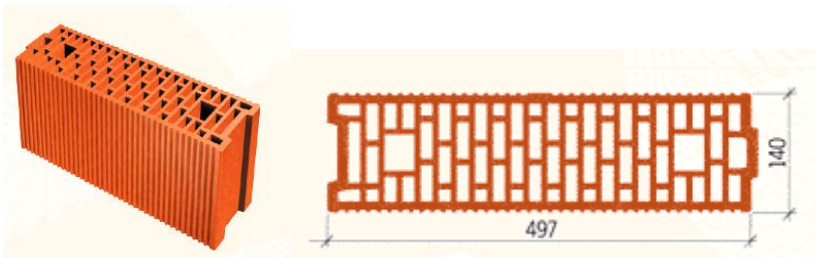


podélně děrovaná - duťák  
**PkCD 2** 290 x 140 x 65 mm



### 11.3.2 Příčkovky

**POROTHERM® 11,5 P+D** 497 x 115 x 238 mm



**Pkdr 4** – čtyřka příčkovka - 290 x 190 x 40 mm

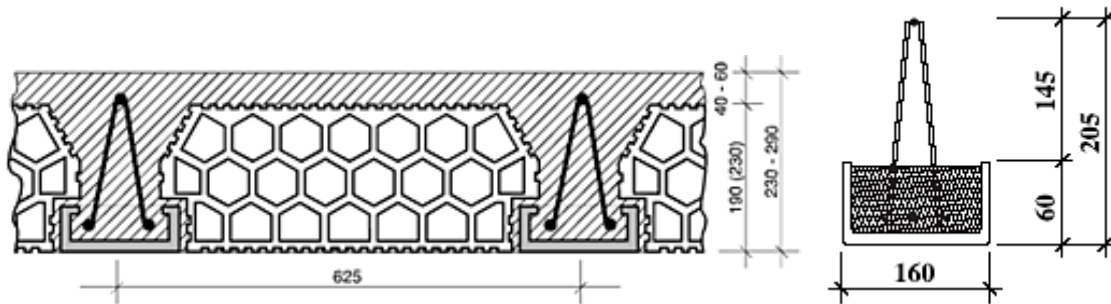


### 11.3.3 Stropní vložky

a) **MIAKO**: šířka 625 mm; výška 80, 150, 190 a 230 mm

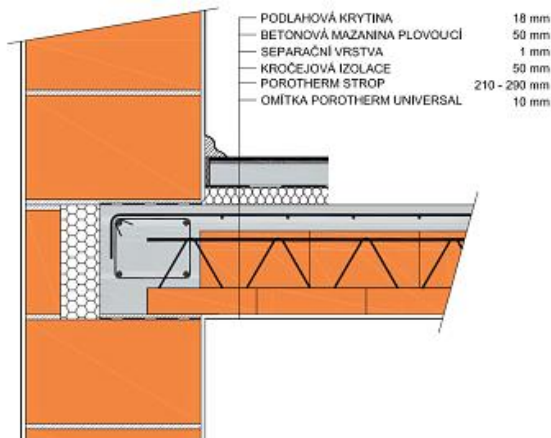


**nosníky KTCH**- délky 2 100 – 7 500 mm



MIAKO POROTHERM šířka 625 mm a 500 mm; **výška 80, 150, 190 a 230 mm**

**Nosníky POT 160 x 175 x 1 750 až 6 250 mm 160 x 230 x 6 500 až 8 250 mm**

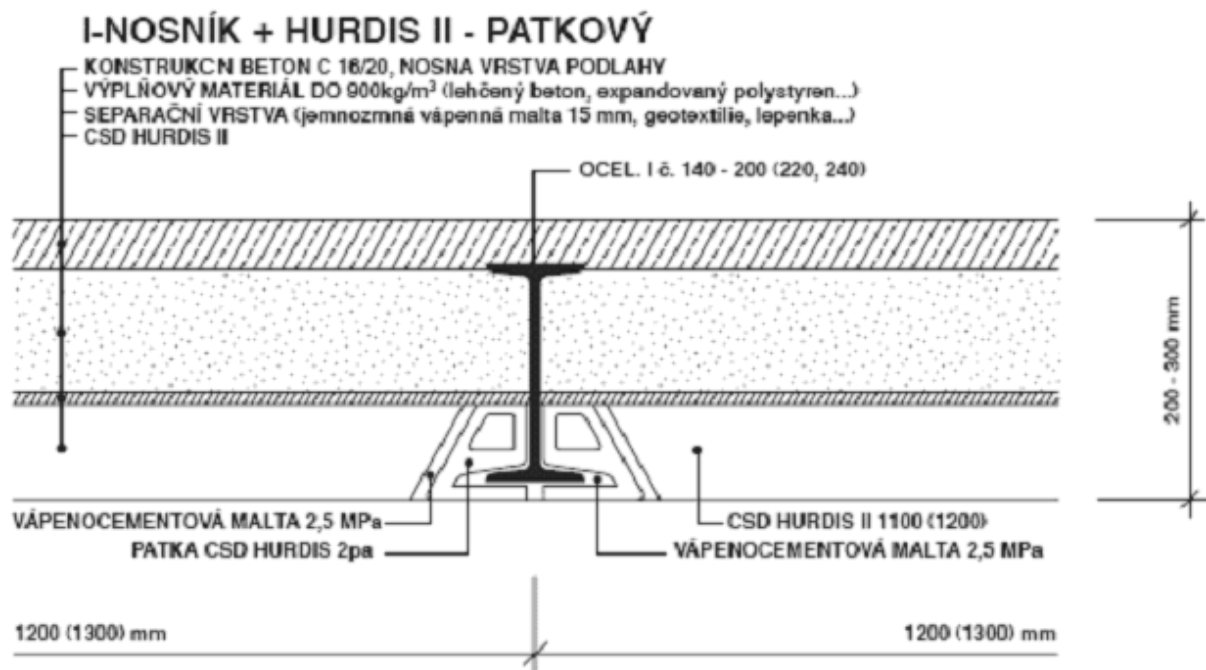


### b) HURDIS

**HURDIS I - kolmé čelo 1 080 mm a 1 180 mm x 250 mm x 80 mm**



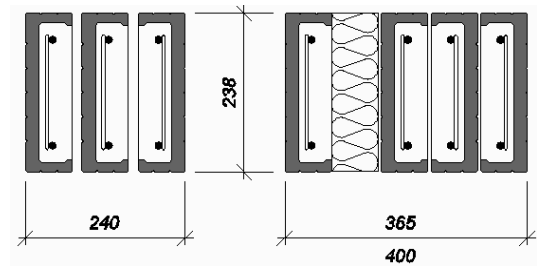
**HURDIS II - šikmé čelo**



### 11.3.4 Překlady

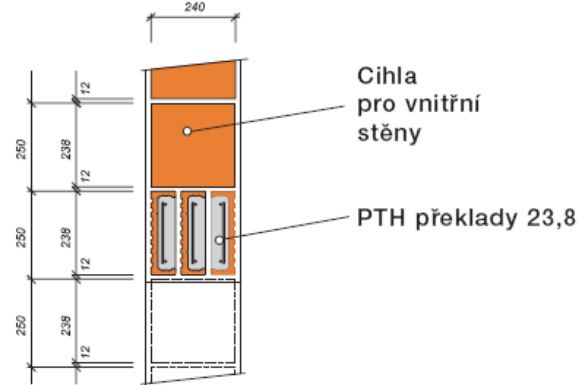
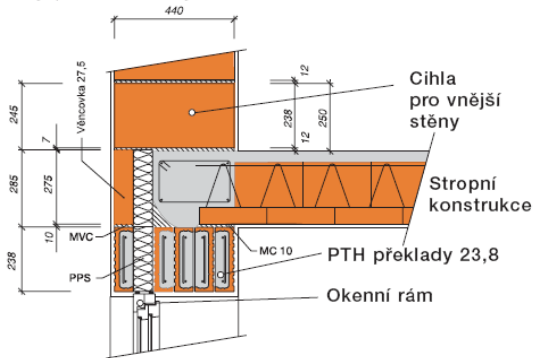


**POROTHERM® překlad 23,8 cm**

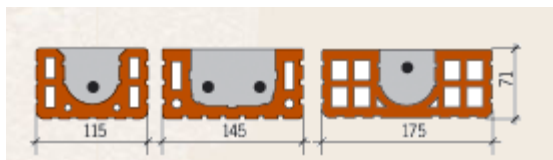


- vnitřní stěna

Detaily použití - vnější stěna



**POROTHERM® překlad 11,5 a 14,5 SUPERTHERM 17,5 cm**



### 11.3.5 Věncovky

### 11.3.6 Dlažby

#### KLINKER

- dlažba zahradní
- rozměry: 140 mm x 260 mm x 50 mm
- **dlažba zátěžová** (rozměry 120 mm x 245 mm x 65 mm); povrch lícové strany – hladký nebo drsný

**Barva KLINKER dlažby** – červená tmavá, melír, světlá

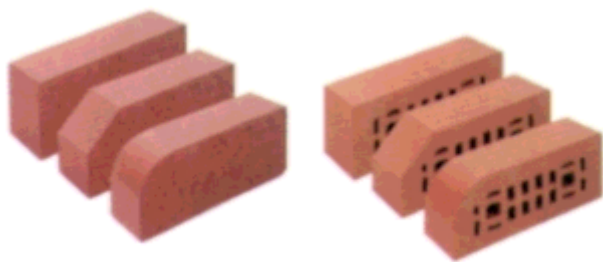


### 11.3.7 Lícovky

#### KLINKER lícovka plná

- německý a český formát a děrované
- pro lícové zdivo v exteriéru i interiéru, pro pilířky, zahradní zídky a ploty, na krby a zahradní grily, obrubníky a krajníky chodníků a cest, pro dlažbu v maltovém loži, chodnicích, schodištích
- rozměry: 140 mm x 290 mm x 65 mm

barva: červená tmavá, červená světlá  
 - mrazuvzdornost: M 25 - 25 zmrazovacích cyklů



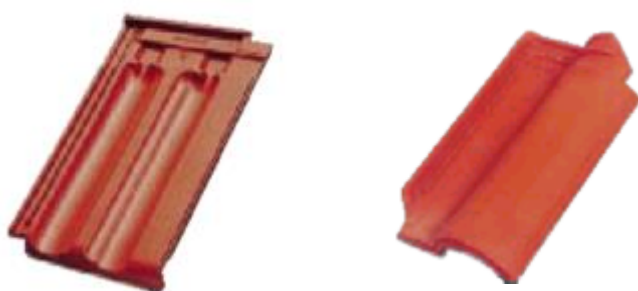
### 11.3.8 Střešní tašky

#### 1. Tažené

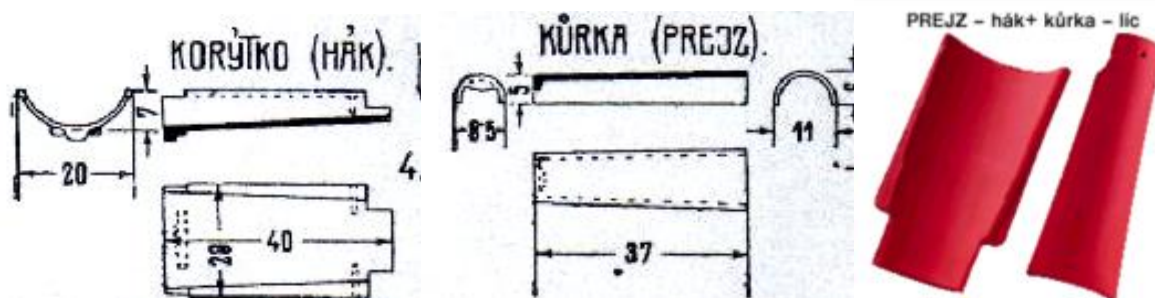
- klasické – **bobrovka**
- jednodrážkové - Steinbrück, Stadler, Velovka

#### 2. Ražené

- jednodrážkové – Jirčanská 10, Francouzská – **Tondach**
- dvoudrážkové - francouzská, Holland, Románská, Varia, Brněnka, **Portgal**



klasické – **prejz** (kúrka) a hák (korýtko) – plně do pokrývačské malty



**Hřebenáče** – hladký, nosový, drážkový, uhlový

**Tašky** - odvětrávací, krajové, 1/2, průchodové, sněhové, ukončující

### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Vyjmenuj a popiš jednotlivé druhy keramických materiálů a jejich použití.
2. Popiš výrobu keramiky.



# 12 ZDIVO

## MATERIÁLY

### 12.1 Keramické tvárnice

Porotherm pro vnější stěny, nosné stěny, akustické

#### A) PRO VNĚJŠÍ STĚNY:

tepelná ochrana:  $R > 4$

pevnost: 8 a 10 MPa

#### POROTHERM 44 P+D

délka/šířka/výška - 440/247/238 mm;  $R = 2,53$



**POROTHERM 44 K (koncová)**

- rozměry: 252 x 440 x 238 mm
- třída objemové hmotnosti: 700-820 kg/m<sup>3</sup>
- pevnost v tlaku: P8, P10, P15 N/mm<sup>2</sup>



**K – KONCOVÁ ½ - PŮLKA**

#### POROTHERM 44 1/2 K (poloviční koncová)

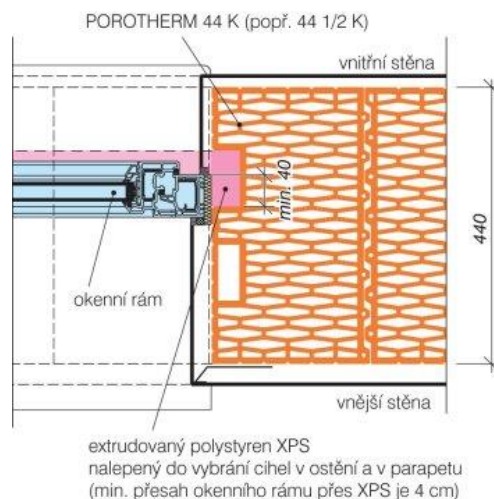
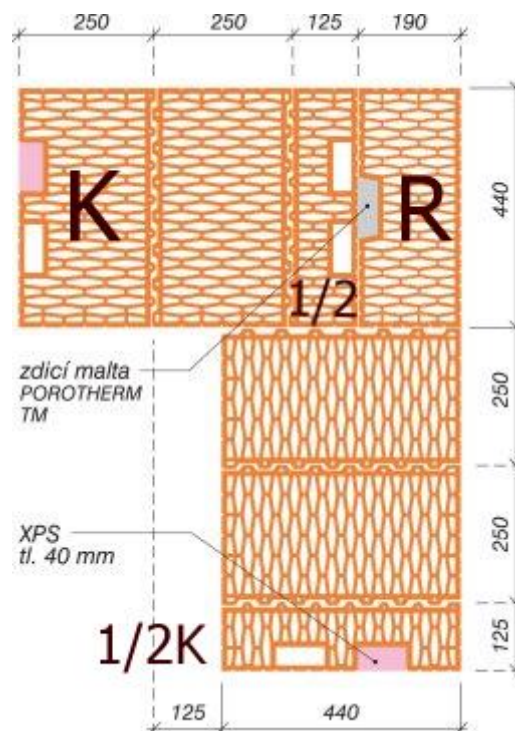
- rozměry: 127 x 440 x 238 mm
- třída objemové hmotnosti: 750-950 kg/m<sup>3</sup>
- pevnost v tlaku: P8, P10, P15 N/mm<sup>2</sup>
- 



**R – ROHOVÁ**

#### POROTHERM 44 R (rohová)

- rozměry: 187 x 440 x 238 mm
- třída objemové hmotnosti: 750-860 kg/m<sup>3</sup>
- pevnost v tlaku: P8, P10, P15 MPa





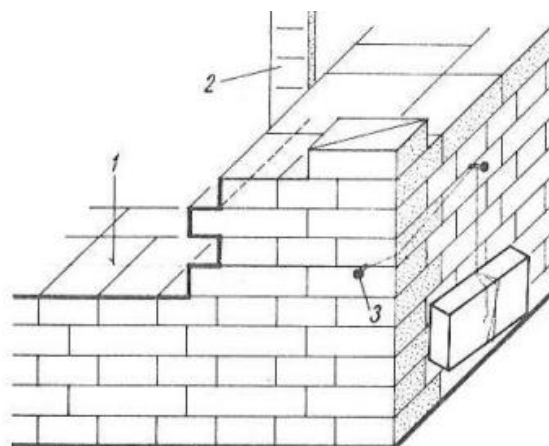
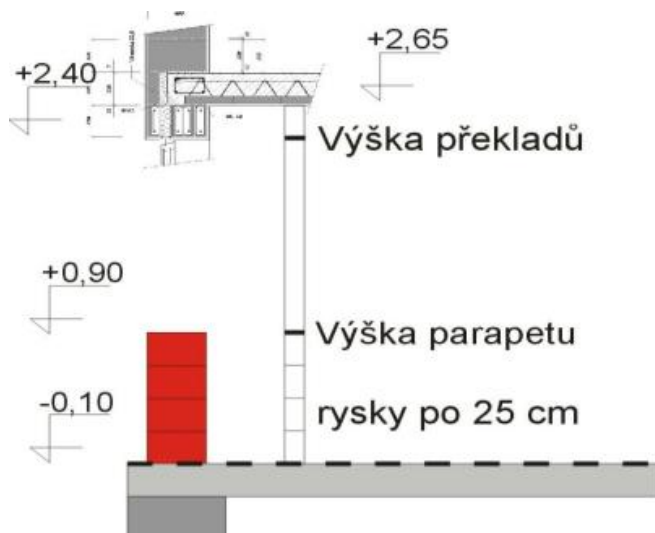
## 12.2 Technologie zdění

Teplota vzduchu při zdění nesmí klesnout pod +5 °C. V zimním období se nesmějí přidávat do malty žádné přísady.

**Zdění provádějí zkušení zedníci pod dozorem mistra, stavbyvedoucího a stavebního dozoru dle projektové dokumentace.**

### Zásady zdění:

- **Podklad** zdi musí být vodorovný.
- Pokud je zapotřebí provést vodorovnou izolaci proti vlhkosti, pásy musí být nejméně o 150 mm širší, než bude tloušťka stěny.
- Pro kontrolu délkového a výškového modulu slouží obštychová lať –(značky po 25 cm).
- Nejprve založíme cihly v rozích stěn, rohové cihly spojíme zednickou šňůrou z vnější strany zdiva (vysazení 1 mm).
- Přebytečnou maltu vytékající z ložné spáry stáhneme zednickou lžící.
- Zdicí malta nesmí zatékat do otvorů v cihlách!



### **Největší povolené geometrické odchylky pro zděné prvky - ČSN EN 1996-2**

Svislé styčné spáry

**převazba 100 mm**

#### **Svislost**

V rámci jednoho podlaží

± 20 mm

V rámci celkové výšky budovy o třech nebo více podlažích

± 50 mm

Svislá souosost

± 20 mm

**Rovinnost** v délce kteréhokoliv 1 metru

± 10 mm

V délce 10 metrů

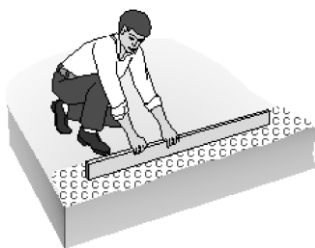
± 50 mm

Pro sjednávání a posuzování odpovídající kvality doporučuje SV SOMS v nabídce i smlouvě o dílo výslovně uvést tyto hodnoty:

Odchylna svislosti podkladu v rámci jednoho podlaží:	max. 15 mm
Rovinnost podkladu v délce kterýchkoliv 2 m:	± 10 mm
Rovinnost konečné úpravy omítky:	5 mm na 2 m lati
Odchylna podkladu od pravého úhlu měřená 60 cm úhelníkem:	5 mm
Odchylna konečné úpravy omítky od pravého úhlu měřená 600 mm úhelníkem:	2 mm

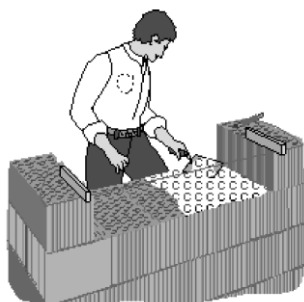
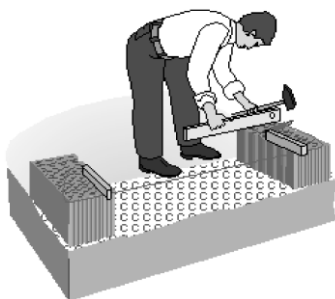
### Ložná spára

POROTHERM - 12 mm, YTONG, broušené cihly – 1 mm - lopatka zanechává rýhy. LIAPOR – 2 mm.



#### Příprava před uložením první vrstvy cihel (pracovní postup):

- Zaměřte základovou desku.
- Věnujte velkou pozornost založení první vrstvy cihel.
- Výškově zaměřte základovou desku v místech, kde se budou vyzdívát stěny. Zaměření se samozřejmě dělá až po nastavení izolačních pásů v místech stěn. Při nivelizaci se určí nejvyšší bod základů. Z tohoto bodu se pak vychází při zakládání první vrstvy cihel.
- Podklad zdi musí být vodorovný. Proto zjištěné odchylky vyrovnejte maltou od nejvyššího bodu podkladové plochy.
- Pokud je zapotřebí provést vodorovnou izolaci proti vlhkosti, položte pásy izolačního materiálu. Pásy musí být nejméně o 150 mm širší, než bude tloušťka stěny.



- Pro kontrolu délkového a výškového modulu při zdění si připravte rovnou lať, na které si udělejte značky po **25 cm**.
- Nejprve osadte cihly v rozích stěn. Dbejte při tom na správné směřování kapsy na maltu či systému per a drážek z boku cihly. Rohové cihly spojte zednickou šňůrou vedenou z vnější strany zdiva.
- Maltu ložné spáry naneste na podklad ve stejné šířce jako je tloušťka zdi.
- Do čerstvé malty pokládejte cihlu po cihle podél šňůry vedle sebe tak, aby se vzájemně dotýkaly (systém per a drážek zde slouží jako šablona pro přesné ukládání jednotlivých cihel). Polohu cihel korigujte podle vodováhy a latě pomocí gumové paličky.
- Malta v ložné spáře musí být nanesena až k oběma lícům stěny, ale nesmí přesahovat přes hrany cihel, a proto přebytečnou maltu vytékající z ložné spáry stáhněte zednickou lžící.
- U cihel **POROTHERM®** P+D se svislé spáry vůbec nemaltují.
- Zdicí malta musí mít takovou konzistenci, aby nezatékala do svislých otvorů v cihlách!

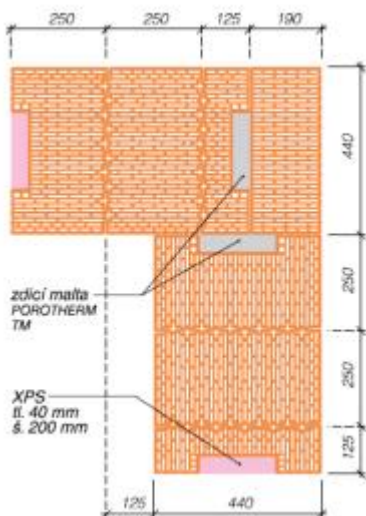
Pro vazbu zdiva z cihel **POROTHERM®** v šikmých rozích je nezbytné cihly řezat. Řezání lze provádět buď na stolních okružních pilách nebo ručními elektrickými pilami řetězovými či s protiběžnými listy.

**POROTHERM EKO+**

- pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo s vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny;
- zdění se provádí na klasickou maltu

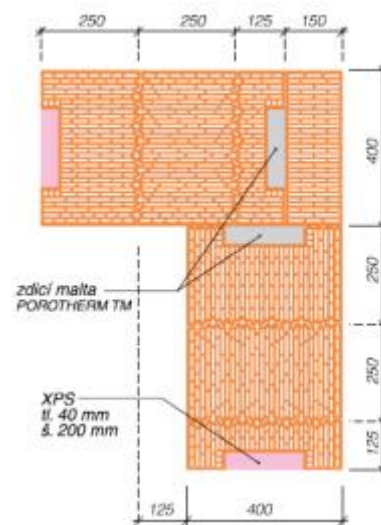


**POROTHERM 44 EKO+**



d/š/v 248/440/238 mm; R = 4,46

**POROTHERM 40 EKO+**



d/š/v 248/400/238 mm; R = 4,04

**Systém broušených cihel**

**POROTHERM EKO+ Profi**

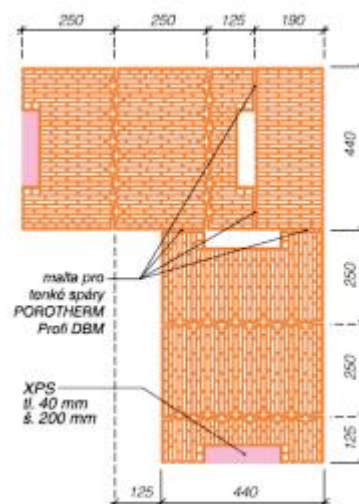
- zbroušené ložné plochy cihel POROTHERM EKO+ Profi pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny
- zdění se provádí na maltu pro tenké spáry tloušťky 1 mm

**POROTHERM Profi DBM** (Dünnbettmörtel), která je v odpovídajícím množství součástí dodávky cihel. Pevnost v tlaku P6/P8.



POROTHERM 44 EKO+ Profi,  
d/š/v 248/440/249 mm; R = 4,46

POROTHERM 40 EKO+ Profi,  
d/š/v 247/400/249 mm; R = 4,04



## Broušené cihly POROTHERM Profi

- pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny ke zdění se používá speciální malta pro tenké spáry, která je v odpovídajícím množství součástí dodávky cihel

**POROTHERM 44 Profi:** d/š/v 248/440/249 mm; R = 3,47

POROTHERM 40 Profi, 35,5 Profi, 30 Profi, 24 Profi, 17,5 Profi, příčkovky14 Profi, 11,5 Profi, 8 Profi (označuje tloušťku stěny v cm).



## TECHNOLOGIE

### Postup zdění:

#### 1) Výškové zaměření základové desky po uložení izolačních pásů v místech stěn

- Při nivelizaci se určí nejvyšší bod základů.
- První vrstva cihel se zakládá na dokonale vodorovnou a souvislou vrstvu malty, která nesmí být v žádném případě tenčí než 10 mm.
- CB malta zakládací – vápenocementová



#### 2) Vyměření 1 vrstvy malty laserem nebo nivelačním přístrojem



- pomocí přípravků vyrovnávací soupravy se nastavuje tloušťka a šířka nanášené maltové vrstvy na jednotlivých místech základů
- strháváme hliníkovou latí o délce alespoň 2 m



### 3) Začátek zdění obvodových stěn

- Zdění obvodových stěn se začíná v rozích osazením rohových cihel.
- Mezi takto osazené rohové cihly se z vnější strany natáhne zednická šňůra.
- Podél ní se ukládají jednotlivé cihly první vrstvy, které se urovňají v obou směrech pomocí gumové paličky a vodováhy



### 4) Zdění od druhé vrstvy

- Od druhé vrstvy se cihly POROTHERM EKO+ zdí na maltu pro tenké spáry, která se dodává speciálně pro tento účel spolu s cihlami.
- Malta se připraví podle návodu na obalu.
- Na míchání se používá vhodná vrtačka s míchadlem, případně speciální ponorné mísidlo.
- V případě vysoké teploty a suchého vzduchu při zdění je potřeba zabránit rychlému odsátí vody z malty navlhčením vrstvy cihel těsně před nanášením malty.



#### a) Nanášení malty pomocí nanášecího válce

Malta se dávkuje do zásobníku nanášecího válce, odkud se dostává při rovnoměrném pohybu válce na ložnou plochu již položených cihel.

#### b) Namáčením cihel do malty - použití pro příčky

Tento způsob nanášení malty dvoj- až trojnásobně zvyšuje její spotřebu.

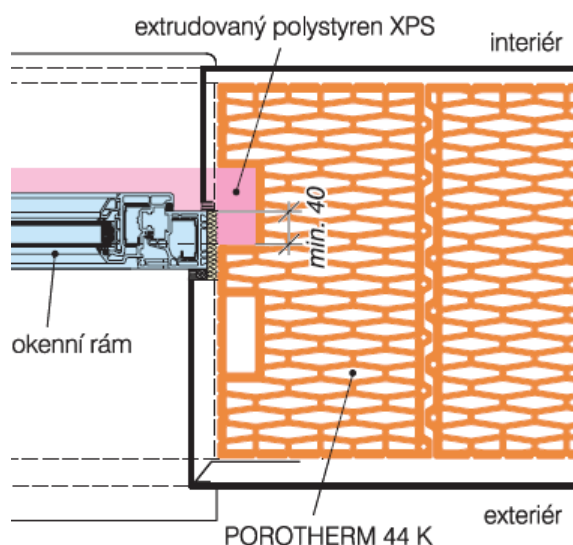
## 5) Úprava délky poslední cihly

- Při zdění postupuje od obou rohů směrem ke středu, proto je zpravidla potřeba upravit délku poslední cihly na požadovaný rozměr.
- Na řezání se používá vhodný řezací nástroj, nikdy ne sekera nebo kladivo.
- Doporučuje se ruční elektrická pila s protiběžnými listy typu ALIGÁTOR.



## 6) Zdění parapetů a ostění

- Na parapety a ostění používáme koncové cihly a ½ koncové cihly.
- V ostění se poloviční a celé koncové bloky vyzdívají střídavě po vrstvách nad sebe tak, aby kapsy vzniklé po jejich zazdění a následném vyklepnutí patřičných přepážek vytvořily svislou drážku.
- Do vyklepnuté dutiny vkládáme extrudovaný polystyren – proti tepelnému mostu.



- V parapetu se koncové cihly kladou do lože z tepelně izolační malty pro zdění vedle sebe řezanými plochami na sraz tak, aby hladkou stranou s přepážkami byly položeny shora, směrem k rámu okna, a po vyklepnutí přepážek kapsy na sebe plynule navazovaly.





## MATERIÁLY

### POROTHERM Profi DRYFIX

- pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny.
- ke zdění těchto cihel se používá speciální pěna pro zdění POROTHERM DRYFIX, která se nanáší ve dvou pruzích při vnějších okrajích cihel
- pěna je součástí dodávky cihel



### POROTHERM 44 Profi DRYFIX

- rozměry: d/š/v 248/440/249 mm
- tepelný odpor zdiva bez omítek  $R_u$  [ $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ] = 3,47
- POROTHERM 40 Profi DRYFIX, 35,5 Profi DRYFIX, 30 Profi DRYFIX, 24 Profi DRYFIX, 17,5 Profi DRYFIX příčkovky 14 Profi DRYFIX, 11,5 Profi DRYFIX, 8 Profi DRYFIX (označuje tloušťku stěny v cm).

### POROTHERM EKO+ Profi DRYFIX

- pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny
- zdění se provádí na zdicí pěnu POROTHERM DRYFIX, která je v odpovídajícím množství součástí dodávky cihel



### POROTHERM 44 EKO+ Profi DRYFIX

- rozměry: d/š/v 248/440/240 mm
- tepelný odpor zdiva bez omítek  $R_u$  [ $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ] = 4,46

## POROTHERM 40 EKO+ Profi DRYFIX

- rozměry: d/š/v 248/400/249 mm
- tepelný odpor zdiva bez omítek  $R_u$  [ $m^2K/W$ ] = 4,04

### TECHNOLOGIE



### Pracovní postup

- Zdění probíhá za pomoci zdicí pěny, dodávané pro tento účel spolu s cihlami.
- Před uvedením do provozu dózu DRYFIX protřepejte cca 20x a našroubujte na adapter nanášecí pistole. Povolte regulační šroub a po dobu minimálně 2 sekund stiskněte spoušť pistole. Dávkování pěny se reguluje spouští pistole a regulačním šroubem.
- Na vyrovnané řady cihel paralelně naneste 2 pásy zdicí pěny o průměru cca 3 cm ve vzdálenosti 50 mm od okrajů cihel. Při tloušťkách stěny 80, 115 a 140 mm se nanáší pouze 1 pás pěny uprostřed stěny.
- Cihly ukládejte do zdiva ještě před zavadnutím povrchu zdicí pěny. Položenou broušenou cihlu už nezvedejte ani neposouvejte, jinak by se musely nanést nové pásy pěny.
- Po použití dózy naplňte pistoli pěnou. Na pistoli stále nechávejte našroubovanou naplněnou dózu. Dózu odkládejte vždy ve svisle poloze pistolí nahoru.

### MATERIÁLY

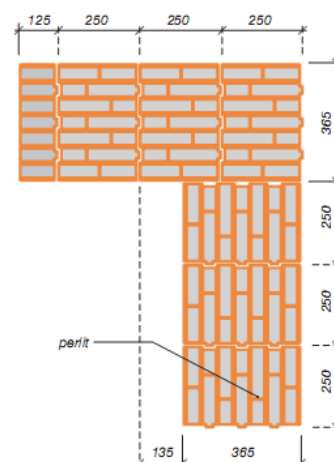
#### Termoizolační cihly

- tvárnice plněné perlitem

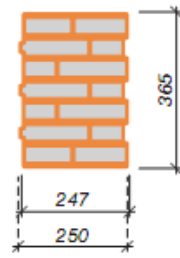
#### POROTHERM Ti 36,5

- pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo tloušťky 365 mm s velmi vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny
- pevnost v tlaku: 7 MPa
- tepelný odpor: 4,30 ( $m^2K/W$ )

VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ



## POROTHERM 36,5 Ti



## POROTHERM 36,5 1/2 Ti (poloviční)



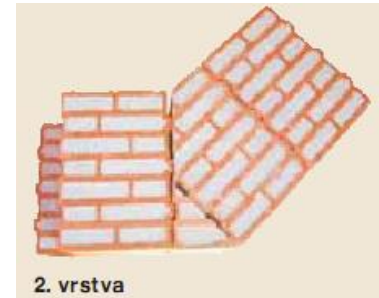
Zdění na lepidlo jako CB



Řezání kotoučovou pilou



Řezání Aligátorem



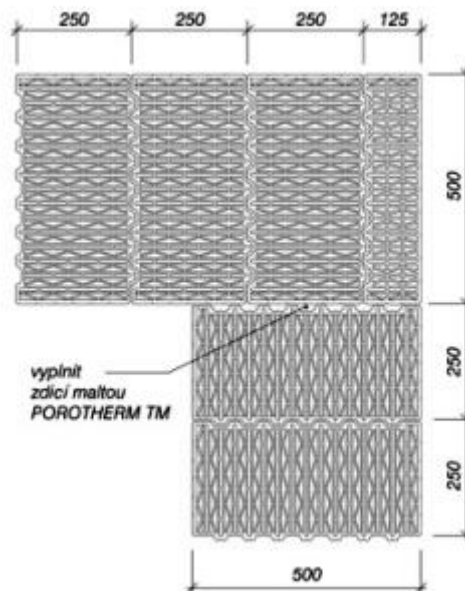
## Lehké malty

- obsahují lehká plniva: perlit, Liapor nebo prostyren, která snižují jejich objemovou hmotnost pod 1000 kg/m<sup>3</sup> a zároveň vylepšují tepelně technické vlastnosti malty
- tepelně-izolační malty pro zdění: větší pevnost v tlaku
- tepelně-izolační malty pro omítání: větší tepelný odpor a paropropustnost

## POROTHERM 50 Hi

- pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo tloušťky 500 mm s nejvyššími nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny.
- zdění se provádí na tepelněizolační maltu s doporučenou tloušťkou ložné spáry 12 mm
- rozměry: d/š/v 250/500/238 mm
- tepelný odpor zdiva bez omítek Ru [m<sup>2</sup>K/W]: 5,55





## POROTHERM 50 Hi Profi

### Broušené cihly POROTHERM 50 Hi Profi

- pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo tloušťky 500 mm s nejvyššími nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny
- zdění je prováděno na maltu pro tenké spáry
- rozměry: d/š/v 250/500/249 mm
- tepelný odpor zdiva bez omítek  $R_u$  [m<sup>2</sup>K/W]: 5,91
- 



### Broušené cihly POROTHERM 50 Hi Profi DRYFIX

- pro omítané jednovrstvé obvodové nosné i nenosné zdivo tloušťky 500 mm s nejvyššími nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny
  - zdění je prováděno na zdicí pěnu DRYFIX, která je dodávána spolu s cihlami
  - rozměry: d/š/v 250/500/249 mm
- tepelný odpor zdiva bez omítek  $R_u$  [m<sup>2</sup>K/W]: 5,91



POROTHERM OBVODOVÉ	Výška v cm	R	kladení	styčná spára	Kč/ks	Kč/m <sup>2</sup> DPH	s
36,5 T MINERÁLNÍ VATA	24,9	4,30	lepidlo	speciální	80,00	1 773,-	
40 EKO+ Profi DRYFIX	24,9	4,04	lepidlo	nová	68,40	1 324,-	
44 P+D	23,8	2,53	malta	P+D klasická	46,50	1 268,-	
44 EKO+	23,8	4,46	malta	nová	52,70	1 408,-	
44 Profi	24,9	3,47	lepidlo	P+D klasická	54,70	1 202,-	
44 EKO+ Profi	24,9	4,46	lepidlo	nová	63,70	1 400,-	

44 Profi DRYFIX	24,9	3,47	PUR	P+D klasická	57,10	1 270,-
<b>POROTHERM OBVODOVÉ</b>	<b>výška</b>	<b>R</b>	<b>kladení</b>	<b>styčná spára</b>	<b>Kč/ks</b>	<b>Kč/m<sup>2</sup> s DPH</b>
44 EKO+ Profi DRYFIX	24,9	4,46	PUR	nová	66,50	1 479,-
50 EKO+	23,8	5,53	malta	nová	59,90	1 621,-
50 EKO+ Profi	24,9	5,71	lepidlo	nová	71,90	1 481,-
50 EKO+ Profi DRYFIX	24,9	5,79	PUR	nová	75,60	

## B) PRO NOSNÉ STĚNY

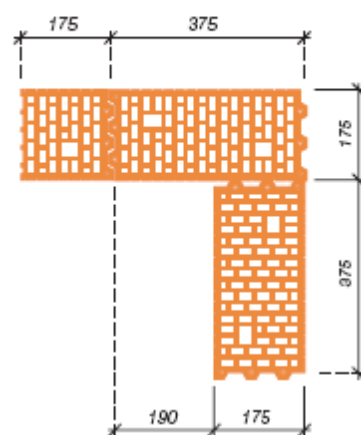
pevnost: 10 a 15 MPa

### POROTHERM® 17,5 P+D

- rozměry: 372/175/238 mm
- na běhouny!



### VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ

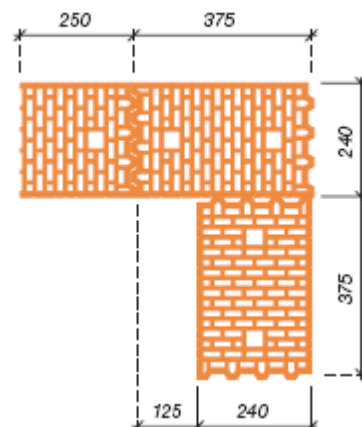


### POROTHERM® 24 P+D

- rozměry: 372/240/238 mm



### VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ



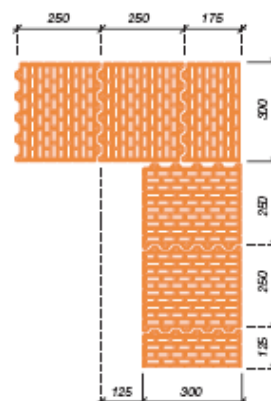


### POROTHERM 30 AKU

- rozměry: 300/145/113 mm
- pevnost: 20 MPa



VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ

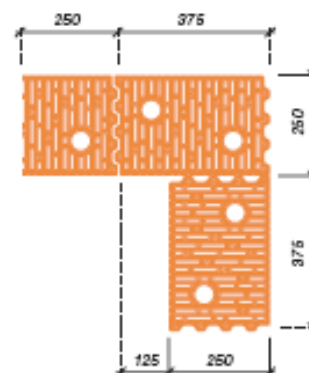


### POROTHERM 25 AKU

- rozměry: 372/250//238 mm



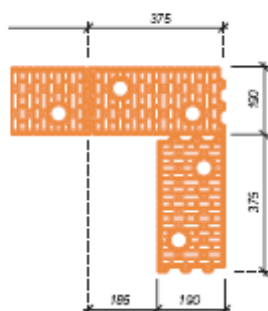
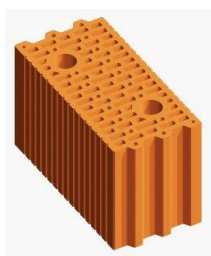
VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ



### POROTHERM 19 AKU

- rozměry: 372/190/238 mm

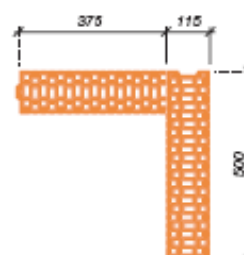
VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ



### POROTHERM 11,5 AKU

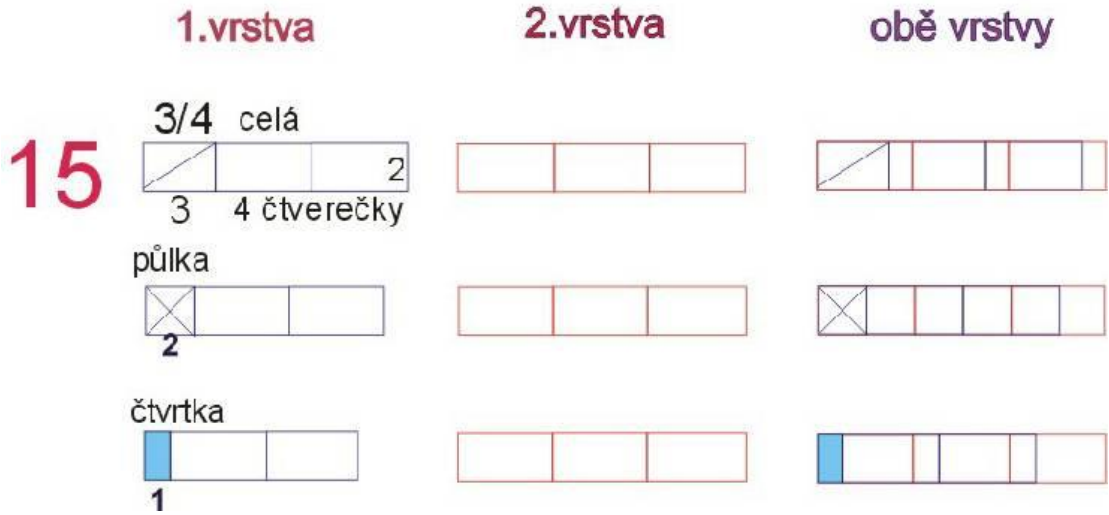
- rozměry: 497/115//238 mm

VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ  
1. vrstva

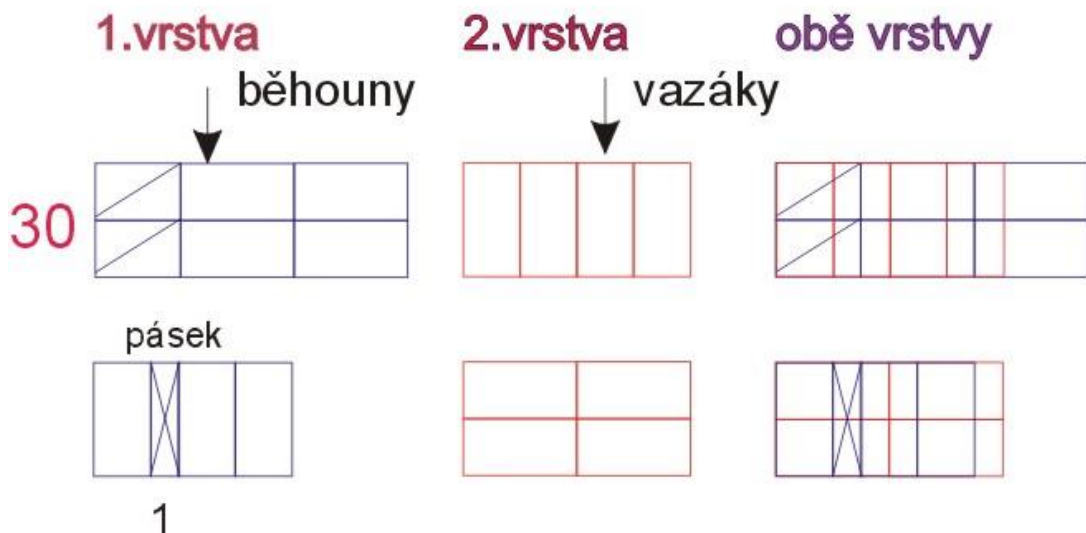


12.3 Cihelné vazby klasické

# UKONČENÍ ZDIVA

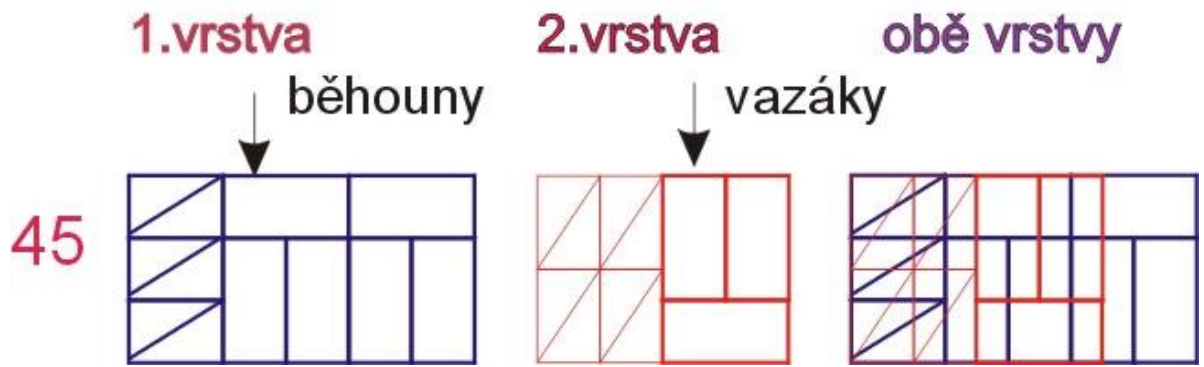


# UKONČENÍ ZDIVA

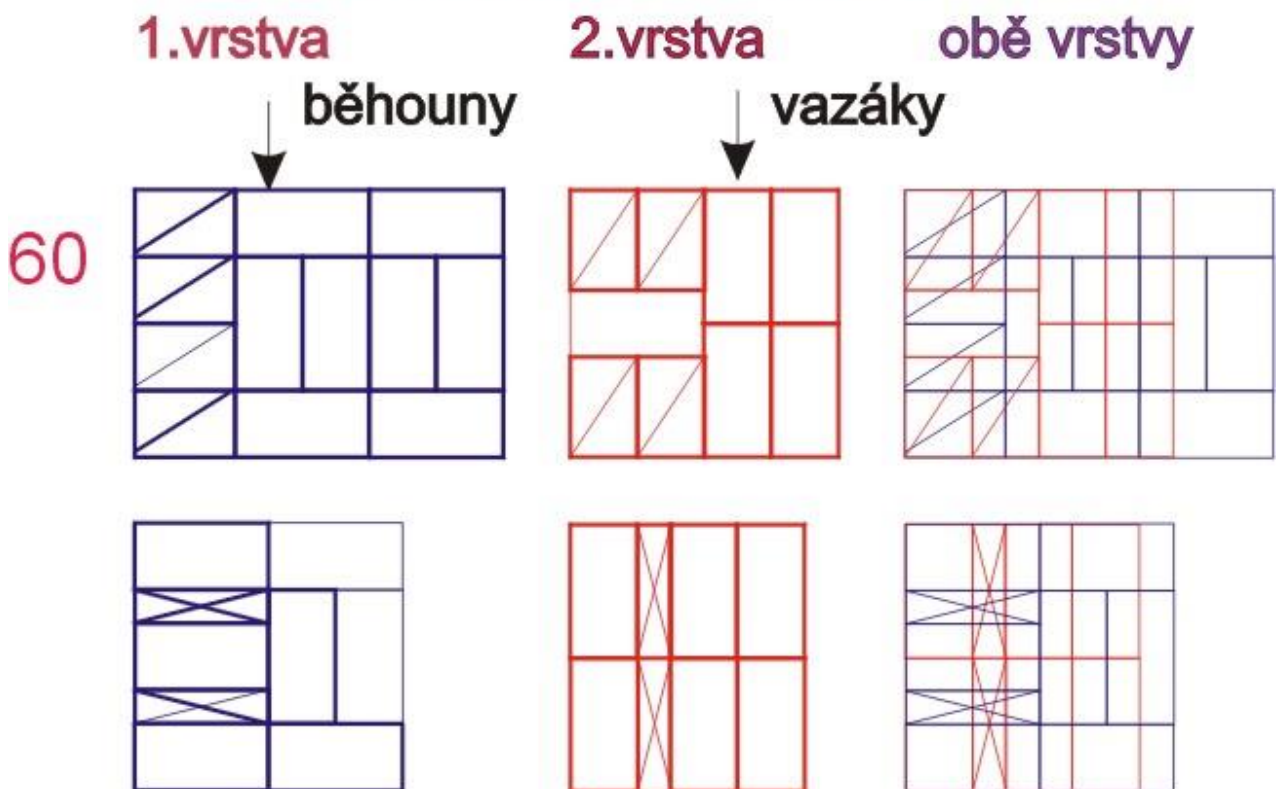




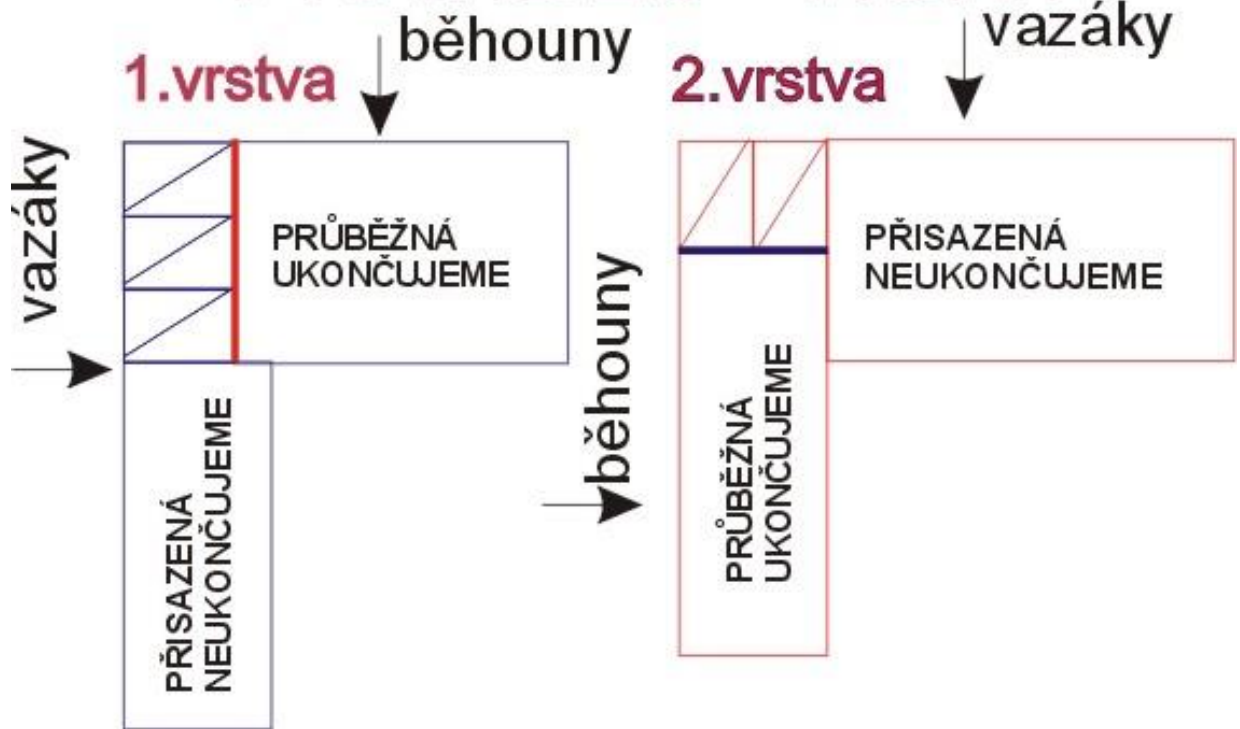
# UKONČENÍ ZDIVA



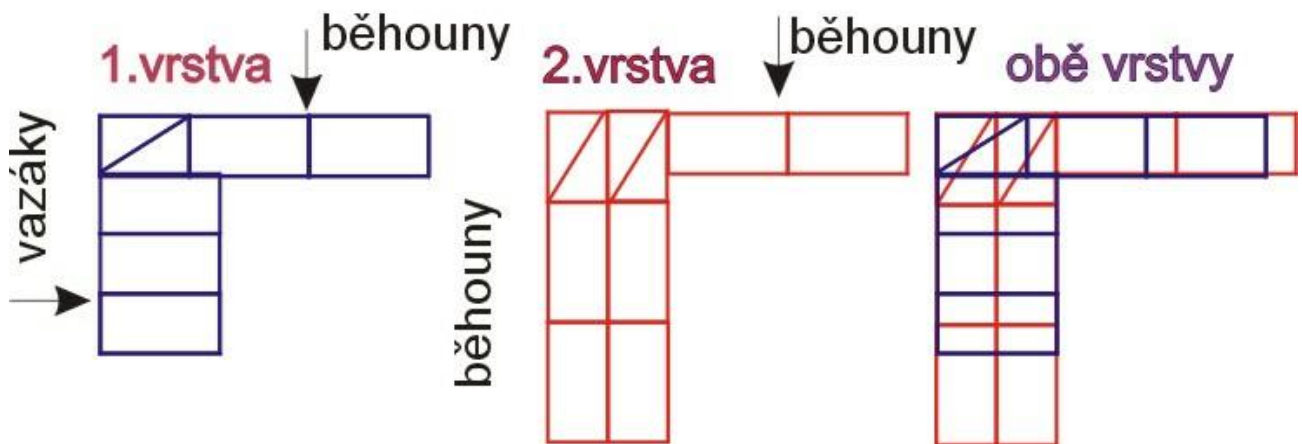
# UKONČENÍ ZDIVA



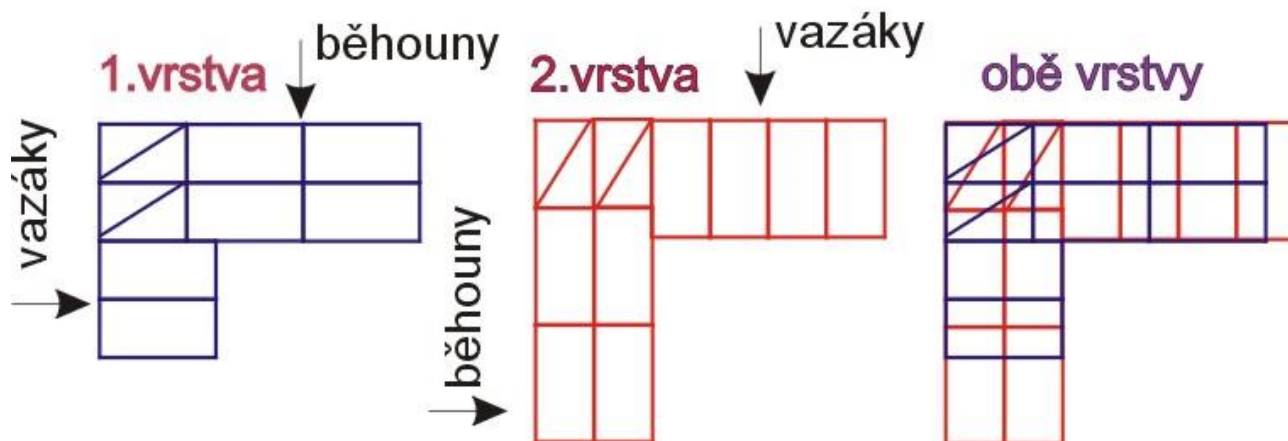
# PRAVIDLO - ROHY



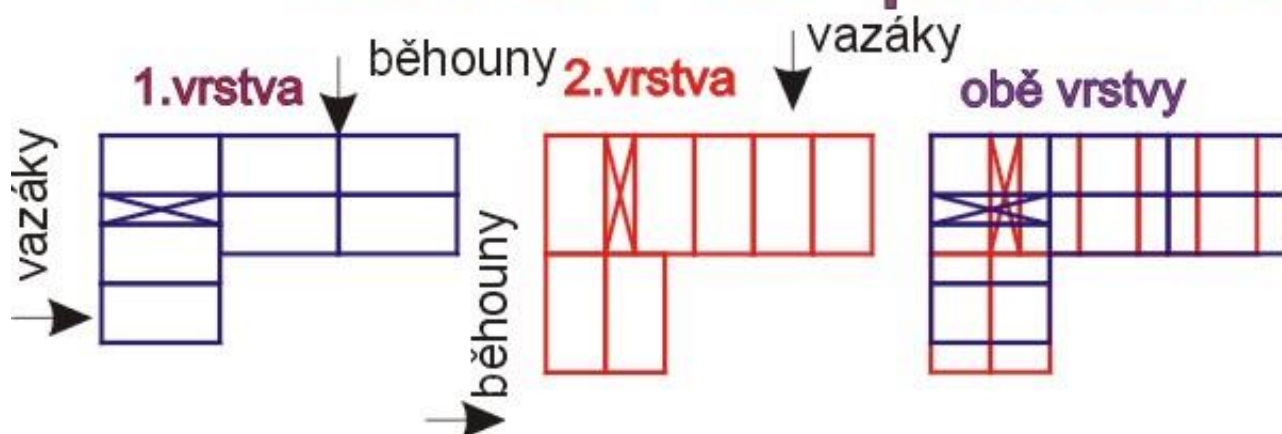
## Roh 15 / 30 - tříčtvrtkami



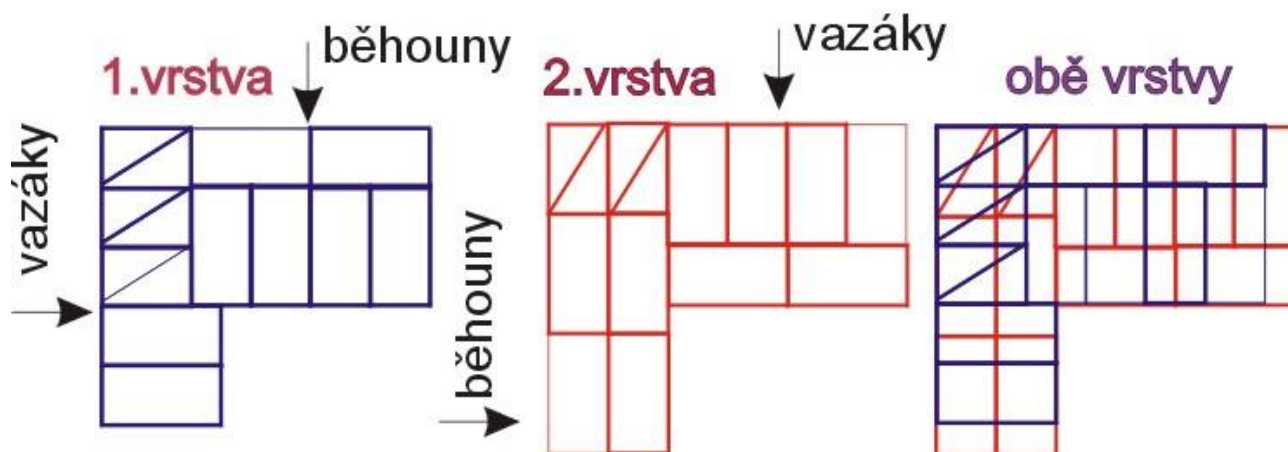
# Roh 30 / 30 - tříčtvrtkami



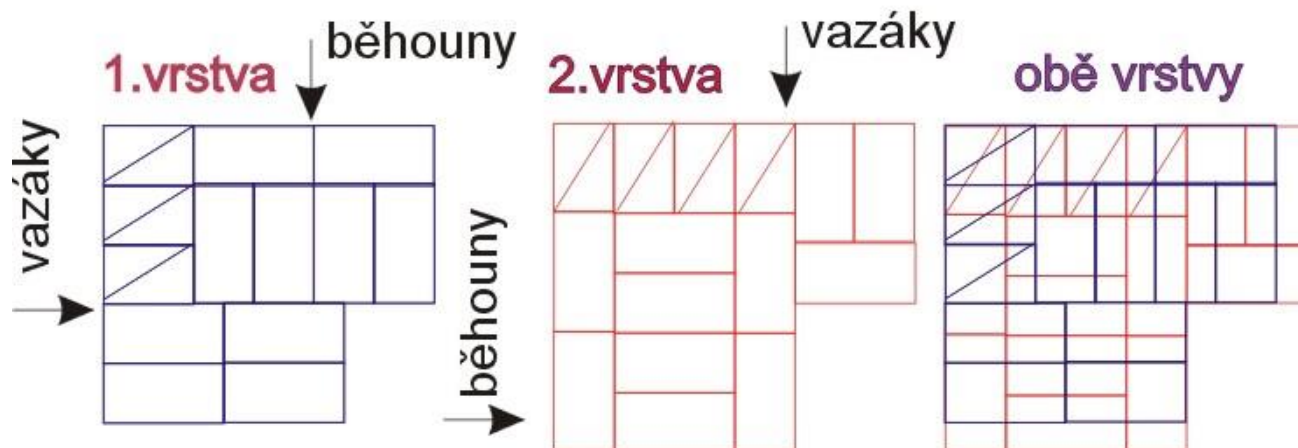
# Roh 30 / 30 - páskama



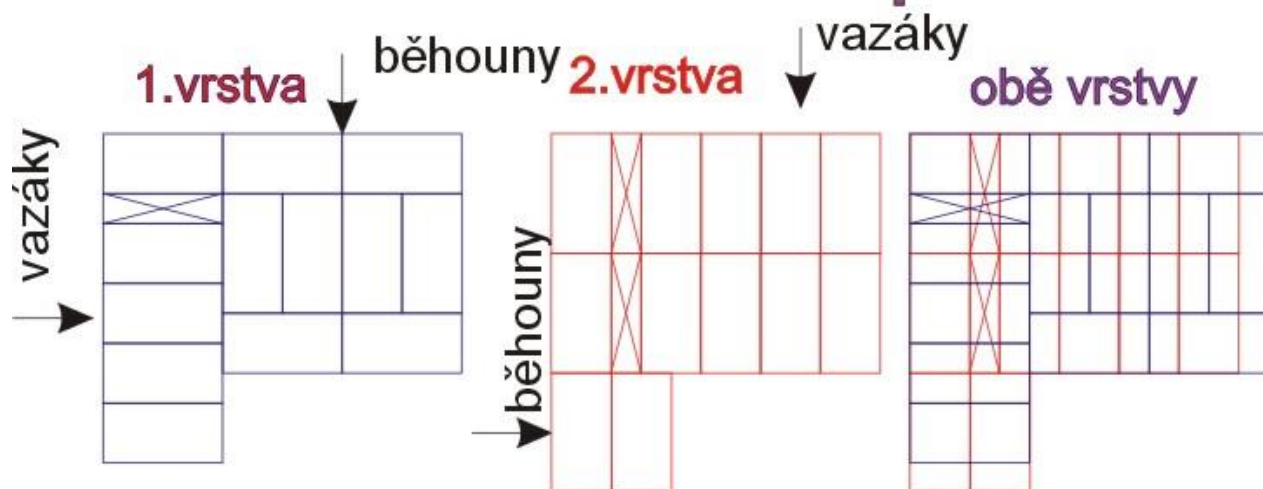
# Roh 45 / 30 - tříčtvrtkami



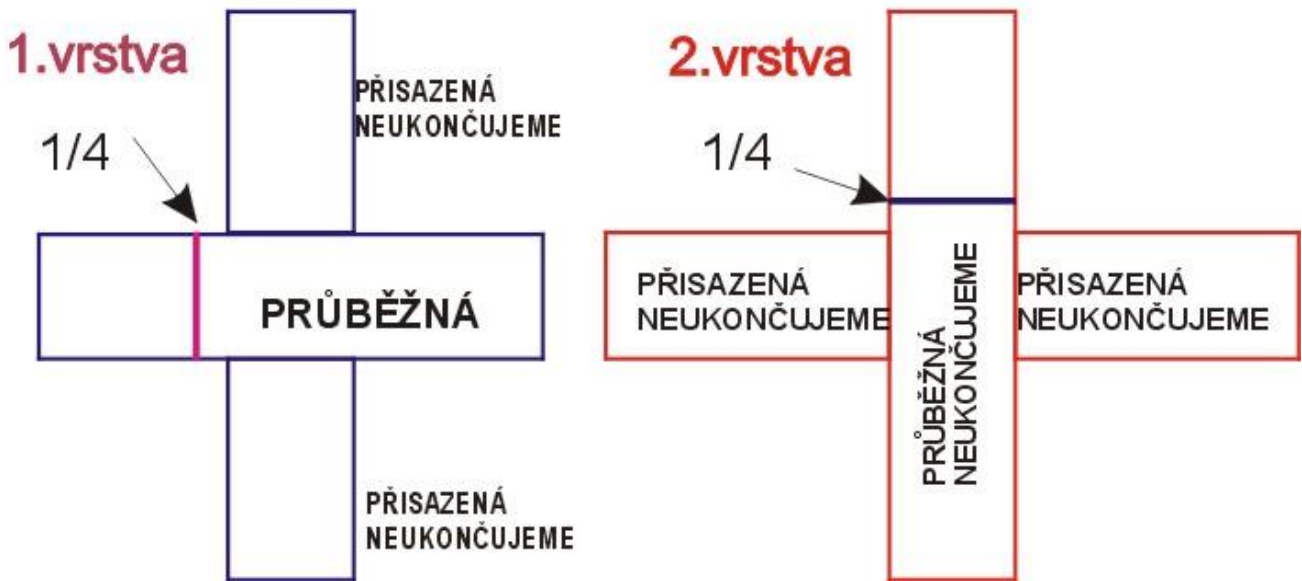
# Roh 60/45 - tříčtvrtkami



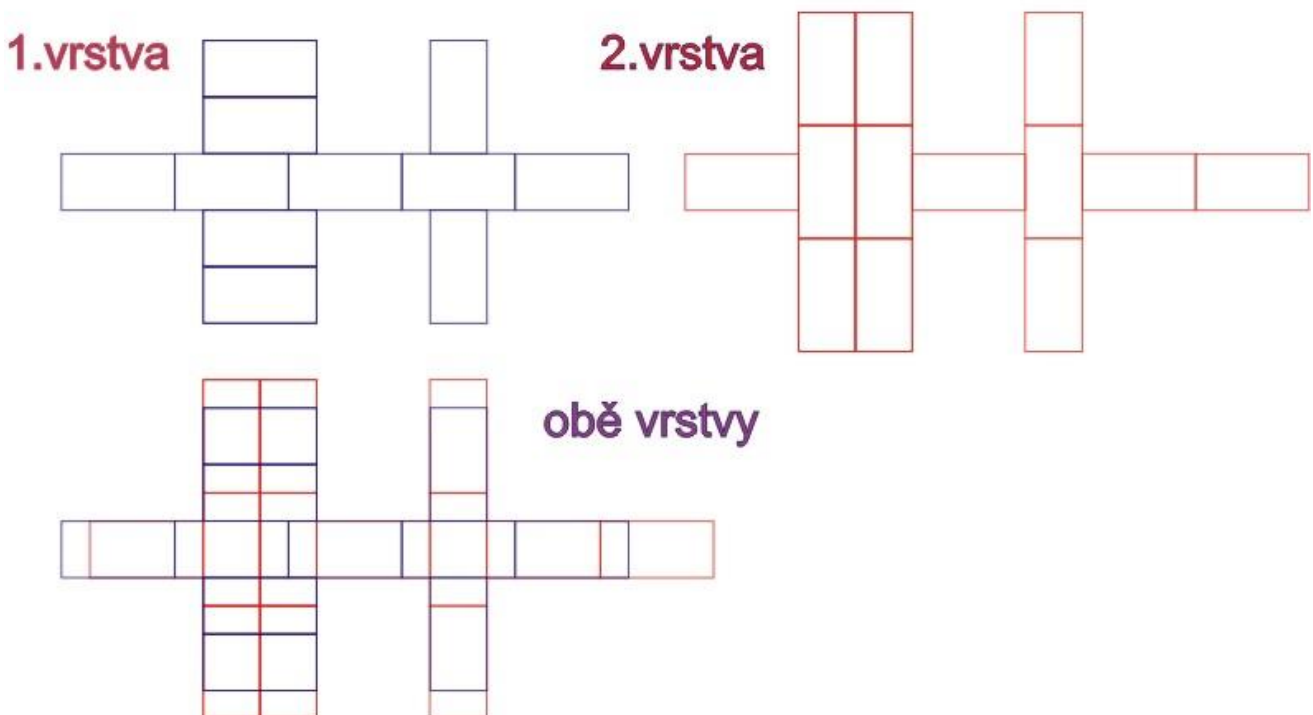
# Roh 60 / 30 - páskama



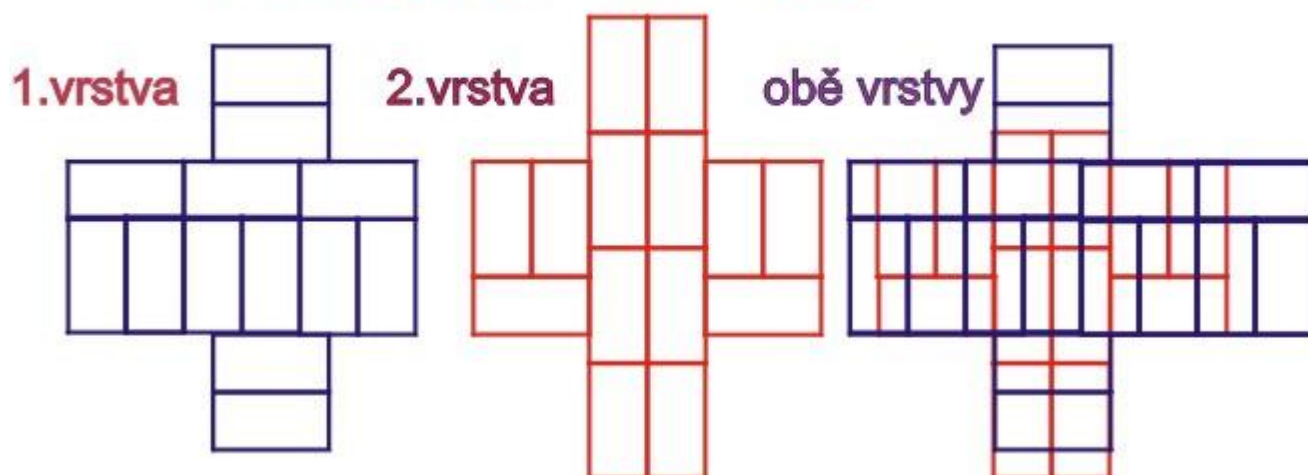
# PRAVIDLO - KŘÍŽENÍ



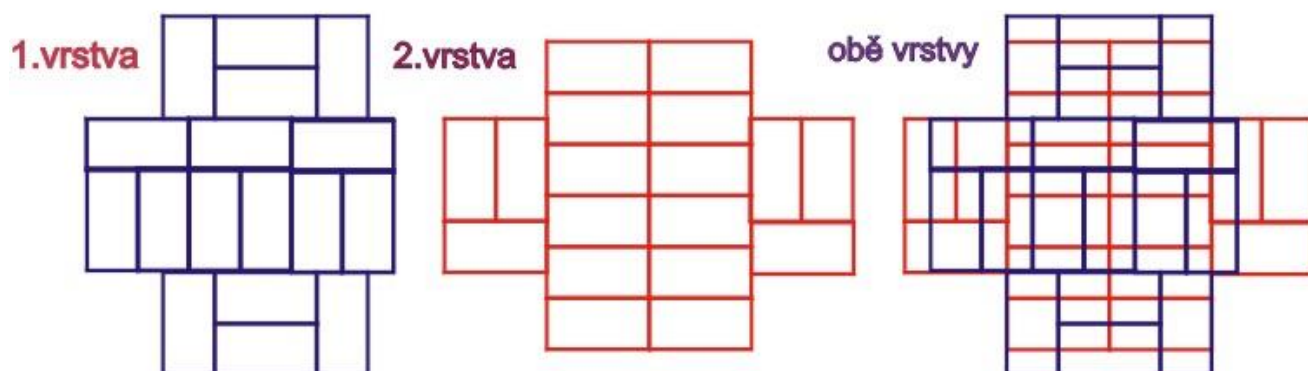
## Křížení 15 / 15 a 30



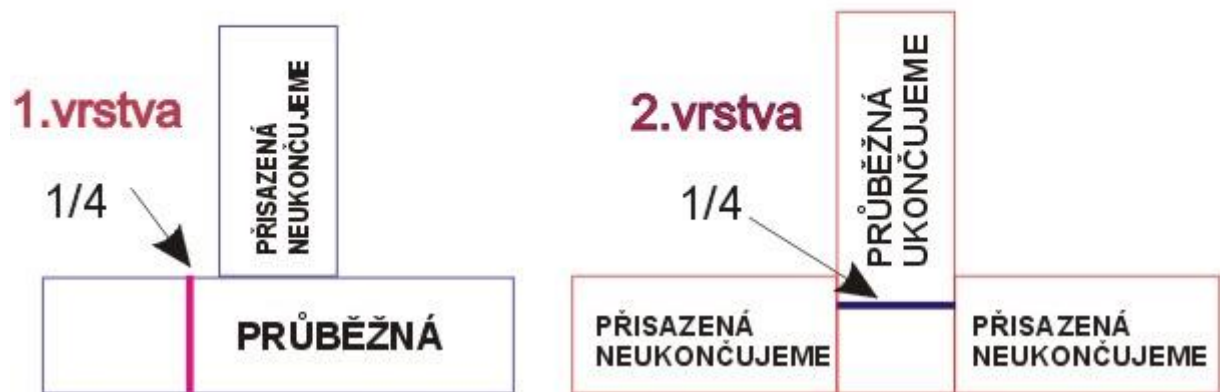
# Křížení 45 / 30



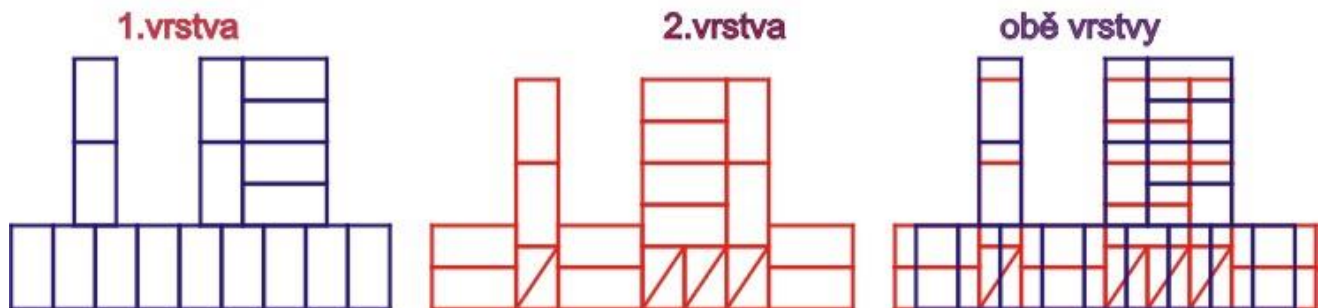
# Křížení 45 / 60



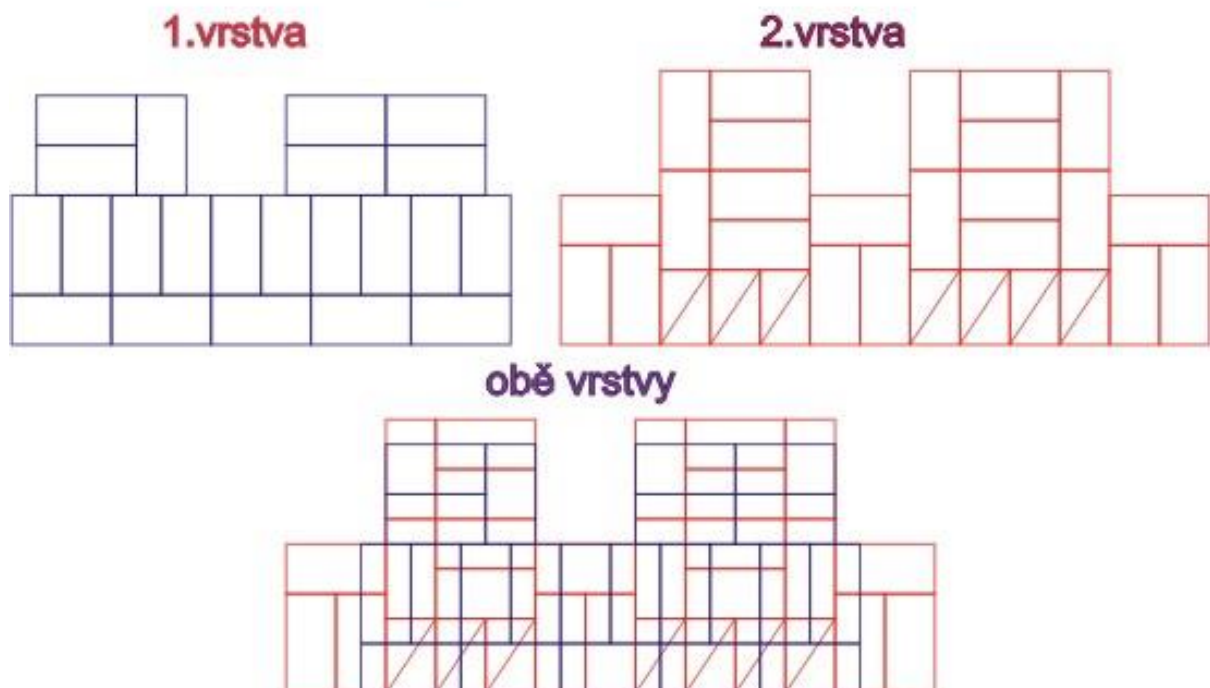
# PRAVIDLO - PŘIPOJENÍ



## PŘIPOJENÍ 30 /15 a 45



## PŘIPOJENÍ 45 /45 a 60/45



# ŠPALETY - PRAVIDLO

1.vrstva



3/4

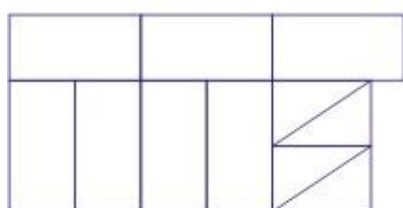
2.vrstva



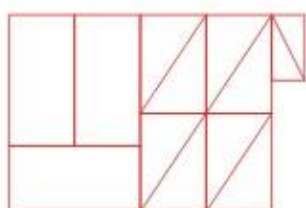
VYPLNIT

## ŠPALETA - 7,5 / 15 VE 45

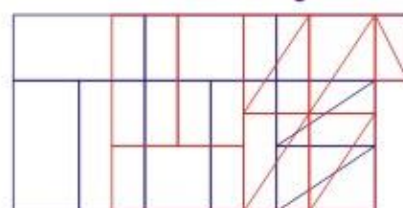
1.vrstva



2.vrstva

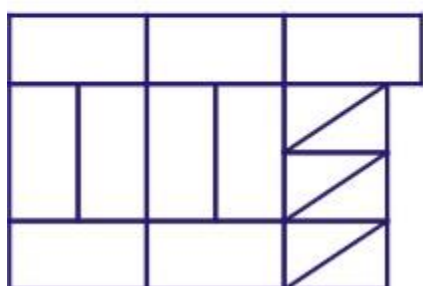


obě vrstvy

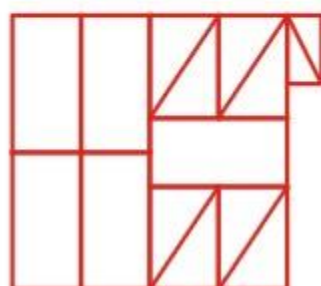


## ŠPALETA - 7,5 / 15 v 60

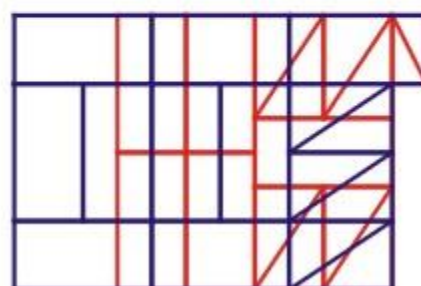
1.vrstva



2.vrstva



obě vrstvy





# NIKY - PRAVIDLO

1.vrstva



2.vrstva



VYPLNIT

# NIKA - ZEŤ tl. 30

1.vrstva



2.vrstva

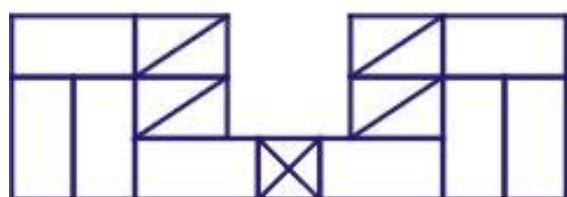


obě vrstvy



# NIKA - 30 / 30 - ZEŘ tl. 45

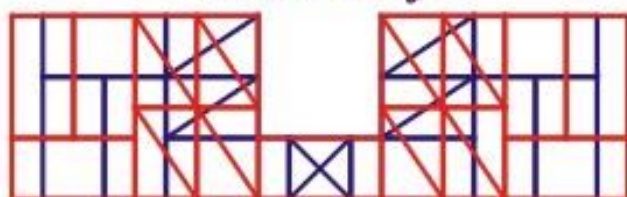
1.vrstva



2.vrstva

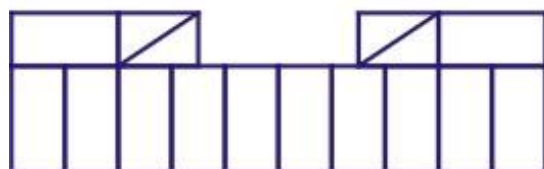


obě vrstvy

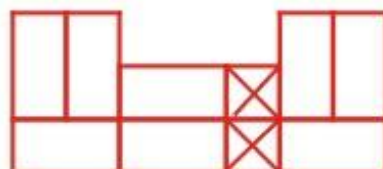


# NIKA - 15 / 45 - ZEŘ tl. 45

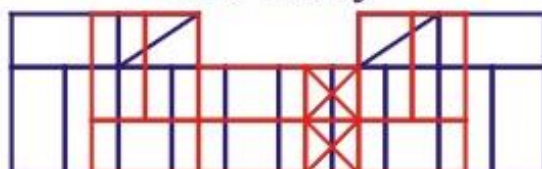
1.vrstva



2.vrstva

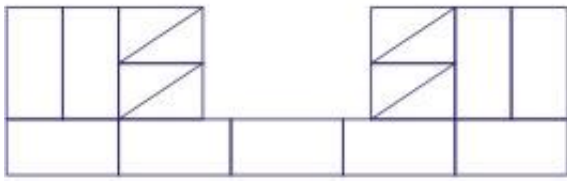


obě vrstvy

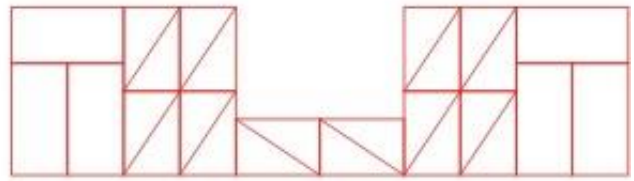


# NIKA - 45/30 - ZEĎ tl. 45

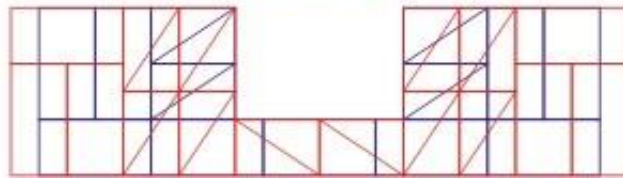
1.vrstva



2.vrstva

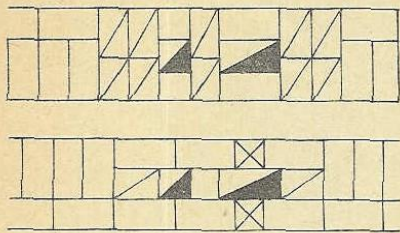


obě vrstvy

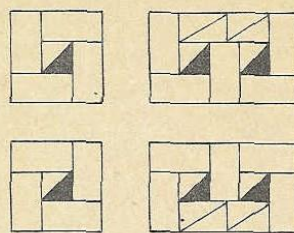


## KOMÍNOVÉ ZDIVO:

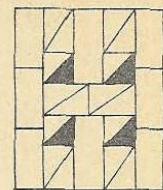
ZDI S KOMÍNY 15/15 A VENT. PRŮDUCHY 15/30



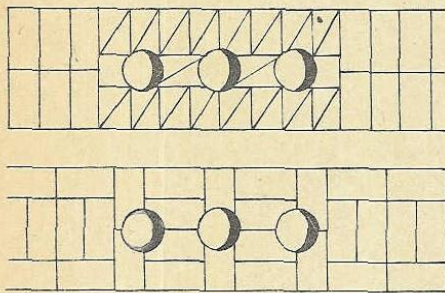
VOLNĚ STOJÍCÍ KOMÍNY



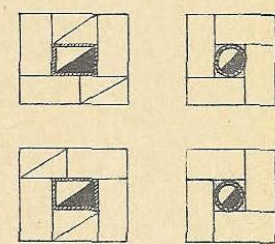
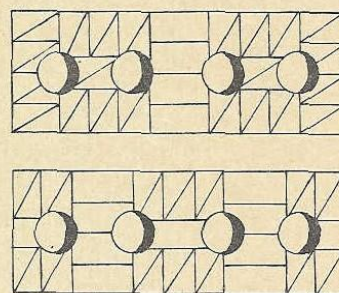
SKUPINOVÉ  
KOMÍNY

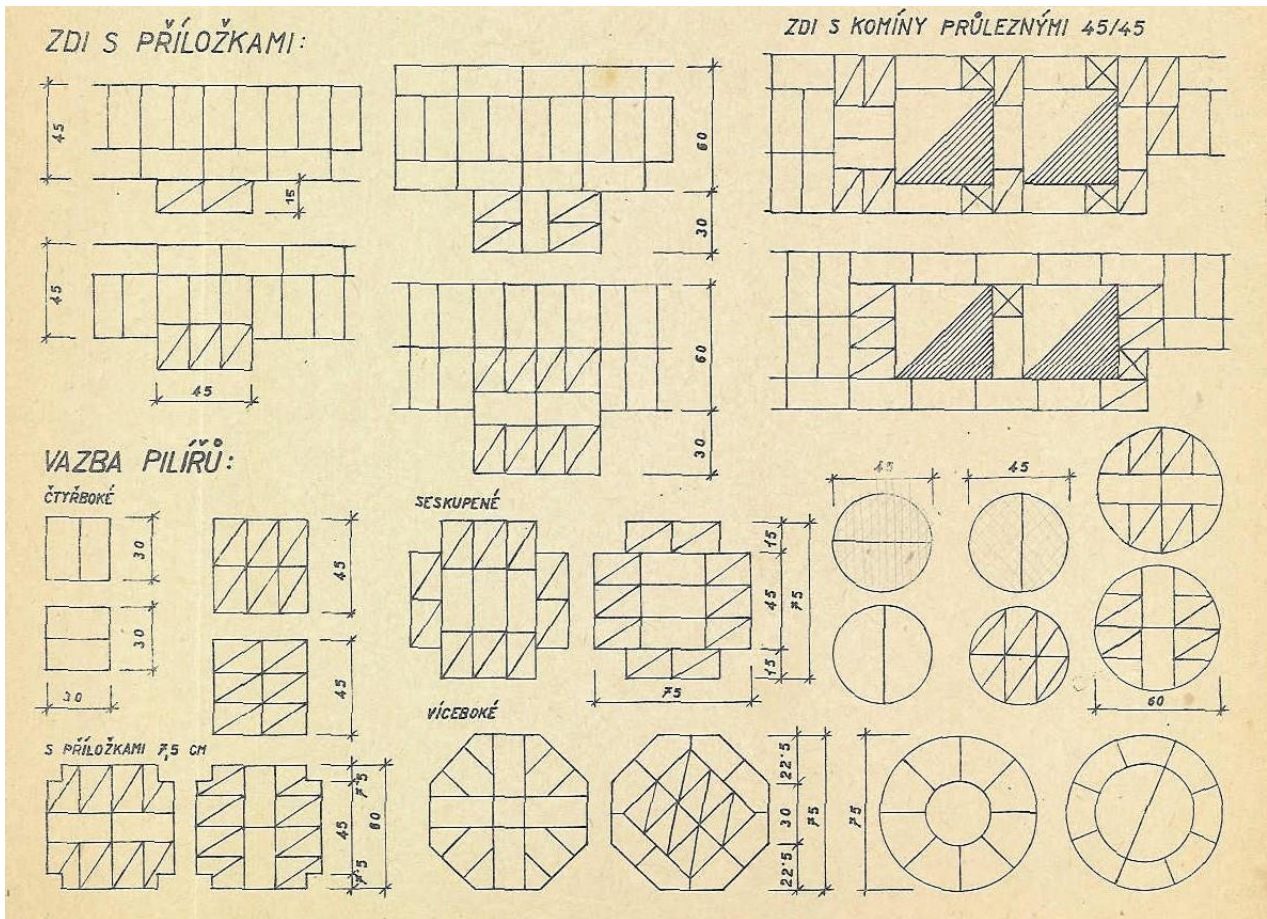


ZDI S KOMÍNY  $\phi$  21 CM / 3-4 TOP. /



KOMÍNY S VLOŽKAMI





**OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ**

1. Vyjmenuj a popiš jednotlivé druhy keramických tvárnic a cihel.
2. Co vše si pamatuješ o použití keramických tvárnic a cihel?
3. Popiš postup zdění z keramických tvárnic.
4. Jaké zásady BOZ se musí dodržovat při zdění.?

# 13 NEPÁLENÉ STAVEBNÍ MATERIÁLY

## MATERIÁLY

### 13.1 Pórobeton

#### 13.1.1 Výroba

1. Směs křemenného písku, vápna, bílého cementu a hliníkového prášku se nalije do forem.
2. Po 3 hodinách zrání se ztuhlá hmota rozřeže strunami na požadovaný formát.
3. V autoklávech při teplotě 190 °C a tlaku 13 barů (1,3 MPa) po dobu 11 – 13 hodin probíhá vytvrzování hmoty.
4. Velkou nevýhodou je zabudovaná vlhkost z výroby (cca 30%), proto by se fasáda měla dělat za 2 roky, jinak se vyrýsují spáry.

#### 13.1.2 YTONG – druhy a postup zdění

- je po všech stránkách ekologický
- má dobré tepelně-izolační vlastnosti
- poskytuje zvukovou izolaci odpovídající normám
- v zimě akumuluje teplo, v létě je v domě příjemný chládek
- je velice jednoduchý ve svém zpracování a opracování
- optimálně reguluje vlhkost a rozdíl teplot
- je nehořlavý

##### A) Přesné tvárnice hladké, P + D, s kapsou

- délka: 599 mm (299,399,499 mm)
- výška: 249 mm
- šířka: 200, 250, 300, 375 mm; R = 3,91
- třída: P2 – 350, P2-400, P3-550, P4-600, P6-700
- P2 = pevnost v MPa
- 400 = hmotnost v kg / m<sup>3</sup>

##### LAMBDA

- nový typ tvárnic - tepelně izolační
- P2 – 350, šířka: 300 mm (R = 3,41), 375 mm (R = 4,26)

##### THETA

- superizolační
- š. 499 mm; P 1,8-300; R= 6,24
- tepelná izolace
- tepelný odpor při 6 % vlhkosti
- požární ochrana – tloušťka 115 mm - 30 min. tloušťka 15 mm - 120 min



## Postup zdění

### 1) Izolační vrstva

Na základové desce nebo základovém roštu je rozvinuta izolační vrstva proti vztlínající vlhkosti. V rozích by se měla izolace alespoň o 100 milimetrů překrývat a zároveň musí přesahovat hranici zdi minimálně o 150 mm.

### 2) Usazení rohových tvárnic

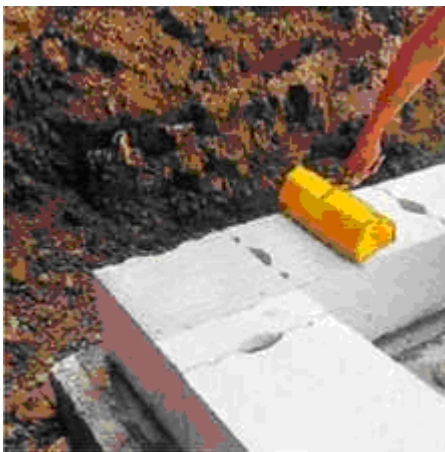
Nyní nanese v rohu, který je nejbližší nejvyššímu bodu základové desky, maltu pro první tvárnici a usadíme první rohovou tvárnicí do čerstvé malty pomocí gumové paličky a vodováhy.

### 3) Vyměření výšky a polohy z laviček

- pomocí zednické šňůry, olovnice a nivelačního přístroje, hadicové vodováhy nebo laseru. (jako u základů)

### 4) Zdění první řady

Jakmile jsou usazeny ve správné výšce všechny rohové tvárnice, natáhneme vyměřovací šňůru z jednoho rohu do druhého a doplníme první řadu tvárnic.



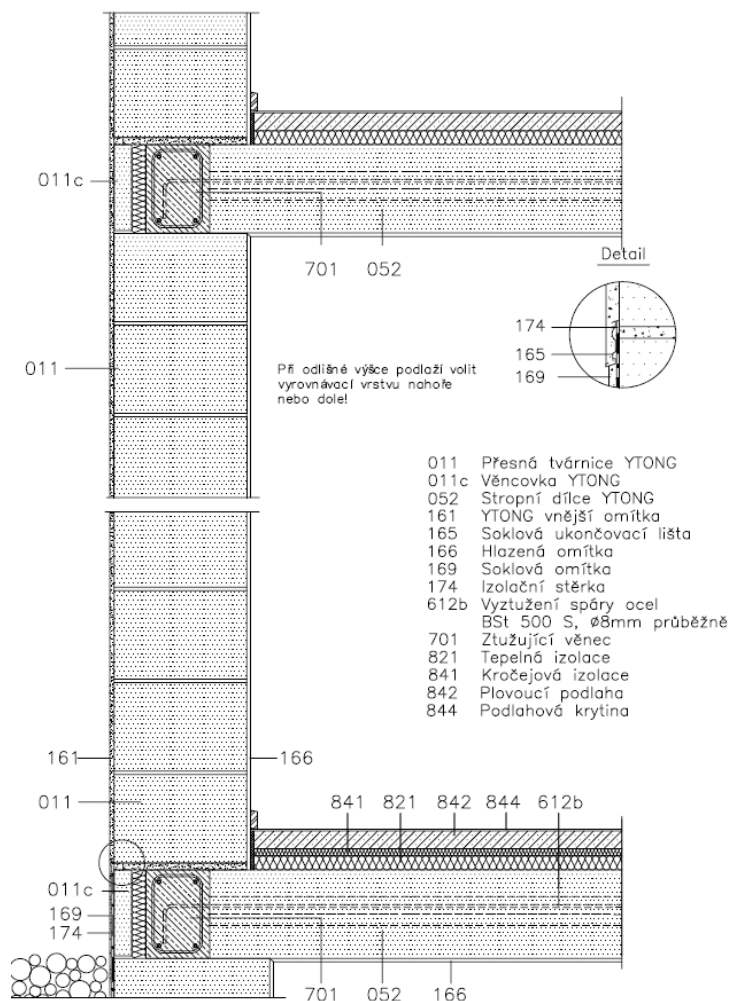
U tvárnic P+D styčné spáry nemaltujeme.

### 5) Míchání tenkovrstvé malty

Hotová suchá směs vyžaduje pouze přidání vody dle návodu. Poté je promíchána pomocí míchadla upnutého ve sklíčidle vrtačky.

### 6) Nanášení tenkovrstvé zdicí malty lžíci se zuby

První tvárnice druhé řady je opět umístěna do rohu. Zbroušením tvárnic a jejich ometením vyrovnáme všechny výškové rozdíly. Nyní nanese lepidlo zubatou lžící, jejíž šířka odpovídá šířce tvárnice. Zuby lžíce



automaticky zajišťují správnou tloušťku vrstvy. Konzistence lepidla je správná, jestliže rýhy po lopatce při nanášení zůstanou zachovány a nesplývají.

#### 7) Položení a vyrovnaní rohových tvárnic

Rohové tvárnice pokládáme co nejpřesněji, zamezíme tím posunům v loži z malty. Ihned odřízneme přečnívající profily pera u rohových tvárnic, stejně tak ihned odstraňujeme nadbytečnou maltu, která vyteče ze spár. Zachováme tak čisté stěny pro pozdější úpravy (omítky a obklady).

8) Řezání tvárnic se provádí pilou ocaskou s vídiovými zuby, nebo speciální pásovou pilou, což má za následek snadné vyškrabování drážek a vrtání otvorů pro elektro krabičky.



## MATERIÁLY

### B) **Věncovky**

- dvouvrstvá deska složená z pórobetonové tvárnice P4-500 tloušťky 75 mm a čedičové tepelné izolace NOBASIL tloušťky 50 mm
- vnější ztracené bednění pozdních věnců a stropů

### C) **Příčkovky**

- rozměry: délka: 600 mm, výška: 250 mm, v šířkách: 50, 75, 100, 125, 150 mm
- třída: P3-550, P4-600 – nejčastější šířky 100 a 150 mm

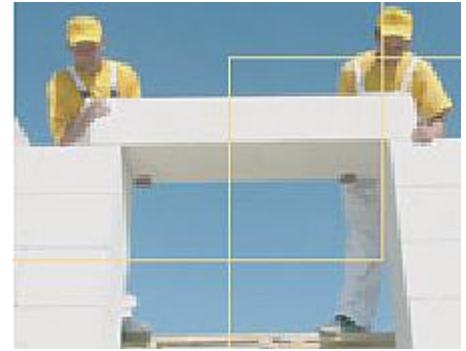
### D) **Nenosné překlady**

- pro příčky
- vyrábí se z pórobetonu značky P3-550,
- rozměry: délka: 1250 mm, výška: 249 mm výška, v šířkách 75, 100 125 a 150 mm
- překlady se vkládají do tenkovrstvého maltového lože, jejich minimální délka uložení je 125 mm
- obloukové segmenty: R 1000/900/30°

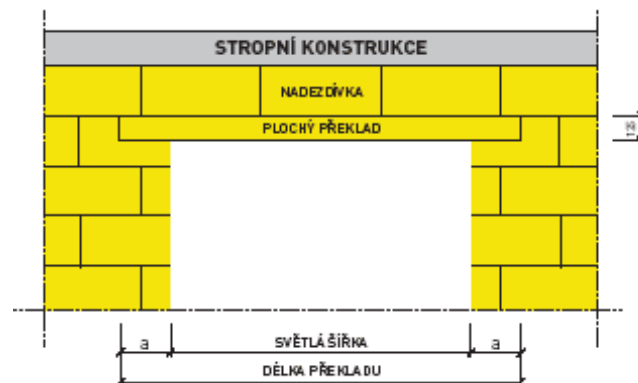
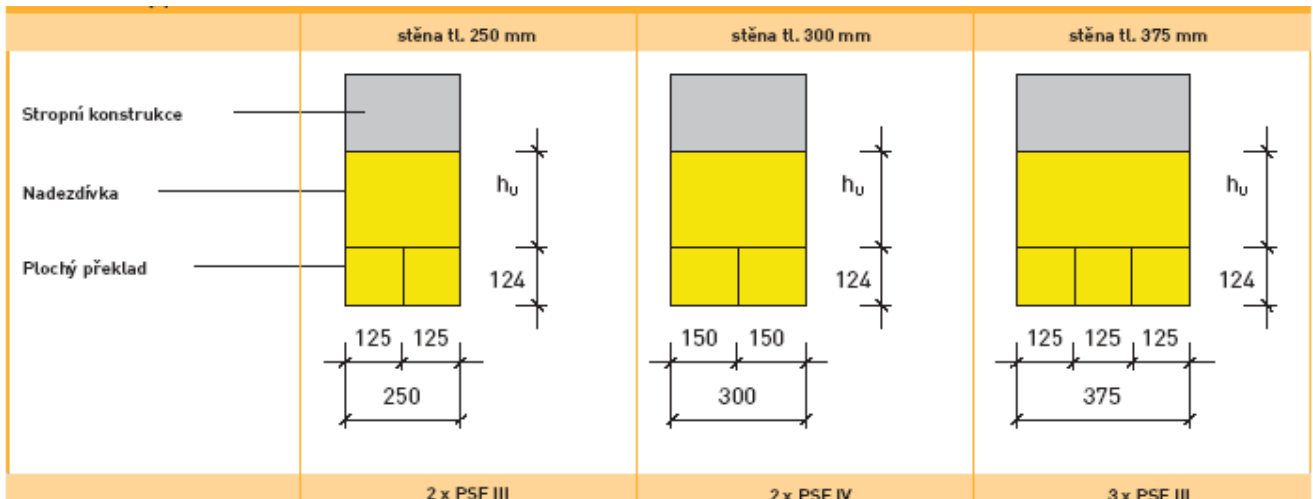


### E) Nosné překlady

- v kombinaci s armovaným betonovým jádrem
- rozměry: délka: 1 290 – 2 240 mm pro tloušťky zdi 250, 300, 375 mm, výška 249 mm
- maximální výpočtového zatížení = 13-23 kN/m
- pro světlosti 900 – 1 750 mm.

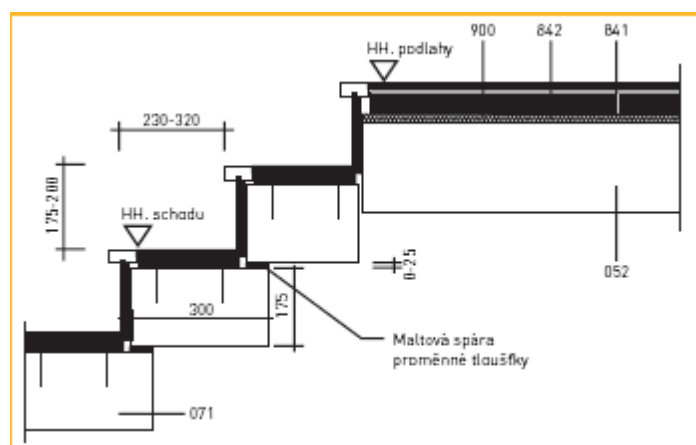


**Ploché překlady** – šířka: 125 mm, 150 mm, výška: 124 mm, délka: 750-2 500 mm



### F) Schodišťové stupně

rozměry: délka 1 200, 1 500, 1 800 mm,  
šířka 300 mm, výška 175 mm





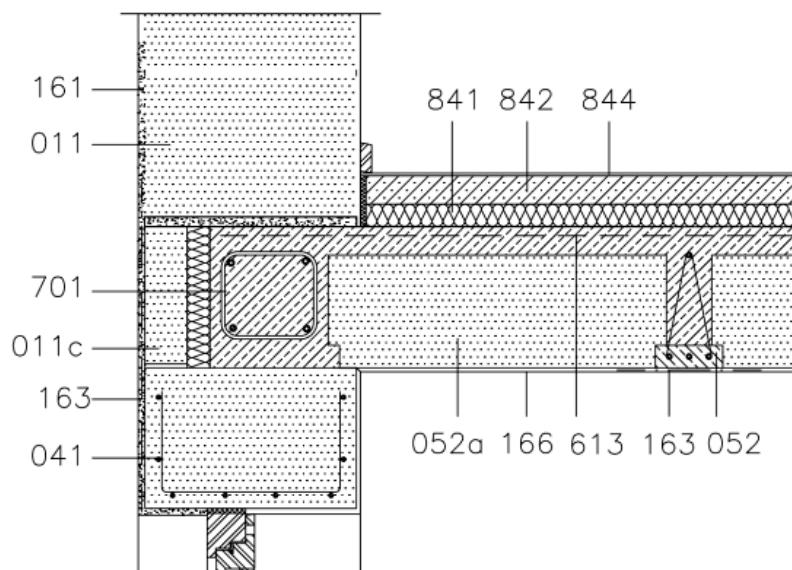
### G) U-profil

- P3-550- ztracené bednění pro ztužující věnce a k vytvoření nosných překladů (nad okna, dveře)
- tloušťka je shodná s tloušťkou nosných zdí (240; 300; 365; 400 mm)



### H) Bílý strop

- vyhotovený ze stropních vložek PSM I nebo PSM II z materiálu P2 - 500, prefabrikovaných stropních nosníků PG 22 a monolitické zálivky B25
- zálivkový beton se vyztužuje podle předpisu statika ocelovou sítí (např.  $\Phi 6/150/150\text{mm}$ ), svázanou s horní výztuží nosníků.



- 011 YTONG Přesná tvárnice
- 011c YTONG Věncovka
- 041 YTONG Nosný překlad
- 052a YTONG Bílý strop
- 161 YTONG Vnější omítka
- 163 Omítková výztuž
- 166 Hlazená omítka
- 613 Výztuž stropu v zálivce (KARL síť)
- 701 Ztužující věnc
- 841 Zvuková izolace
- 842 Plovoucí podlaha
- 844 Podlahová krytina

### I) Střešní a stropní desky p+d

délka: 4000, 5000, 6000 mm

tloušťka: 150 mm; 200 mm; 240 mm;

šířka: 625 mm



## 13.2 Liapor

### MATERIÁLY

#### 13.2.1 Vlastnosti a výroba liaporu

**Liapor** se vyznačuje granulovanou formou s téměř kulovitými zrny s vnitřní stejnoměrnou pórovitou strukturou a uzavřeným slinutým povrchem.

##### Postup výroby

1. Vytěžený jíł je drcen a plastizován- jíly z usazenin z jurských moří z druhohorního období Lias staré 150 milionů let.
2. Jíł prochází rotační pecí, kde expanduje při teplotě asi 1 150°C na granule a je tříděn na jednotlivé frakce.

##### Vlastnosti liaporu

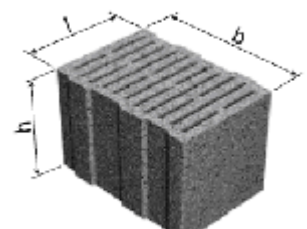
- objemová hmotnost: 500 – 1 500 kg/m<sup>3</sup>
- pevnost v tlaku: 0,7 - 10 MPa
- zrno odolává kyselinám i louhům
- vzniká v žáru a je žáruodolný do teploty 1 050°C
- materiál nehořlavý
- nasákává, ale na vzduchu poměrně rychle vysychá, voda nevzlíná
- vynikající mrazuvzdornost

#### 13.2.2 Základní aplikace

- volně sypaný Liapor - pro výplňové a izolační zásypy a podkladní vrstvy
- lehké betony - pro monolitické vrstvy a konstrukce, pro výrobu dílců
- lehké malty
- substráty pro pěstování rostlin, filtrační zásypy

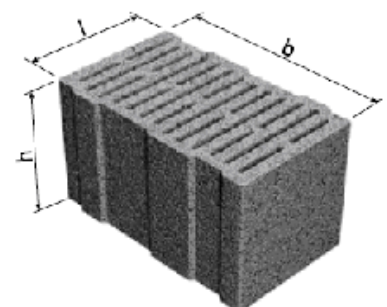
##### **Liatherm 365** (tloušťka stěny)

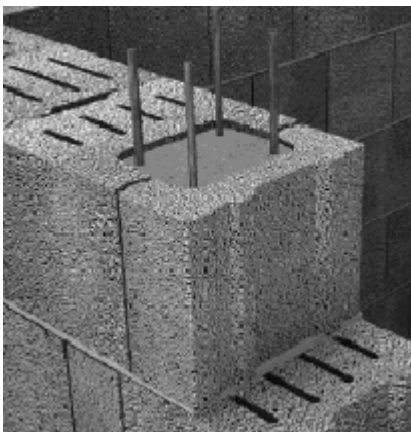
- rozměry: výška: 240 mm, délka: 250 mm
- vnější obvodový plášť: P 2 – R = 2,72; P 4 – R = 2,27



##### **LIAPOR 425** (tloušťka stěny)

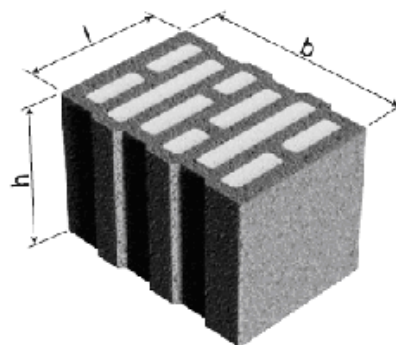
- vnější obvodový plášť: P 2 – R = 3,15; P 4 – R = 2,61





**LIAPOR SL - 365** (tloušťka stěny)

- pro obvodový plášť s polystyrenem
- $R = 3,71$



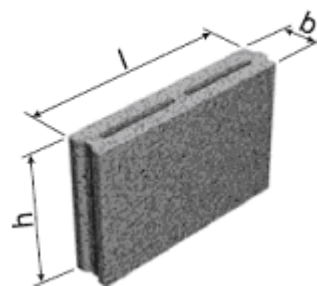
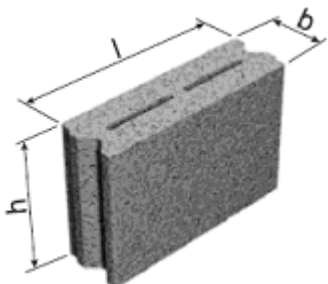
**LIAPOR KSL**

- rozměry: 247/365/248 mm
- broušená – na lepidlo- 2 mm
- $R = 3,85$ , s omítkou 4,62

**LIAPOR PS 70** – příčky, délka 497, výška 240 mm

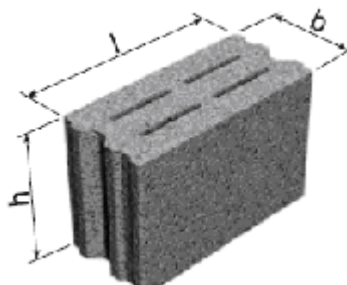
**Liapor KM** 372/115/248 mm – broušená – na lepidlo- 2mm

**LIAPOR M 115** – příčky

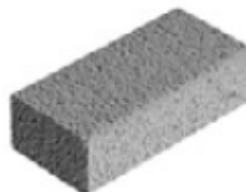


**LIAPOR M 175** – příčky

**KM 372/175/248** kalibrovaná na lepidlo

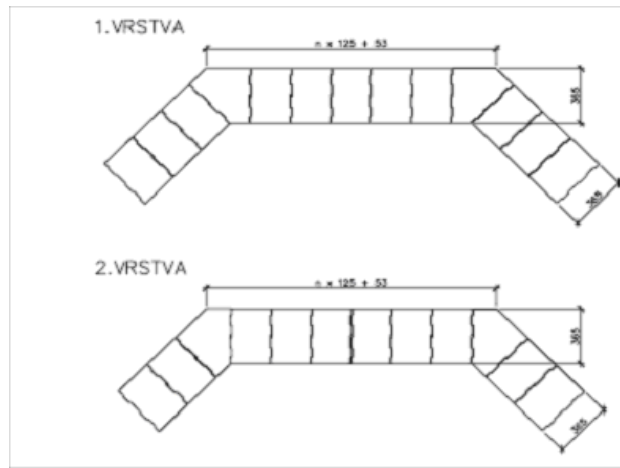
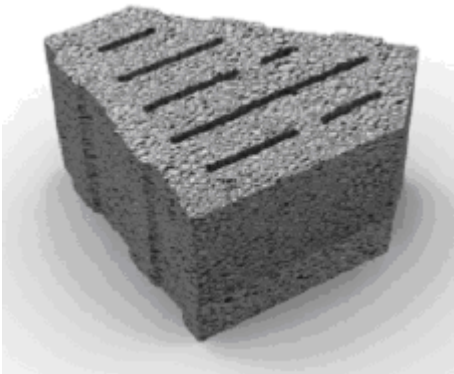


**LIAPOR B 240** – dozdívky P 4 a 12 MPa

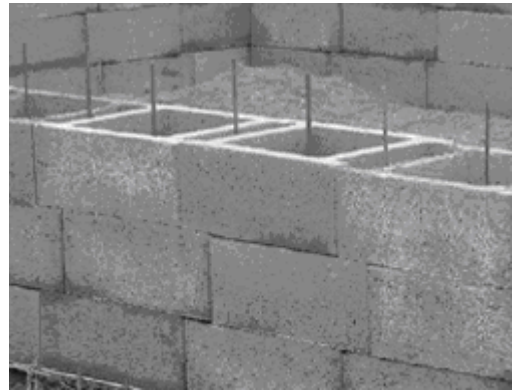
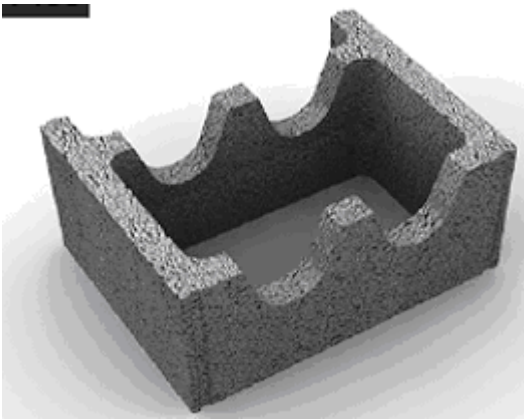


**LIAPOR VZ 300** – svislý kanálek se doplní výztuží a zalije lehkým betonem

## LIAPOR M 45 – šikmé rohy

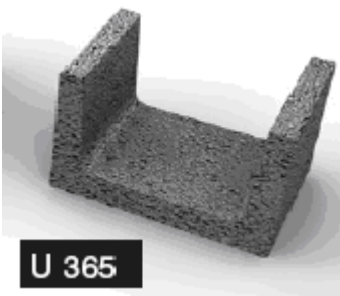


## LIAPOR H – ztracené bednění



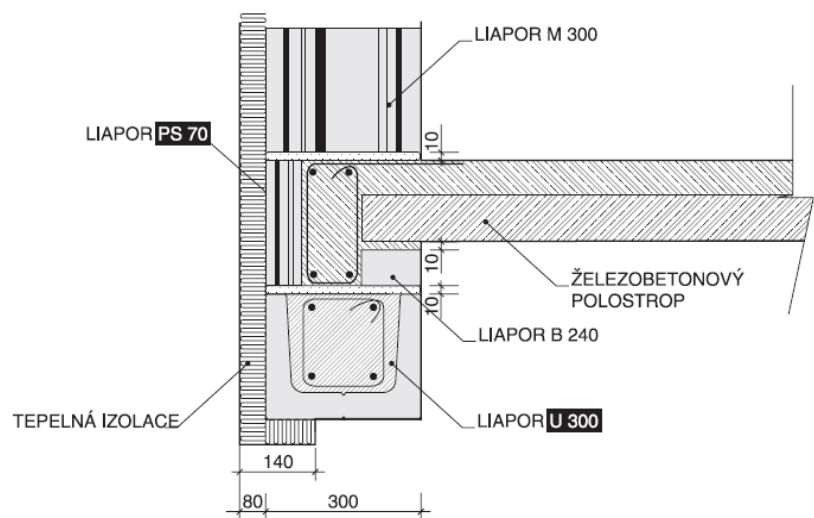
## LIAPOR U

- rozměry: 240, 300, 365 mm,
- P 6 MPa



**U 365**

- věnce a překlady

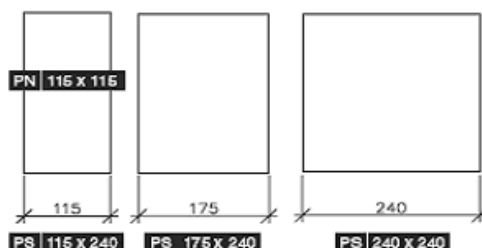


**Překlady** – délka: 845 – 3490 mm

### Přímé překlady, výška 115 mm



### Přímé překlady, výška 240 mm



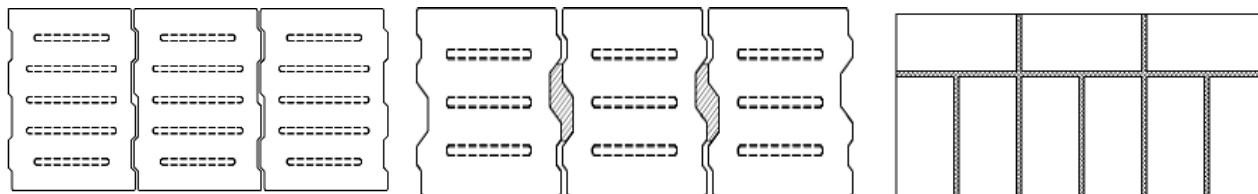
### Přímé překlady s izolací, výška 240 mm



## TECHNOLOGIE

### 13.2.3 Provádění zdiva z liaporu

1. Maltové lože má střední tloušťku 10 mm.
2. Pokud je to nutné, položí se izolace proti vlhkosti nebo separační vrstvy (pod příčky).
3. Vyhledá se nejvyšší místo na podkladní ploše a provede se vyrovnání pro první vrstvu.
4. Zdicí prvky se začnou ukládat v rozích domu a srovnávají se pomocí gumové palice a vodováhy.
5. Tvarnice se kladou na sebe stranou s uzavřenými nebo částečně uzavřenými dutinami nahoru.
6. Zdicí prvky se ukládají do malty nanesené v celé šířce zdiva, maltování v pruzích se nedoporučuje, neboť zhoršuje pevnost zdiva.
7. V případě potřeby lze zlepšit tepelný odpor ložné spáry použitím lehké zdicí malty z Liaporu.
8. Položení tvarovek:
  - a) Tvarovky s perem a drážkou se ukládají na sraz, bez maltování boční stěny.
  - b) Tvarovky s perem a drážkou a s maltovou kapsou se ukládají na sraz a kapsy se vyplní maltou.
  - c) U tvarovek s hladkou boční stěnou se boční stěna namaltuje před vložením do zdiva.
9. Tenkovrstvá zdicí malta se dá aplikovat na kalibrované tvarovky dvěma způsoby:
  - a) pomocí maltovacích boxů, které zajišťují rovnoměrné rozprostření tenkovrstvé zdicí malty po povrchu tvarovky;
  - b) rozprostřením malty pomocí nanášecího hřebene nebo lžice s hřebenem; tyto prostředky umožňují provedení tloušťky maltového lože 2 mm.



Při zdění se dodržuje základní délkový modul 125 mm a výškový modul 250 mm. Odchytky od těchto modulových délek se dozdí pomocí doplňkových bločků z Liaporu.

#### OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Vyjmenuj a popiš jednotlivé druhy nepálených stavebních materiálů a jejich použití.
2. Popiš výrobu pórobetonu a jeho použití.
3. Popiš výrobu Liaporu a jeho použití.

---

# 14 MATERIÁLY PRO IZOLACE

---

## MATERIÁLY

---

### 14.1 Tepelné izolace

#### 14.1.1 Vláknité izolace

##### 1) z čedičové vlny

- roztavením drčeného čediče (+struska a vápenec)
- proud vzduchu unáší taveninu na průběžný pás – koberec šířky 4 m + lisování + řezání
- šedozelená vlákna
- odolnost – 50 až +700 °C
- nenasákavé, nehořlavé, objemově stálé, odolné chemikáliím, plísním a mikroorganismům
- ORSIL, ROTIZOL, NOBASIL, IZOMIN, PREFIZOL, ROCKWOOL

##### 2) ze skleněné vlny

- roztavením křemičitého písku
- teplota taveniny 1 400 °C
- jasně žlutá vlákna odolnost 300 – 550 °C, bílá vlákna - 800 °C
- nenasákavé, odolné chemikáliím, plísním a mikroorganismům
- ROTAFLEX

##### 3) z minerální vlny

- z roztavené vysokopecní strusky nebo silikátů
- SIBRAL

#### Struktura vláknité izolace

- volně sypané - matrace v PE pytlích
- rohože – prošité na vlnitý karton nebo pojené syntetickou pryskyřicí, drátěné pletivo spojené s vatou
- desky – spojené pryskyřicí, sulfátovým papírem, nástřiky, živicí, fóliemi, sádrokartonem

#### 14.1.2 Tvarované – pěnové izolace

##### 1) **PUR**

- adiční reakcí z polyizokianátů; napěněn freonem, oxidem uhličitým
- působením světla hnědne, nehořlavý nebo samozhášivý
- odolnost: – 150 až + 100 °C
- jednosložkové a dvousložkové PUR pěny - 3 krát větší objem
- PUROTHERM, HARD

##### 2) **pěnový polystyren**

- napěněním styrenu; předpěnění vodní parou 90 °C; granule do forem a dopěnění parou 110 až 120 °C; tlakem se spojí
- odolnost: 180 až +100 °C
- samozhášivý – hořlavý, jedovaté zplodiny, neodolává chemikáliím, stárne a smršťuje se
- nasákavost až 10%

- STYROPOR – pěnový polystyren; KOMBIDESKA - pěnový polystyren slepená s dřevocementovou deskou, POLSID - pěnový polystyren s asfaltovým pásem; LIGNOPOR – pěnový polystyren - na povrchu dřevocementová vlákna pro omítku – zateplení věnců

### 3) extrudovaný polystyren

- vytlačováním přes trysku – uzavřená struktura (kostní dřev)
- nenasákavý, objemově stálý, neodolává chemikáliím, odolává plísním
- odolnost – 50 až 100 °C
- vyšší cena
- STYRODUR, STYROFOAM, FLOORMATE

### 4) pěnové sklo

- sklovina s uhelným prachem do formy – tavením napění
- FOAMGLAS - nenasákavé, pevné v tlaku, odolává chemikáliím
- odolnost: – 260 až + 430 °C
- vyšší cena

### 5) pěněný kaučuk

### 6) pěněné PVC

#### 14.1.3 Izolace na bázi dřeva

- dřevovláknité – měkké - Hobra
- cementotřískové - HERAKLIT, LIGNOS
- papírová vlákna – CLIMATIZER PLUS – nehořlavá úprava, proti myším
- piliny
- rákosové rohože
- lisovaný korek DEKWALL

#### 14.1.4 Sypké izolace

##### 1) LIAPOR – dřívě Keramzit

- jílové granule prochází rotační pecí, kde expandují při teplotě asi 1 150 °C

##### 2) Experlit

- perlit se zahřívá na 1 200 °C – expanduje až 16 x na bílé vločky

14.1.4.1 Tepelné izolace	Součinitel tepelné vodivosti - <b>k</b>	Tloušťka pro <b>R = 4,0</b> (cm)
PUR pěna	0,023	10
Styrodur	0,030	12
Polystyren	0,035	14
Papírová vata - Climatizer	0,037	15
Čedičová vata - Orsil	0,039	16
Skelná vata - Rotaflex	0,040	16



Korek	0,043	18
Hobra	0,046	18
Experlit	0,064	24
Terfix – tep. izol. omítka	0,070	28
Perlitbeton	0,100	40
Heraklit	0,110	44
Piliny	0,120	48
Liapor- keramzit	0,130	52
Pórobeton - Ytong	0,120	60
Dřevo měkké – kolmo	0,180	72
LATHERM 36 P+D - staré	0,180	72
Škvára	0,270	108
Liapor (keramzit) beton	0,280	112
Cdm	0,500	200
Škvárobeton	0,520	208
Cihla plná (R = 0,22)	1,500	600

## 14.2 Hydroizolace a izolace proti radonu

### Druhy izolací:

- proti zemní vlhkosti
- proti tlakové vodě
- proti technické vodě - koupelny, výroby
- izolace střešní

### Materiály pro hydroizolace:

#### 14.2.1 Asfaltové pásy

Asfaltové pásy dělí **podle typu asfaltové hmoty:**

- 1) **pásy z oxidovaného asfaltu** (bitumenu): kratší životnost, větší lámavost, menší cena
- 2) **pásy z modifikovaného asfaltu** (bitumenu): elastomerové SBS pásy a plastomerové APP pásy, pružné, trvanlivé, ohebné, vyšší cena

## Rozdělení pásů podle nosných vložek:

VLOŽKA	OXIDOVANÉ	MODIFIKOVANÉ
papírová hadrová - nepoužívat	IPA	
ze sklorohože	BITUBITAGIT	BITUELAST
ze sklotkaniny	EXTRASKLOBIT	SKLOELAST EXTRA DESIGN
z kovové fólie AL uvnitř	BITALBIT S	RADONELAST
z kovové fólie CU na povrchu		VERCUIVRE S
ze syntetických vláken- polyester		<u>POLYELAST</u> EXTRA DESIGN
spřažená – polyester + skleněná mřížka		POLARTHERM GRÜN

**Nedoporučuje se** používat pásy s nosnou vložkou **nasákovou**, tzn. nosnou vložkou z papírové nebo hadrové lepenky, případně z jutových vláken.

## Druhy asfaltových pásů:

### 1) Pásy s nosnou vložkou ze sklorohože

- tj. **netkané** textilie ze skleněných vláken oboustranně opatřena povlakovou hmotou:
  - a) z **oxidovaného** asfaltu (**BITUBITAGIT**)
  - b) z **modifikovaného** asfaltu s kaučukem (**BITUELAST a BITUSAN SR**) – pružné, podstatně delší životnost, aplikace do +5°C, dražší
- poměrně malá pevnost v tahu
- jako jednovrstvá izolace proti zemní vlhkosti, ne tlakové vodě
- u vícevrstvých povlaků na střeších mají být vždy kombinovány s jiným typem výrobku

### 2) Pásy s nosnou vložkou ze sklotkaniny

- ze **sklotkaniny**, která je impregnována asfaltem a oboustranně opatřena povlakovou hmotou:
  1. z **asfaltu oxidovaného**
    - záruka půl roku, životnost 5 let
    - **EXTRASKLOBIT**
  2. z **asfaltu modifikovaného** s příměsí minerálních plnidel - upravené kaučukem
    - vyšší pružnost, delší životnost, pokládka pod +5 °C u některých i pod -10 °C - nelámou se
    - **SKLOELAST, SKLOELAST EXTRA** (vice kaučuku), **SKLOELAST EXTRA DESIGN** (posyp břidlicí – i barevnou)
- poměrně nízká tažnost, avšak velmi vysoká pevnost v tahu
- jednovrstvé izolace proti zemní vlhkosti, zvláště však jako dvouvrstvé nebo třívrstvé izolace proti spodní či povrchové stékající vodě působící hydrostatickým tlakem
- na střeších jako podkladní vrstva nebo mezivrstva u vícevrstvých izolací

### 3) Pásy s nosnou vložkou z kovové fólie

- fólie zpravidla hliníková, upravena dezénováním a oboustranně opatřena povlakovou hmotou
  - a) z **oxidovaného** asfaltu - **BITALBIT S**
  - b) z **modifikovaného** asfaltu s příměsí minerálních plnidel - **RADONELAST**
- vysoký difúzní odpor a vysoký poločas prostupu pro radioaktivní plyny (Radon)
- jako protiradonová izolace zpravidla v jedné vrstvě, současně slouží jako izolace proti zemní vlhkosti
- na střeších jako parozábrany, které mohou současně plnit funkci pojistné izolační vrstvy  
**RADON** je plyn vznikající rozpadem uranu, který způsobuje rakovinu plic. V místech se středním a vysokým radonovým zatížením navrhuji specializované firmy protiradonové řešení.

### 4) Pásy s nosnou vložkou ze syntetických vláken

- z netkané polyesterové textilie (rouna), která je impregnována asfaltem a oboustranně opatřena povlakovou hmotou z modifikovaného asfaltu s příměsí minerálních plnidel  
**POLYELAST; POLYELAST EXTRA** (vice kaučuku); **POLYELAST EXTRA DESIGN** (posyp břidlicí – i barevnou)
- vysoká pevnost v tahu a velmi vysokou tažnost
- jako jednovrstvá izolace proti zemní vlhkosti
- hlavně pro vytváření izolačních vrstev (povlakových krytin) plochých i šikmých střech  
**POLYELAST GARDEN**
- vrchní pás dvouvrstvé hydroizolace z asfaltových pásů na vegetačních střeších
- aditiva zamezující prorůstání kořenů asfaltovým pásem
- břidličný posyp (ve variantě DESIGN) účinně chrání pás před vlivy UV záření

### 5) Pásy se spřaženou nosnou vložkou

- polyesterové rouno vyztužené a stabilizované vůči plošným změnám skleněnými vlákny (skleněnou mřížkou)
- nejčastěji u **špičkových** střešních pásů určených pro jejich mechanické kotvení k podkladu a vytváření jednovrstvých povlakových krytin
- **POLARTHERM GRÜN, POLYELAST EXTRA MK5 DESIGN**

### Postup izolace

1. podklad pod izolace - musí být rovný, bez ostrých hran a kamínků (beton, omítka)
2. ochrana před proražením - dříve izolační přizdívkou (štorcka z plných cihel na cementovou maltu); dnes: pryžové desky, filcové tkaniny, extrudovaný nenasákavý polystyren (barevný)
3. asfaltové pásy se natavují propanbutanovým hořákem na penetrovaný podklad (**Penetral, ALP M** – modifikovaný)
4. přesahy pásů: 50 - 100 mm u dvouvrstvých systémů pásy v jednom směru o polovinu posunuty.
5. spáry zatíráme špachtlí
6. lepení lepidlem
7. mechanické kotvení pomocí hmoždinek- natavuje se přesah 100 mm

### **Podzemní tlaková voda**

Pokud je podlaha sklepa pod hladinou spodní vody, na rozích stavby vyhloubíme studny a nepřetržitě odčerpáváme vodu kalovými čerpadly (bíbo). Provedeme dvojitou tlakovou izolaci. Vodorovnou



## 14.2.2 Fólie PVC

### 1. Měkčené

**FATRAFOL 801** (barva žlutobílá) a **803** (hnědá), **STAFOL 913** (tmavě šedá) - proti radonu

**FATRAFOL H** – hydroizolační materiály na základy

**FATRAFOL S** – střešní materiály

Vodorovnou izolaci pokládáme na filcovou ochrannou tkaninu a většinou chráníme i z druhé strany. Spojování izolace se provádí pomocí ručních horkovzdušných pistolí a přitlačovacích válečků, nebo pomocí pojízdných automatických strojů. Svislé izolace se nahoře přistřelují.

### b) Modifikované neměkčené PVC

**Technodren 0815 a 2015 Z2**

- s nopy výšky 8 nebo 20 mm
- na svislé stěny se přichycuje kotevními šrouby s izolačními podložkami (po 30 cm v obrazení kosočtverce) do spár cihel
- přesah izolace: 3 řady nopků (85 mm)
- na okrajích izolace: lepicí páska nebo oboustranně lepicí páska, těsnící tmel a horní krycí lišty
- i jako ochrana a drenážní vrstva proti radonu
- šířka: 1 282 mm, délka: 20 m

### c) Polyetylenové

**Fondaline** (Fondaline Render - dá se omítat), **Platon**, **Delta**, **Penefol**

## 14.2.3 Stěrkové izolace

- vyztužují se skelnou tkaninou, především v rozích a fabionech
- provádějí se na penetrovaný podklad

**Gumoasfalt - SA 4, SA 10** - lepení polystyrenu

**SA 12, SA 13** - červenohnědý nátěr střeš; obsahuje kaučuk; asfaltový nátěr zastudena

**GUMOASFALT ANTIVIBRAL TH 12**

**Terizol** nebo **Fortizol** - dvousložková nátěrová hmota proti zemní vlhkosti i tlakové vodě (50 m vodního sloupce); pod obklady; izolace septiků a žump

**Akryzol** - jednosložkový, **Botazit**, **Ytong**, **Mapei**

**AQUAFIN 2 K** - 70 m vodního sloupce; sklep, zateplený sklep, sokl, koupelna, gula, dřevěná podlaha, bazén s přepadem, balkon se žlabem

**ASODUR EK** – vytápěná podlaha bazénu

**SANIFLEX** - sádrovláknitá podlaha

## 14.2.4 Krystalizační stěrky

**Vandex**, **Xypex**

- stěrková hmota reaguje s cementem v betonu nebo omítce a vytvoří skelný povrch
- nepropouští ani tlakovou vodu (Vandex udrží 145 m vodní sloupec) a neodlupuje se
- aplikace - stěrkou, štětkou, stříkáním
- nemusí se chránit proti proražení, ale nutné opatrněji přisypávat

## 14.2.5 Epoxydové izolace

### CHS - Epoxy 213

- Dvousložková izolace s tvrdidlem proti zemní vlhkosti
- chemické izolace
- septiky

## 14.2.6 Polyuretanové izolace

- nástřík střechy

**PUR** – firma stříká ve 3 vrstvách po 1 cm a následně chrání reflexním nátěrem proti UV záření

**CONIPUR** – dvousložková membrána s reflexním nástříkem

Přírodní radionuklidy jsou nestabilní prvky. Rozpadem jejich jader vznikají nové prvky, tj. **uran** U 238 se rozpadá na **radium** Ra 226 a z dále na **radon** Rn 222.

## 14.3 Radon

### Poločas rozpadu

- snížení radioaktivity na polovinu – uran – 4,5 miliardy let, rádium – 1600 let
- radon se za 4 dny rozpadá na **kovy polonia a vizmutu (zůstávají v plicích a ozařují tkáň)**

**Zdroje ozáření člověka:** radon 50%, rentgen 20%, z kosmu 12%, jaderné elektrárny 0,033 %

**Nejvyšší koncentrace uranu:** ve vyřelých magmatických horninách (žula, škvára a popílký) z hnědého uhlí (Rynholec 2 000 Bq/kg, Trutnov – Poříčí 900 Bq/kg; Bq = beqeler)

Vyhláška 184/97: max. možná koncentrace pro zdicí materiály je 150 Bq/m<sup>3</sup> (atesty pro kolaudaci).

### Cesty radonu – z podloží, ze stavebního materiálu a z vody

1. **Podloží pod objektem**, kdy radon obsažený v půdním vzduchu proniká do interiéru difúzí nebo je v důsledku podtlaku v objektu vůči podloží nasáván mj.:

1a - trhlinami mezi stěnou a podlahou,

1b - trhlinami od rozdílného sedání v suterénních stěnách popř. základové desce,

1c - netěsnostmi kolem poklopů revizních šachet,

1d - netěsnostmi kolem orostunů instalací,

1e - netěsnostmi kolem podlahových vpustí,

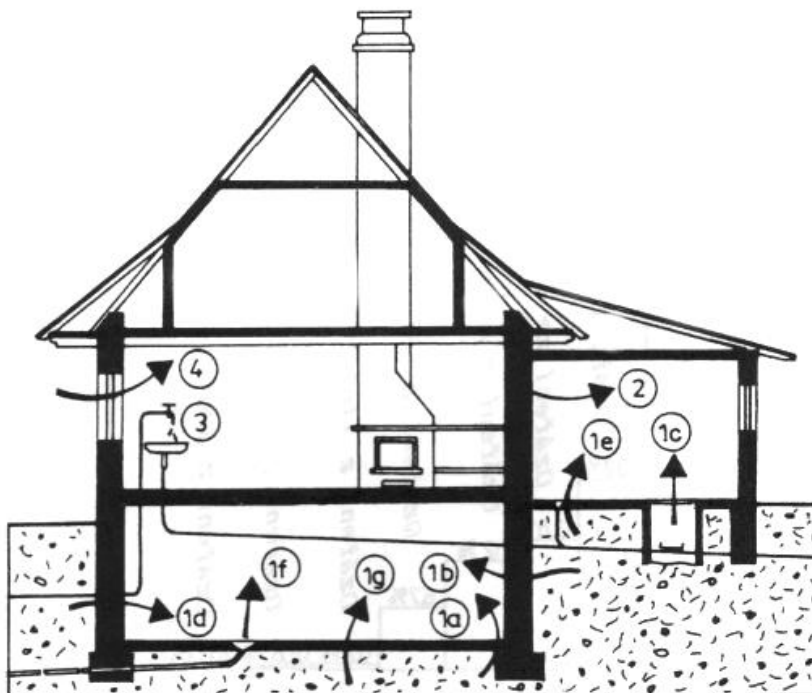
1f - odvodňovacím drenážním potrubím (trativodem),

1g - možným transportním mechanismem je i difúze konstrukcemi spodní stavby.

2. **Exhalace radonu ze stavebních materiálů**

3. **Uvolňování radonu z vody dodávané do objektu**

4. **Venkovní vzduch dodávaný ventilací**



Obr. 2 Zdroje radonu v objektech PS

**Kategorie radonového rizika** závisí na obsahu uranu v podložních horninách, propustnosti půd, tektonických poruchách, tlakových a teplotních poměrech v podloží.

**Měření objemové aktivity radonu** v kBq/m<sup>3</sup>:

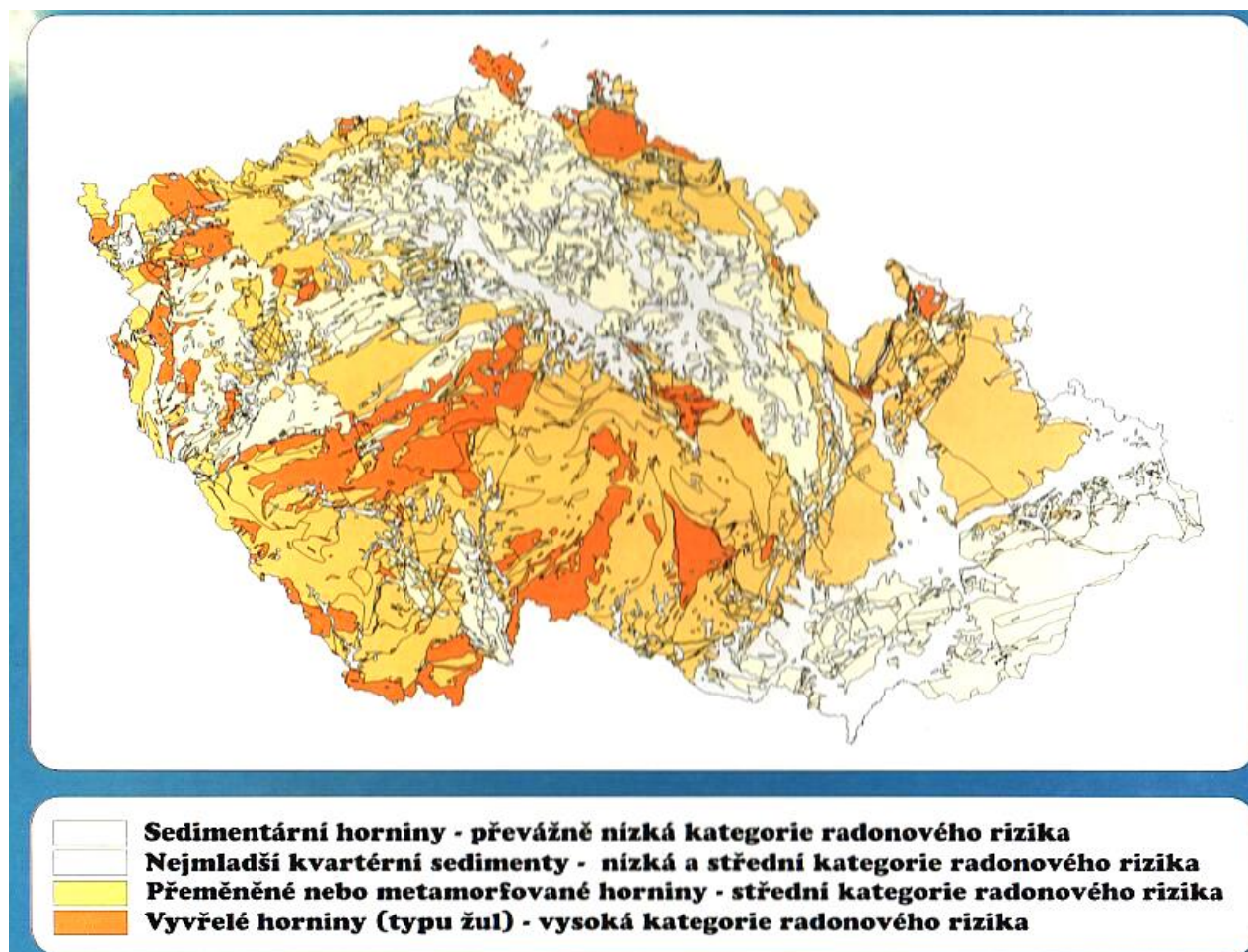
- z hloubky 80 cm (nezámrzná hloubka) se odebírá v daném území 15 vzorků půdního plynu
- **doporučeno** před územním řízením pro území se středním a vysokým rizikem výskytu radonu

**Kategorie radonového rizika –**

Kategorie radonového rizika	Objemová aktivita radonu v kBq/m <sup>3</sup> dle propustnosti podloží		
	nízké	střední	vysoké
<b>1. nízké</b>	< 30	< 20	< 10
<b>2. střední</b>	30 – 100	20 – 70	10 - 30
<b>3. vysoké</b>	> 100	> 70	> 30

**Mapa radonového rizika** určuje míru pravděpodobnosti úrovně radonového rizika.

- Pardubicko – nízké a střední radonové riziko, Kunětická hora – sopka, naplaveniny z Krkonoš
- Krkonoše, Jizerské hory (Liberec), Příbram, Klatovy, Strakonice, Hlinsko, Skuteč – vysoké radonové riziko



### Ohrožení radonem dle pronikání do objektu:

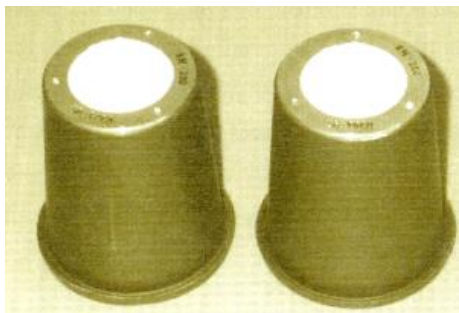
- nejnáze - **nepodsklepené** objekty do roku 1960
- minimálně – **podsklepené objekty s kvalitní izolací a větráním**

### Aktivita radonu v bytech v Čechách

- průměrná aktivita radonu v bytech: **60 Bq/m<sup>3</sup>**
- % bytů nad 200 Bq/m<sup>3</sup> – ohrožení rakovinou plic u 2 % obyvatel za několik desítek let
- směrná hodnota pro nové byty (Vyhláška 184/97): do **100 Bq/m<sup>3</sup>**, rekonstrukce do 200 Bq/m<sup>3</sup>
- obsah radonu ve vodě: 10 – 1 000 Bq/l. Vyhláška: do **1 000 Bq/l** se uvolní do vzduchu 100 Bq/m<sup>3</sup>

### Měření radonu v budovách

- stopovými detektory
- dlouhodobé (rok nebo min. zima)
- kovový válec absorbuje radioaktivitu
- provádějí firmy s oprávněním SÚJB
- **Atomový zákon 18/97 Sb.**



### 14.3.1 Doporučený postup protiradonové prevence

- 1) Zajistit stanovení radonového indexu stavebního pozemku a výsledky předložit stavebnímu úřadu.  
Stanovení provádějí firmy s povolením Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.
- 2) O výsledcích stanovení radonového indexu pozemku informovat projektanta stavby.  
Pokud má být stavba umístěna na **pozemku se středním nebo vysokým radonovým indexem, musí být preventivně chráněna proti pronikání radonu**. V takovém případě je třeba požadovat, aby projektant navrhl preventivní protiradonová opatření v souladu s ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží.
- 3) Navrhnout řešení ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí. Návrh musí být součástí:
  - a) dokumentace k žádosti o vydání územního rozhodnutí o umístění stavby,
  - b) projektové dokumentace pro ohlášení stavby, projektové dokumentace k žádosti o stavební povolení a k oznámení stavby ve zkráceném stavebním řízení.
- 4) Ve smlouvě s dodavatelem ošetřit, aby stavba byla provedena dle projektové dokumentace s dostatečnou ochranou proti radonu a po dokončení splňovala stanovené požadavky.
- 5) Kontrolou dodavatele stavby zajistit, aby navržená opatření byla realizována v souladu s projektovou dokumentací a v požadované kvalitě.



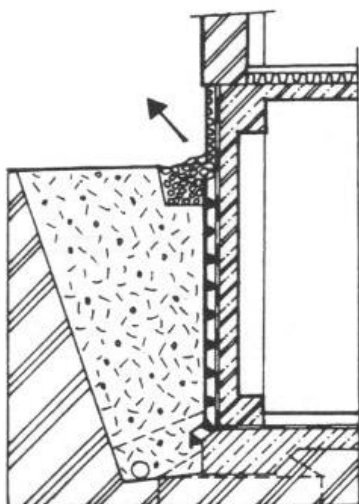
- 6) Zajistit nezávislou kontrolu kvality provedení stavby po jejím dokončení, nejlépe krátkodobým týdenním měřením objemové aktivity radonu firmou s příslušným povolením.

### Protiradonová opatření u nových staveb

- 1) Při **nízkém** riziku postačí běžná hydroizolace v celém půdorysu stavby. Schodiště z podzemí se musí oddělit dveřmi. (ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podloží)
- 2) V místě **středního** rizika se protiradonová izolace buduje dle doporučení odborné firmy. Pozornost je třeba věnovat utěsnění prostupů izolací. U podsklepených budov zajistíme odvětrání sklepa, těsnost stropní konstrukce a oddělení dveřmi (postačí i běžná izolace).
- 3) V místě **vysokého** rizika musí být protiradonová hydroizolace doplněna drenážním odvětrávacím systémem (perforované plastové drenážní trouby nebo fólie s nopy na betonovém podkladu). Odvětrání lze doplnit ventilátorem, který vytvoří podtlak v podloží.

### Protiradonová opatření u stávajících staveb

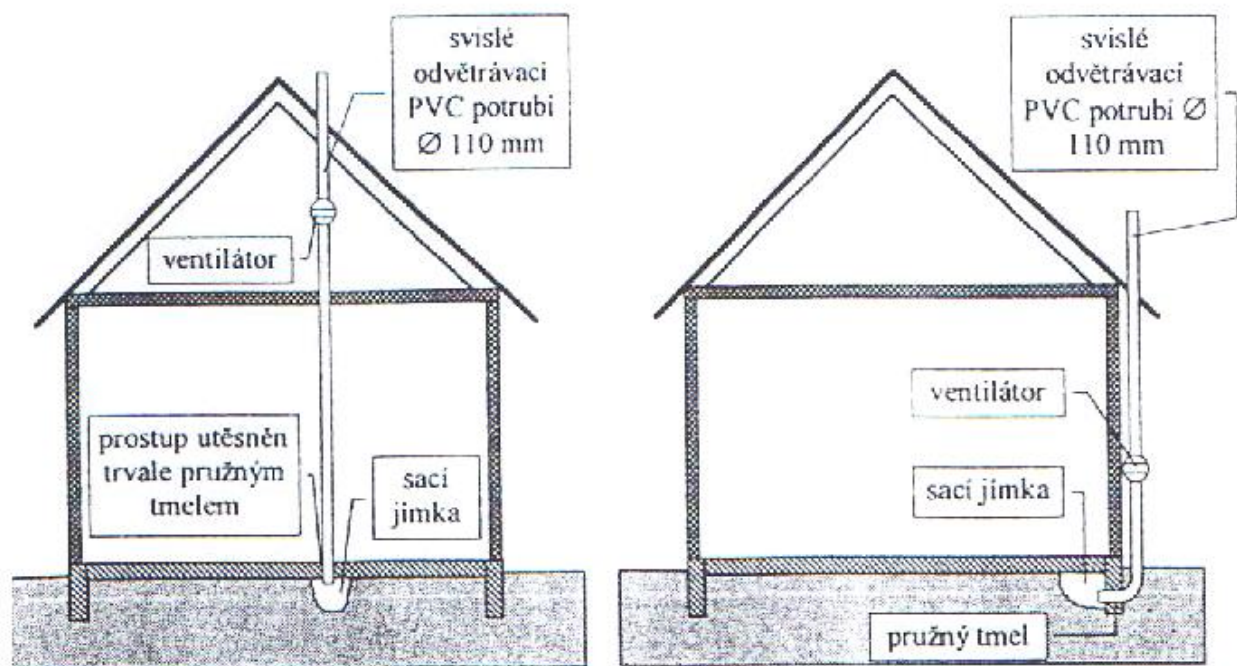
- na základě průzkumu (vydatnost zdroje, stav hydroizolace, trhliny v objektu, dispozice místností, možnost větrání)
  - a) **do 300 Bq/m<sup>3</sup>**: u podsklepených objektů - odvětrání sklepa, těsnost stropní konstrukce a oddělení dveřmi
  - b) **nad 300 Bq/m<sup>3</sup>**:
- aktivní odvětrání vzduchu z jímky pod podlahou na terénu a utěsnění podlahy, případně vložení odvětrávacích drenážních trubek do podloží
- nucená ventilace vnitřního vzduchu je nutná i při utěsněné podlaze a pro radon ve stěnách
- nákladné
- rekuperace tepla a filtr vnějšího vzduchu (centrální nebo klimatizační jednotky)



Obr. 22c Vzduchová dutina vytvořená plastickou fólií



obr. 13 Objekt na vzduchovém polštáři - izolační podloží



**Varianty řešení aktivního odvětrání radonu z podlží pod stávajícím objektem**

#### **Radon ze stavebních materiálů**

- odstranění nebo utěsnění stěrkovými izolacemi, nátěry nebo PVC tapetami
- aktivní odvětrání

#### **Podzemní voda s radonem**

- aktivní odvětrání koupelen, kuchyní, prádeln nebo speciální zařízení pro aeraci

### **14.3.2 Izolace proti radonu**

#### **Požadavky na izolace:**

- součinitel difuze radonu -  $D$  – změřen v laboratoři Stavební fakulty ČVUT
- materiál i spoj musí mít atest pro použití do určitého radonového rizika
- průtažnost
- trvanlivost
- odolnost v konkrétních podmínkách (agresivní spodní vody)
- **nejlepší** – modifikované PVC a polypropylen

#### **Druhy protiradonové izolace:**

##### **1) Asfaltové pásy**

###### **a) oxidované**

- s hliníkovou vložkou - **Bitalbit S**: malá propustnost ( $D = 3,5$ ); malá průtažnost (2 %),  
**Foalbit Al S**: malá propustnost ( $D = 1$ ); malá průtažnost (2 %)

###### **b) modifikované**

- s hliníkem - **Radonelast**: delší životnost,  $D = 0,9$ ; malá průtažnost (2 %)
- s polyesterovou rohoží - **Parafor**: delší životnost,  $D = 3,8$ ; velká průtažnost (40 %)

## 2) Fólie – PVC

**Wolfin IB:** D = 2,1; max. průtažnost 350%

- pokládka na netkanou textilii nebo geotextilii
- svislá pokládka, mechanicky kotvená (horkovzdušné svařování)

**MPVC** – modifikované:

**Technodren:** D = 0,28; průtažnost 15%, spojování oboustranně lepicí páskou + tmel

**PEHD** - vysokohustotní PE:

**Tefond Plus:** s nopy; D = 2,2; průtažnost 42 %; původně skládková, bez textilie, horší tvarování detailů – horkovzdušné svařování

## 3) Stěrkové izolace

a) dvousložkové: **Botazit BM 92:** D = 5,5; průtažnost 300%

b) jednosložkové: **Combiflex:** D = 7,7; průtažnost 18%

## OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ

1. Vyjmenuj a popiš jednotlivé druhy hydroizolačních materiálů a jejich použití.
2. Co je to radon a jak se proti němu chráníme?

# 15 VNITŘNÍ LEŠENÍ

## MATERIÁLY

Lešení musí od výšky 2,5 m provádět lešenář s platným průkazem pro daný typ lešení.

Prohlídky lešení: každý měsíc, pojezdné lešení po 14 dnech, vždy po vichřici.

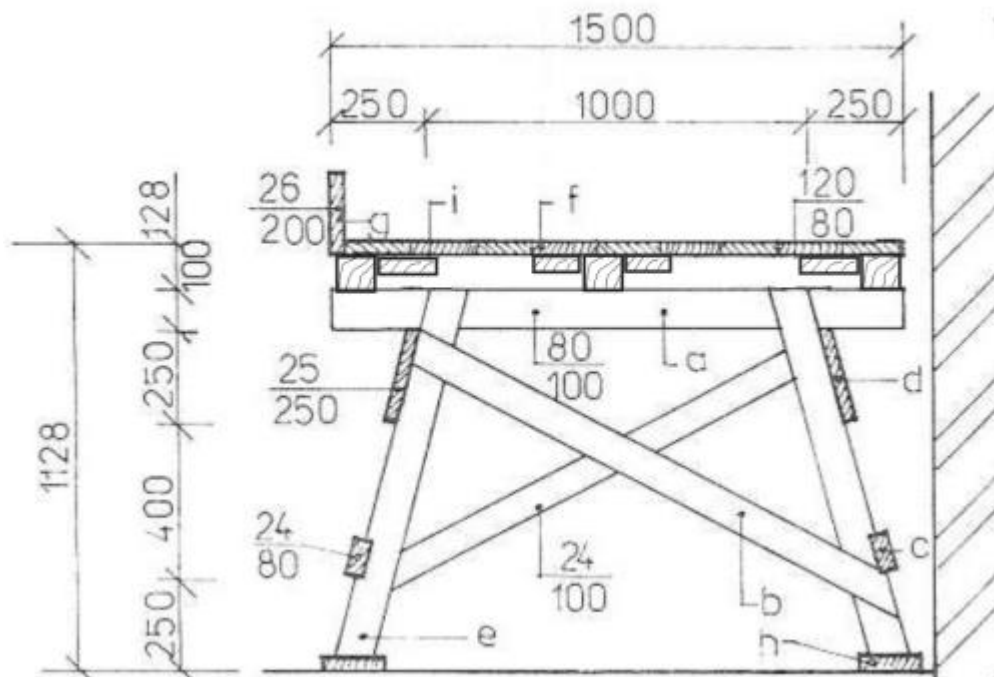
Konstruováno je pro takovou výšku, aby pracovníci dosáhli pohodlně na stropní konstrukci omítky, malby, rozvody elektro, vzduchotechniky (podlaha od stropu - výška postavy +10 cm (pěst)).

### 15.1 Kozové lešení

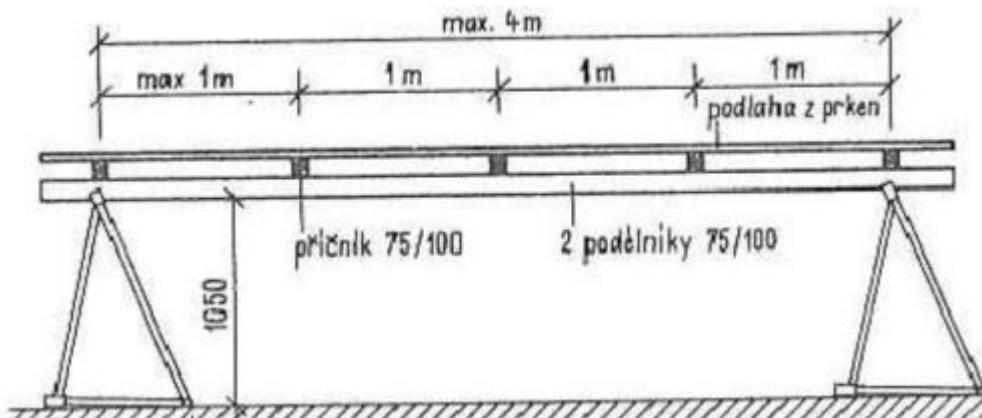
#### Kozy

##### a) dřevěné

- pracovní podlahu tvoří přímo lešeňové podlahy
- při větších rozpětích leží podlahy na hranolech a svlaky jsou uvnitř
- nutná stejná vzdálenost svlaků, pro větší zatížení - středový hranol

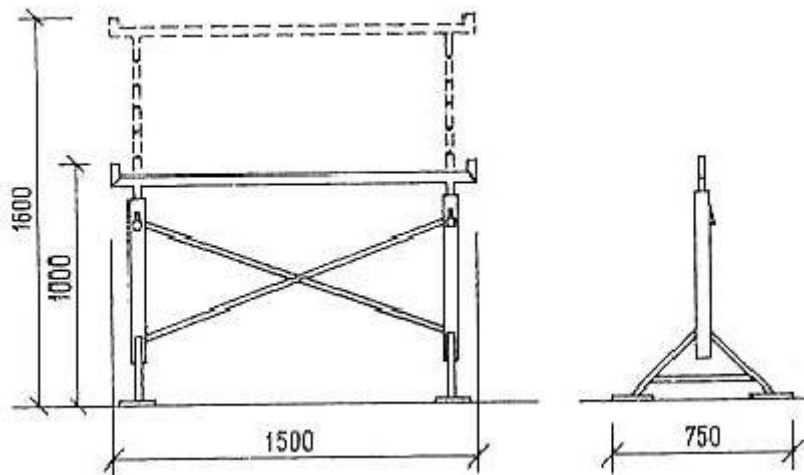


##### b) kovové - sklopné



c) kovové – výsuvné

- pracovní podlahu tvoří přímo lešeňové podlahy
- při větších rozpětích leží podlahy na lešeňových trubkách nebo hranolech



**Zásady BOZ:**

- výška lešení od 150 cm - dvoutyčové zábradlí, horní trubka ve výšce 110 cm nad podlahou
- mezery mezi prkny max. 3 cm, pro kolečka 1 cm, mezi stěnou 25 cm
- Výstupky do 3 cm, kolečka 1 cm

**Kozlíkové lešení - HAKI IV**

- Ocelové kozlíky jsou opatřeny výsuvnými teleskopy - stavitelné po 40 cm. Výška podlahy je od 110 do 150 cm.
- spojují se
  - 1) podélníky HAKI IV - délky 3 a 2,4 m (2 m)
  - 2) příčnky
    - a) dvoutyčovými (Vierendelovy konstrukce) délky 1,2 m
    - b) jednotyčovými délky 66 a 99 cm

nosnost pole: při rozměrech 1,32 / 3,05 m je 300 kg/m<sup>2</sup>

povrchová úprava: disperzní barva nebo žárově pozinkováno

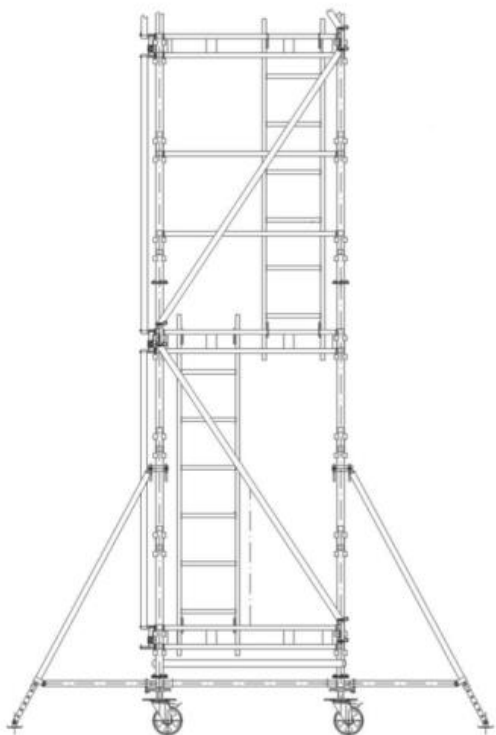


## 15.2 Pojízdňá lešení

**HAKI NORMAL**

- z dílců HAKI IV (pole o rozměrech: 132 / 305 / 204 cm, výška až 90 cm):
  - 1) sloupky - délka 3 m (2,72; 1; 1,5; 2; 2,5 m) s 32 třmeny ve 4 skupinách po 0,68 m (0,50 m)
  - 2) podélníky HAKI IV - délky 3 a 2,4 m (2 m)
  - 3) příčnky - dvoutyčové (Vierendelovy konstrukce) - délky 1,2 m;
  - 4) zábradlí 1,2 m (2; 2,4; 3 m)

- 5) pojízdný podvozek na 4 natáčecích brzděných kolech pro výšky nad 5 m s šroubovatelnými opěrkami
- 6) zavětrování - ocelová lanka s řetězem a napínací pákou upevněna diagonálně pro podélné ztužení, nebo tyčové diagonály se šroubovatelnými objímkami,
- 7) okopná prkna,
- 8) žebříky



výška až 14,5 m.

### **BOSS - hliníkové lešení**

žebříkové rámy se 2 a 4 příčníky

- výška 200 cm (+žebřík), 150 a 100 cm,
- šířka 145 cm
- výška podlahy 16 m bez kotvení
- nosnost 950 kg / sestava
- ztužení (vodorovné a diagonální) - hákové ukončení s pružnou záklopkou
- podlážky (pevné a s průřezem) - hliníkový rám a vodovzdorná překližka; 4 háky na rám,
- rozměry: délka 180, 250 a 320 cm, šířka 60 cm
- nánožky s kolečkem a brzdou
- okopná prkna

**LAYHER** - 75/180 cm - 280/280 cm



### **Žebříky s podlázkou**

**Hymer** (hliníkové)

- 2 žebříky délky 1,47 a 2,32 m spojeny speciální podlázkou 150/33 cm
- výška podlahy max. 80 cm

### **15.3 Nájezdy a rampy**

šířka pro chůzi: 75 cm v jednom směru, 120 cm pro kolečka

sklon rampy: 1 : 3 pro chůzi a 1 : 5 pro kolečka, při prudším sklonu zarážky po stranách po 50 cm, nejvyšší bod rampy 150 cm nad terénem – musí být dvoutyčové zábradlí!

### **OTÁZKY K OPAKOVÁNÍ**

1. Vyjmenuj a popiš jednotlivé druhy vnitřních lešení a jejich použití.
2. Jaké zásady BOZ musíme dodržovat při práci na lešení?

---

## 16 Použité zdroje informací

---

- BAT-NÁŘADÍ. *Katalog nářadí* [online]. [cit. 2012-09-12]. Dostupné z: <http://www.bat-naradi.cz/kategorie.php?lg=1>
- DEHTOCHEMA. *Produkty* [online]. [cit. 2013-09-15]. Dostupné z: <http://www.dehtochema.cz/kategorie-produktu/prehled/1-produkty>
- EMKOL. *Prodej* [online]. [cit. 2013-09-28]. Dostupné z: <http://www.emkol.cz/eshop/>
- FATRA. *Produkty* [online]. [cit. 2013-12-08]. Dostupné z: <http://www.fatra.cz/cz/produkty/>
- HELUZ. *katalog* [online]. [cit. 2013-11-15]. Dostupné z: <http://www.heluz.cz/katalog/>
- JUB. *Vyrovňovací hmoty* [online]. [cit. 2013-10-05]. Dostupné z: <http://www.jub.cz/vyroby/vyrovnavaci-hmoty/?cat=3191>
- LIAPOR. *Produkty* [online]. [cit. 2013-11-25]. Dostupné z: <http://www.liapor.cz/cz/produkty-stavebni-material-pro-hrubou-stavbu>
- NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 591/2006, 2006. [online].2006 [cit. 2013-10-08]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>
- PAVEL VANĚK, I. Z., 2013. Nová kritériální norma pro orgány certifikující produkty, procesy a služby. ČSN EN ISO/IEC 17065 [online] [cit. 2014-01-15]. Dostupné z: <http://www.scov.cz/17065.pptx>
- PEDDY. *Pažící boxy* [online]. [cit. 2014-02-10]. Dostupné z: <http://www.peddy.cz/pazici-boxy>
- PODZEMNÍ STĚNY MONOLITICKÉ. *Technologie.fsv.cvut* [online]. [cit. 2013-10-05]. Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-zakladani/textjama322.html>
- STROJE CATERPILLAR [online]. [cit. 2014-03-05]. Dostupné z: <http://zeppelin-cz.com/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar>
- TONDACH, 2013. *katalog* [online] [cit. 12-05]. Dostupné z: <http://www.tondach.cz/stresni-krytina>
- WIENERBERGER. *download* [online]. [cit. 2013-10-08]. Dostupné z: <http://www.wienerberger.cz/ke-sta%C5%BEn%C3%AD-download>
- YTONG. *Produktové skupiny* [online]. [cit. 2013-10-22]. Dostupné z: <http://www.ytong.cz/cs/content/sortiment.php>
- ZÁKON Č. 50/1976 SB, 2013. [online].2013 [cit. 2013-10-02]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/stavebni/>
- TIBITANZL, Otomar. *Stavební technologie I: pro 1. ročník SOU učebního oboru zedník*. Vyd. 6., přeprac. Praha: Sobotáles, 2005, 123 s. ISBN 80-868-1709-1.
- HÁJEK, Petr. *Pozemní stavitelství pro 1. ročník SPŠ stavebních*. Vyd. 6., přeprac. Praha: Sobotáles, 2005, 166 s. ISBN 80-868-1712-1.
- KOHOUT, Jaroslav. *Zednictví: tradice z pohledu dneška*. 8., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 1998, 221 s. ISBN 80-716-9653-6.
- ČIHÁK, Jaroslav, KRÁLIKOVÁ, Marcela. *Pozemní Stavitelství Pro 1. Ročník SPŠ Stavebních Studijního Odboru Dopravní Stavitelství a Vodohospodářské Stavby*. 1. vyd. Praha, 1988.
- SVOBODA, František. *Zakládání staveb pro 3. ročník SPŠ stavebních, obor dopravní a vodohospodářské stavby*. 2., nezm. vyd. Praha: SNTL, 1982
- HASENÖHRL, Jaroslav. *Geologie a zakládání staveb II: zakládání a zemní práce pro 3. ročník SPŠ stavebních: studijní obor dopravní stavitelství nebo vodní hospodářství*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1988
- TIBITANZL, Otomar a František KODL. *Stavební technologie II: pro 2. ročník SOU učebního oboru zedník*. 4., upr. vyd. Praha: Sobotáles, 1996, 167 s. ISBN 80-859-2017-4.
- GREGOROVÁ, Elvíra. *Stavební materiály I: pro střední odborná učiliště*. 3., nezměn. vyd. Překlad Olga Pokorná. Praha: SNTL, 1990, 115 s. ISBN 80-030-0265-6.

- DĚDEK, Miloň a František VOŠICKÝ. *Stavební materiály: pro 1. ročník SPŠ stavebních*. 4., upr. vyd. Praha: Sobotáles, 2002, 216 s. ISBN 80-859-2090-5.
- KOUBEK, Jaroslav, HURYCH Miloslav. *Trubková Lešení a Pomocné Trubkové Konstrukce* 2. přeprac. vyd. Praha: SNTL, 1963.
- DOSEDĚL, Antonín. *Stavební konstrukce pro 2. a 3. ročníky SOU*. 2., upr. vyd., v Sobotáles vyd. 1. Praha: Sobotáles, 1995, 108 s. ISBN 80-859-2006-9.
- HANÁK, Milan. *Pozemní stavitelství: Cvičení <=01>*. 4. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1994. ISBN 80-010-1134-8.
- FLEISS, Manfred. *Stavební nauka - zedník*. Praha: Wahlberg, 1995, 185 s. ISBN 80-901-6573-7.
- PAVEL KAČENA, Miroslav Šulc a Obálka a graf. úprava Ivona MALINOVÁ. *Odborné kreslení: Pro 2. roč. učeb. oboru Tesař*. 1. vyd. Praha: Informatorium, 1994. ISBN 80-854-2749-4.
- KOHOUT, Jaroslav, Antonín TOBEK a Pavel MÜLLER. *Tesařství: tradice z pohledu dneška*. 8., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 1996, 255 s. Stavitel. ISBN 80-716-9413-4.